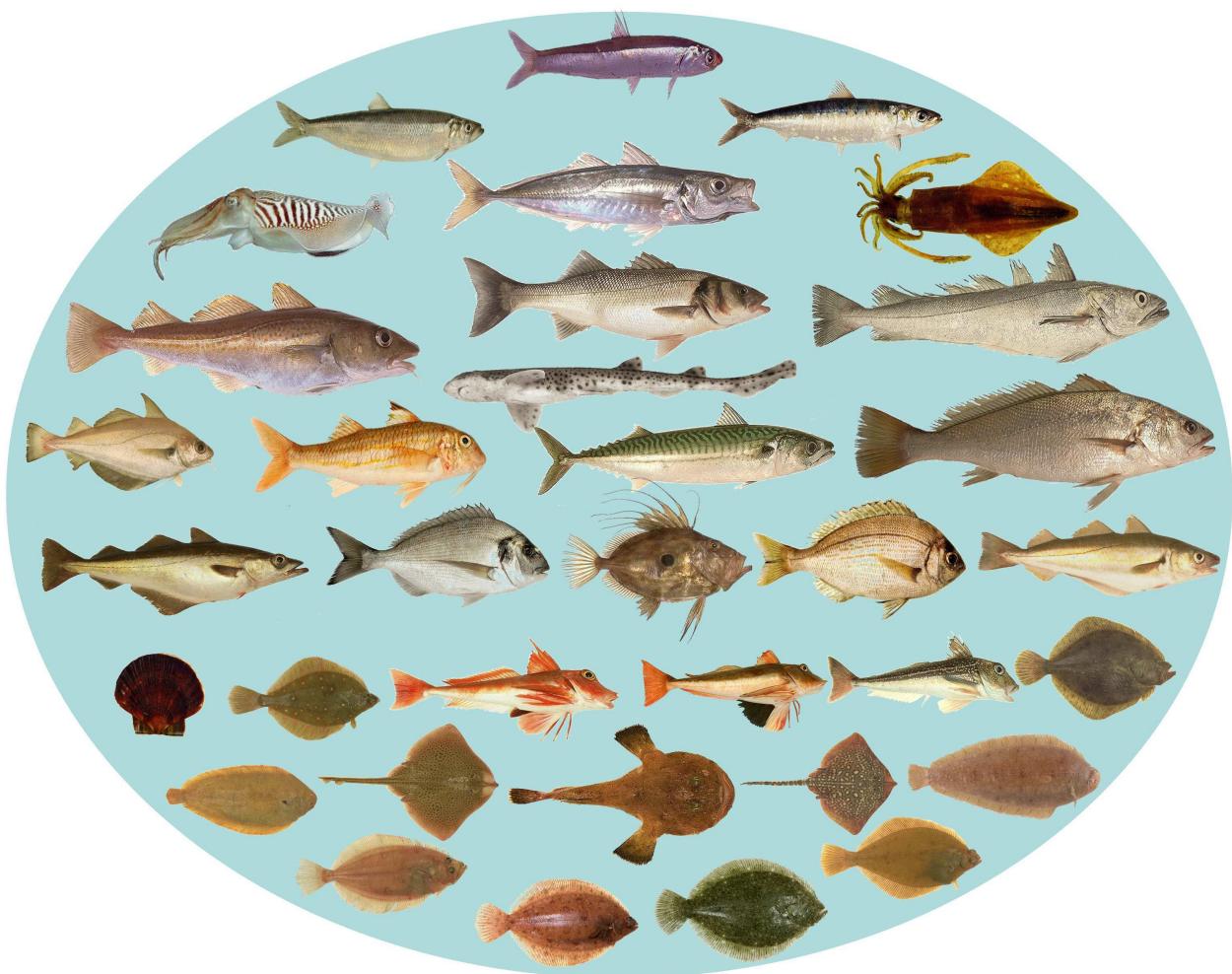


Synthèse bibliographique des principales espèces de Manche orientale et du golfe de Gascogne



Ifremer

Synthèse bibliographique des principales espèces de Manche orientale et du golfe de Gascogne

Auteurs :

Kélig Mahé
Jean Paul Delpech
André Carpentier

Ifremer

Centre Manche-mer du Nord

Département Halieutique

Laboratoire Ressources Halieutiques de Boulogne sur mer

150, quai Gambetta

BP 699

62321 Boulogne sur mer

Photographies des poissons :

Pierre Porché (Ifremer)

- 2006 -

Sommaire

Introduction	p1
Anchois commun (<i>Engraulis encrasicolus</i>)	p3
Bar commun (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	p5
Baudroie commune (<i>Lophius piscatorius</i>)	p9
Céteau (<i>Dicologoglossa cuneata</i>)	p14
Chinchard commun (<i>Trachurus trachurus</i>)	p16
Congre (<i>Conger conger</i>)	p19
Coquille Saint Jacques (<i>Pecten maximus</i>)	p23
Crevette grise (<i>Crangon crangon</i>)	p28
Encornet commun (<i>Loligo vulgaris</i>)	p31
Encornet veiné (<i>Loligo forbesi</i>)	p33
Griset ou dorade grise (<i>Spondyliosoma cantharus</i>)	p36
Grondin perlon (<i>Chelidonichthys lucernus</i>)	p40
Grondin rouge (<i>Aspitrigla cuculus</i>)	p41
Hareng commun (<i>Clupea harengus harengus</i>)	p43
Langoustine (<i>Nephrops norvegicus</i>)	p47
Limande sole commune (<i>Microstomus kitt</i>)	p51
Maigre (<i>Argyrosomus regius</i>)	p54
Maquereau commun (<i>Scomber scombrus</i>)	p57
Merlan (<i>Merlangius merlangus</i>)	p62
Merlu (<i>Merluccius merluccius</i>)	p65
Morue commune (<i>Gadus morhua</i>)	p69
Petite roussette (<i>Scyliorhinus canicula</i>)	p73
Petite sole jaune (<i>Buglossidium luteum</i>)	p75
Plie commune (<i>Pleuronectes platessa</i>)	p78
Raie bouclée (<i>Raja clavata</i>)	p82
Raie fleurie (<i>Leucoraja naevus</i>)	p84
Rouget barbet de roche (<i>Mullus surmuletus</i>)	p86
Saint pierre (<i>Zeus Faber</i>)	p90
Sardine commune (<i>Sardina pilchardus</i>)	p92
Seiche commune (<i>Sepia officinalis</i>)	p97
Sole commune (<i>Solea solea</i>)	p103
Tacaud commun (<i>Trisopterus luscus</i>)	p108
Discussion	p110
Conclusion	p111
Références Bibliographiques	p112
Annexes	p152

Introduction

Ce rapport est réalisé dans le cadre d'une convention Ifremer/Ministère de l'industrie. Le but de ce travail est de faire une description la plus précise possible de la biologie des principales espèces du golfe de Gascogne et de la Manche orientale.

Les espèces ont été sélectionnées par les laboratoires Ifremer Ressources Halieutiques de Boulogne-sur-mer, la Rochelle, Nantes et Port-en-Bessin. Les critères de choix ont porté sur : la présence, l'abondance, l'intérêt commercial et l'écologie. Ainsi, 32 espèces ont été retenues parmi lesquelles 26 poissons, 3 céphalopodes, 2 crustacés et 1 mollusque bivalve.

Cette synthèse reprend, complète et actualise le travail bibliographique des deux études suivantes :

- ✓ Anonyme, 1993. Identification biogéographique des principaux stocks exploités en Manche, relations avec ceux des régions voisines. *Rap. Int. DRV/RH/Ifremer*, 93-023, 256p.
- ✓ Forest, A., (Coord.), 2001. Ressources halieutiques hors quotas du Nord Est Atlantique : bilan des connaissances et analyse de scénarios d'évolution de la gestion. Rapport de contrat Ifremer/MAPA 99-1-03-01, 2 volumes.

Ce travail s'appuie aussi sur des illustrations essentiellement issues de :

- ✓ Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielson, J. & Tortonese, T., 1986. Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean. *UNESCO, Paris.*, Vol.I-III : 1473p.
- ✓ Abbes, R., 1991. Atlas des ressources et des pêches françaises dans les mers européennes, Edition Ouest-France, 99p.
- ✓ Quéro, J.C. & Vayne, J.J., 1997. Les poissons de mer des pêches françaises. *Ifremer, Delachaux & Niestlé (Ed.)*, 304p.

Pour chacune des 32 espèces, classées par ordre alphabétique, une fiche synthétique est structurée de la façon suivante :

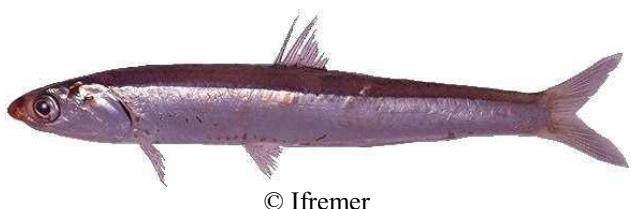
- ❖ *Présentation* : photographie de l'espèce et sa carte de distribution générale.
- ❖ *Répartition géographique* : ses limites de répartition et selon disponibilités, les mouvements migratoires.
- ❖ *Environnement* : les caractéristiques de son environnement et en particulier lorsqu'il est optimum pour l'espèce avec la bathymétrie, la température, la salinité, le type de fond.
- ❖ *Alimentation* : son mode d'alimentation, sa position dans le réseau trophique et l'évolution et la composition de son alimentation durant sa vie.
- ❖ *Cycle de vie* : son mode de vie, les zones et périodes de ponte, les zones de croissance des juvéniles et les zones de vie des adultes
- ❖ *Paramètres biologiques* : les paramètres caractérisant la croissance en taille et en poids des individus.

Les 32 fiches sont complétées par les 644 références bibliographiques qui ont permis de les rédiger.

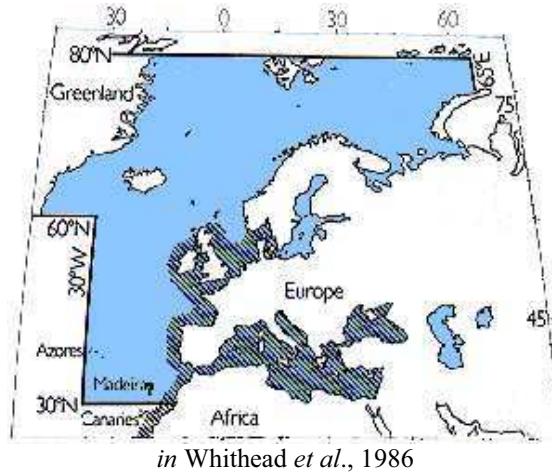
Enfin, 6 annexes présentent :

- les paramètres biologiques avec leur explication, leur signification et leur utilisation.
- 2 posters qui présentent les courbes de croissance en taille et en poids des principaux poissons du golfe de Gascogne et de la Manche orientale.
- 1 poster des zones réglementaires des eaux européennes.
- un tableau récapitulatif des paramètres biologiques (taille, âge et poids) maximaux déjà observés dans le milieu naturel.

Anchois commun
***Engraulis encrasicolus*, Linnaeus, 1758**
European anchovy



© Ifremer



Répartition géographique :

L'anchois commun est distribué dans l'Atlantique Nord-Est, du Maroc aux mers du Nord et Baltique (Draganik & Wyszynski, 2004) et en mers Méditerranée et Noire (Whitehead, 1984 ; Quéro & Vayne, 1997). Il est particulièrement abondant sur les côtes espagnoles (Ré, 1996) et dans le golfe de Gascogne (Binet, 1988). Au XX^e siècle, il existait une pêcherie d'anchois dans la mer de Wadden, située à l'est de la mer du Nord qui a complètement disparu depuis 1962 (Cunningham, 1990; Boddeke & Vingerhood, 1996). A l'inverse, depuis quelques années, au premier trimestre, des anchois sont présents au nord-ouest de la mer du Nord (Beare *et al.*, 2004).

Les migrations de l'anchois du golfe de Gascogne sont très peu connues. Seuls les déplacements de la pêcherie pourraient être des indicateurs des mouvements des poissons adultes. En effet, la fragilité de l'anchois fait qu'aucune opération de marquage n'est possible et aucun suivi du déplacement du poisson ne permet d'établir de schéma migratoire clair (Duhamel & Masset, 2004).

Environnement :

L'anchois est un poisson pélagique grégaire, c'est à dire qu'il vit en bancs dans la colonne d'eau. Il est présent de la côte jusqu'à 150 m de fond. Son mode de vie est plus lié à la qualité des masses d'eaux qu'à des sondes ou latitudes particulières. Ainsi, au nord-ouest de la mer du Nord, l'apparition d'anchois est directement liée à l'augmentation de la température qui permet la présence d'espèces phytoplanctoniques « chaudes », particulièrement des calanoïdes copépodes, dans des aires géographiques situées très au nord (Reid *et al.*, 2003 ; Beare *et al.*, 2004). De plus, certaines années de fortes chaleurs, il peut être observé plus au nord que sa distribution géographique usuelle, jusqu'à la Scandinavie (Duhamel & Masset, 2004). De même, les anchois de mer Celtique peuvent migrer selon les années en Manche (Carrera, 2000 ; Anonyme, 2006a). Enfin, l'abondance et la croissance de l'anchois est corrélée au facteur température (Pauly, 1980 ; Basilone *et al.*, 2004 ; Beare *et al.*, 2004) et au facteur production primaire¹ (Iverson, 1990 ; Jennings *et al.*, 2001).

¹ Production primaire : Élaboration de biomasse végétale et accumulation d'énergie par la photosynthèse ou la chimiosynthèse. Elle est réalisée par les végétaux de la base de la chaîne alimentaire.

L'anchois est un poisson qui supporte très bien les eaux légèrement dessalées. Ainsi, il vit dans les eaux des panaches de fleuves (notamment dans la Gironde), dans des lagunes d'eaux saumâtres (Ré, 1986 et 1987 ; Ribeiro, 1989 et 1991 ; Quéro & Vayne, 1997 ; Duhamel & Masset, 2004 ; Ramos *et al.*, 2006).

Alimentation :

L'anchois se nourrit principalement de zooplancton, en particulier de petits crustacés comme les copépodes, de larves de mollusques et d'œufs et alevins de poissons (Quéro & Vayne, 1997 ; Tudela & Palomera, 1997 ; Plounevez & Champalbert, 2000 ; Tudela *et al.*, 2002 ; Duhamel & Masset, 2004). Le phénomène de cannibalisme chez l'anchois a déjà été observé (Valdès *et al.*, 1987 ; Plounevez & Champalbert, 2000).

Cycle de vie :

L'anchois atteint sa première maturité sexuelle à 11.5 cm dans le golfe de Gascogne, ce qui correspond à un âge d'un an (Anonyme, 2001a ; Anonyme, 2006a). Il se reproduit d'avril à août, les poissons les plus âgés commençant dès avril, suivis des plus jeunes en mai dans le golfe de Gascogne (Motos, 1996 ; Duhamel & Masset, 2004). L'anchois se reproduit à cette période car les températures élevées offrent des conditions favorables de nutrition (Whitehead, 1984 ; Garcia & Palomera, 1996 ; Motos *et al.*, 1996 ; Somarakis *et al.*, 2000 et 2004 ; Duhamel & Masset, 2004). L'anchois pond par lots avec environ 30 pontes dans la saison à raison d'une ponte tous les 3 à 4 jours (Duhamel & Masset, 2004). La ponte s'effectue entre 22 h et 2 h du matin et très près de la surface (Garcia *et al.*, 1994 ; Motos, 1996 ; Somarakis, 1999 ; Quintanilla *et al.*, 2000 ; Somarakis *et al.*, 2004). La zone de ponte (ou frayère) est située dans le golfe de Gascogne essentiellement devant les estuaires de la Gironde et de l'Adour (Motos *et al.*, 1994 ; Bergeron, 2004). Après la ponte, d'août à novembre, les anchois ont une forte croissance (75% de la croissance annuelle) et occupent alors le plateau continental principalement depuis la côte jusqu'aux sondes de 100 à 120 m dans le nord du golfe de Gascogne (Duhamel & Masset, 2004). Une fois pondus, les œufs puis les larves dérivent au gré des courants (migration passive).

Paramètres biologiques

La croissance de l'anchois est la même pour les femelles et les mâles (Astudillo, 1986).

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	a	b
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	0,0065	2,981

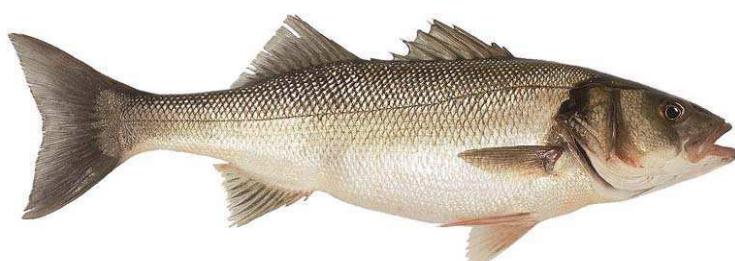
Paramètres de la relation taille/poids pour l'anchois commun
 $W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

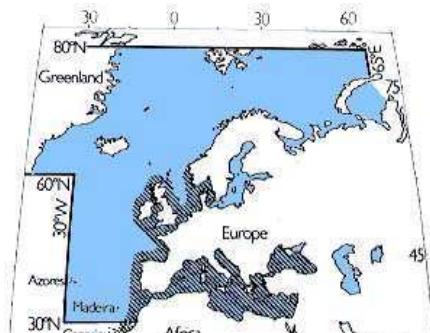
Auteurs	Zone	L_{∞} (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Pauly, 1978	golfe de Gascogne	23,2	0,21	-2,52
Astudillo, 1986	golfe de Gascogne	24,6	0,32	-

Paramètres de la relation taille/âge pour l'anchois commun
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Bar commun
***Dicentrarchus labrax*, Linnaeus, 1758**
Sea bass



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

L'aire totale de distribution de *Dicentrarchus labrax* s'étend, dans l'Atlantique Nord-Est, de 30° N (côtes du Maroc) à 60° N (Sud de la Norvège). Il est présent en mer d'Irlande, mer du Nord et mer Baltique, et il colonise toute la mer Méditerranée ainsi que la mer Noire.

Les déplacements des bars adultes en Manche et dans les mers adjacentes ont été principalement étudiés à partir d'expériences de marquage (Kennedy & Fitzmaurice, 1972 ; Holden & Williams, 1974 ; Kelley, 1979). Les principaux résultats obtenus ont été synthétisés par Pawson et al. (1987) sous forme de cartes :

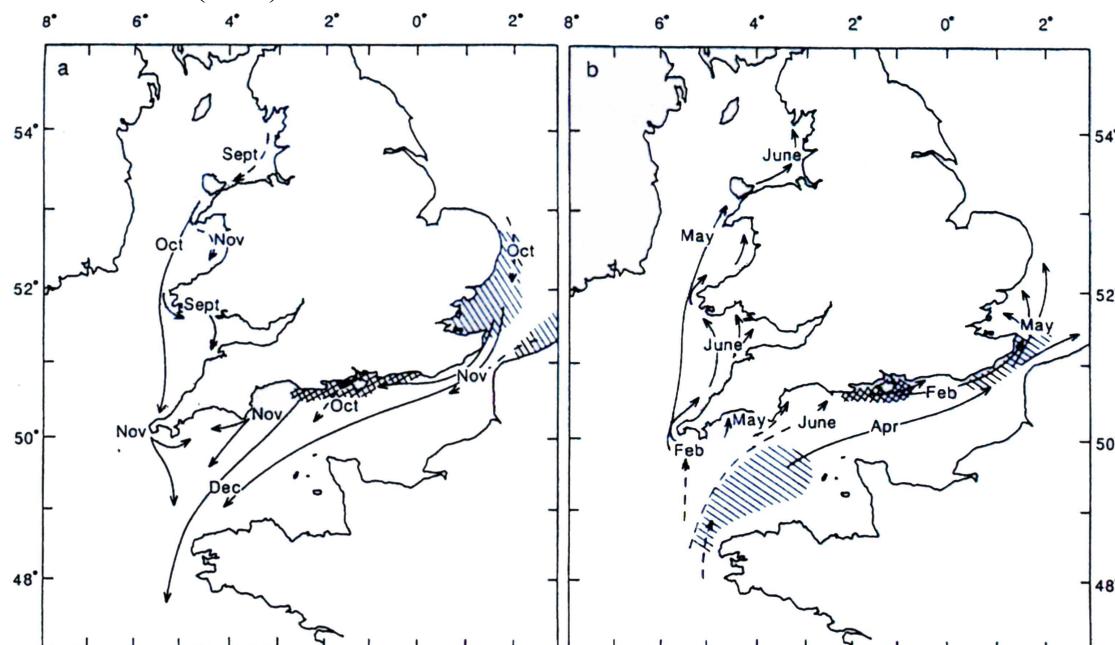


Schéma des voies migratoires (a : automne ; b : printemps) des bars adultes au voisinage de la Grande-Bretagne
(in Pickett & Pawson, 1994).

Ainsi, les bars adultes quittent leurs aires de répartition estivales dès septembre-octobre, et se rendent sur les aires d'hivernage situées plus au sud (principalement en Manche Ouest) et dont les eaux restent plus chaudes. Dès février, ils entament leur remontée vers le nord ou le nord-est, en direction des zones d'alimentation estivales qu'ils atteignent vers mai-juin. Les déplacements importants que l'on peut qualifier de migrations annuelles ont donc lieu en période hivernale. A l'opposé, les déplacements estivaux semblent beaucoup plus

réduits et limités à la bande côtière (Kennedy & Fitzmaurice, 1972 ; Holden & Williams, 1974).

Ce schéma annuel migratoire est admis pour le bar commun autour des îles britanniques (Pawson *et al.*, 1987).

D'autre part, il existe 2 populations résidentes au sud de l'Irlande et dans le golfe de Gascogne.

Environnement :

Le bar est un poisson côtier, fréquent notamment le long des côtes rocheuses. C'est un poisson euryhalin, c'est à dire capable de supporter de grandes variations de salinité : de 0.5 ppm à plus de 40.0 ppm (Quéro & Vayne, 1997). Ainsi, des alevins et des juvéniles ont pu être observés dans des baies et des estuaires d'une part en Manche (Dando & Demir, 1985 ; Kelley, 1986 et 1988) et d'autre part dans le golfe de Gascogne (Guérault *et al.*, 1996).

Alimentation :

Le bar est un prédateur carnassier. Le régime alimentaire des post-larves et juvéniles de bar évoluant en milieu naturel a été étudié par de nombreux auteurs, dont notamment Aprahamian & Barr (1985) au niveau des côtes anglaises, Morin *et al.* (1999) en estuaire de Seine et Marchand et Elie (1983) en estuaire de Loire. Leurs conclusions rejoignent celles d'autres études concernant des zones géographiques différentes (Arias, 1980 ; Ferrari & Chieregato, 1981 ; Roblin, 1980 *in* Aprahamian & Barr, 1985), à savoir que les stades les plus jeunes se nourrissent essentiellement de mysidacés (crevettes des genres *Crangon* et *Palaemon*), d'amphipodes tels que gammares ou corophiums, de copépodes, et de larves de décapodes et de cirripèdes.

Tel que décrit par Boulineau-Coatanea (1969), le régime alimentaire des bars adultes est également diversifié. Mais il est cependant dominé par deux types de proies principales : les crustacés décapodes brachyoures, et les poissons. Le bar est un prédateur vorace qui peut ingérer des proies de grande taille. Il chasse aussi bien de jour que de nuit, sur le fond ou entre deux eaux. A noter que le bar est également susceptible d'adopter un comportement herbivore. Des estomacs remplis à 100 % d'algues, provenant d'individus capturés en chasse sous-marine, en attestent.

Cycle de vie :

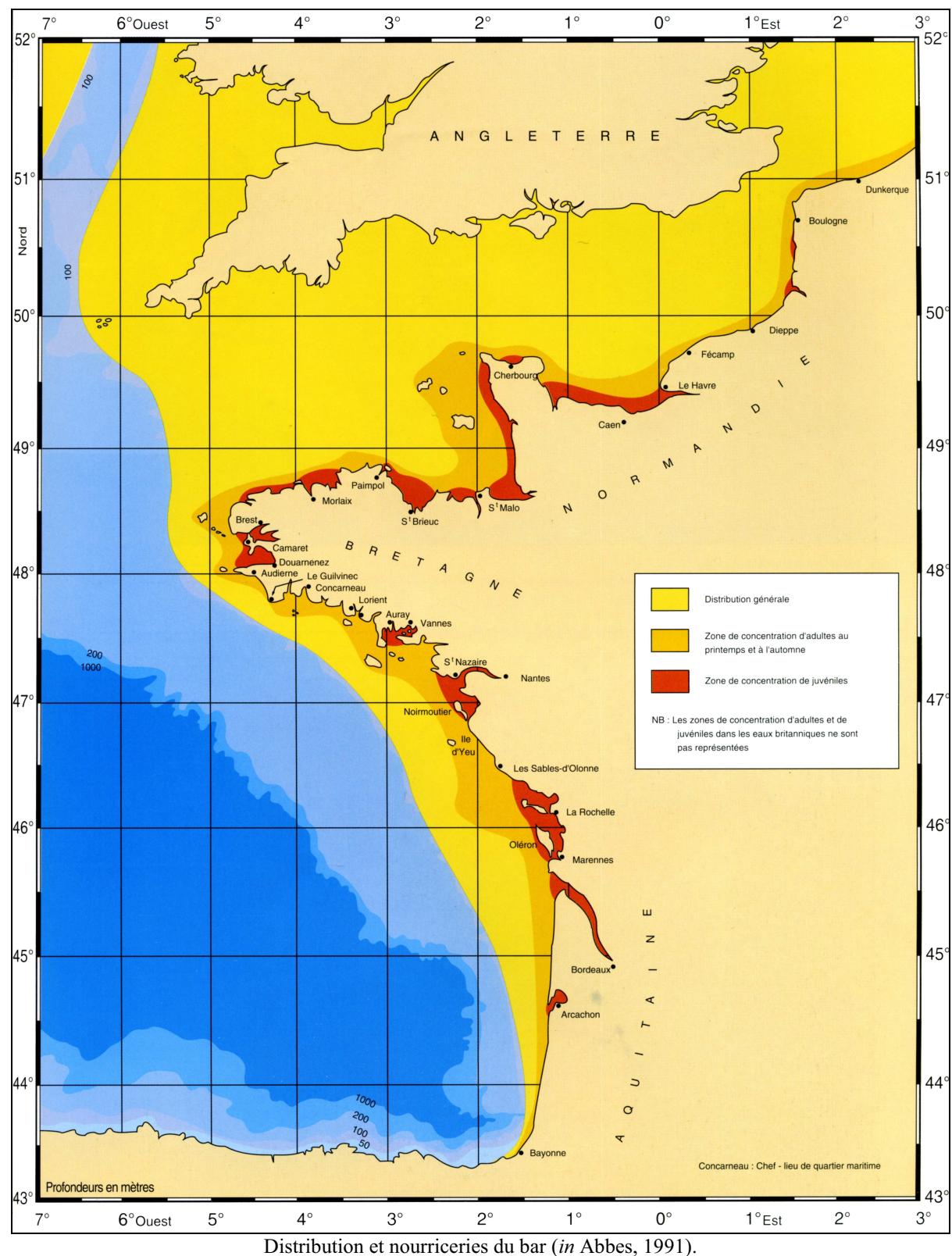
Dans la Manche, Thompson & Harrop (1987) déterminent des aires de pontes qui, situées en Manche-Ouest en début de saison de reproduction (mi-février), se décaleraient progressivement vers l'est jusqu'à la fin juin. Une étude récente basée sur l'évolution des stades de maturité ovarienne a identifié la période de ponte du bar en Manche-Ouest de début janvier à la fin avril-début mai, avec une intensité maximale située entre la mi-février et la fin mars (Fritsch, 2005).

Dans le golfe de Gascogne, au niveau de l'estuaire de la Gironde et du pertuis de Maumusson, Bregeon *et al.* (1978) (*in* Begout Anras, 1995) ont identifié les pontes de mars à mai. Une étude sur les côtes bretonnes, quant à elle, situerait la ponte d'avril à mai (Boulineau-Coatanea, 1969).

Les œufs pélagiques de bar mettent deux à cinq jours pour éclore en Manche (Kennedy & Fitzmaurice, 1968). A l'éclosion, les larves mesurent environ 4 mm (Barnabé, 1976 ; Kennedy & Fitzmaurice, 1968). Arrivées en zone côtière, elles y passeraient environ 30 jours, c'est à dire le temps nécessaire pour atteindre le stade de développement correspondant à une taille de 10 mm (Jennings & Pawson, 1992). Cette taille leur permettrait alors de pénétrer dans les zones estuariennes puis de s'y développer. En effet, tout au moins en Manche et autour des îles britanniques, les juvéniles restent inféodés à leur estuaire

pendant au moins les trois premières années de leur vie. Ainsi, les bars commenceront à migrer à partir de 4 ans.

Les larves et les juvéniles sont inféodés à des fonds peu importants, généralement inférieurs à 5 mètres (dans le golfe de Gascogne, Guérault *et al.*, 1996 ; en baie de Seine, Riou *et al.*, 1999), les adultes sont présents dans des eaux plus profondes mais relativement côtières.



Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Dorel, 1986	Manche	confondu	0,01244	2,953
Pickett & Pawson, 1994	Manche-Ouest et canal de bristol	confondu	0,01296	2,969
Masski, 1998	Manche ouest	confondu	0,00517	3,18
Lam Hoai, 1970	Sables d'Olonne	confondu	0,01183	3,04
Stequert, 1972	Arcachon	confondu	0,01098	3,04
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	confondu	0,01214	2,957

Paramètres de la relation taille/ poids pour le bar
 $W = aLt^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

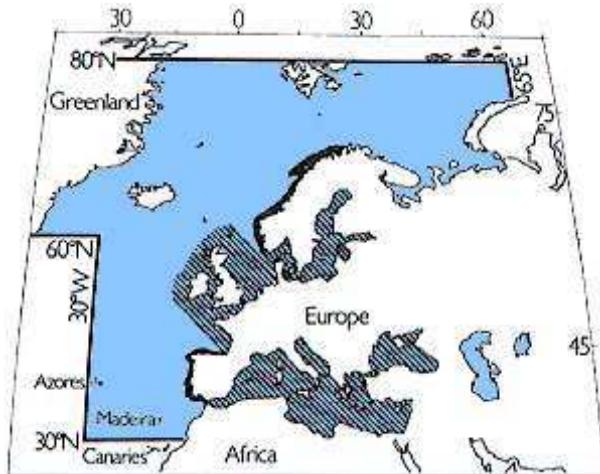
Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Bosseur, 1991	Manche	confondu	110,44	0,059	-2,89
		Femelles	82,59	0,137	-0,033
Bertignac, 1987	golfe de Gascogne (Morbras)	Mâles	71,77	0,161	-0,079
		confondu	80,36	0,13	-0,073

Paramètres de la relation taille/âge pour le bar
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Baudroie commune ou baudroie blanche
***Lophius piscatorius*, Linnaeus, 1758**
Angler



© Ifremer

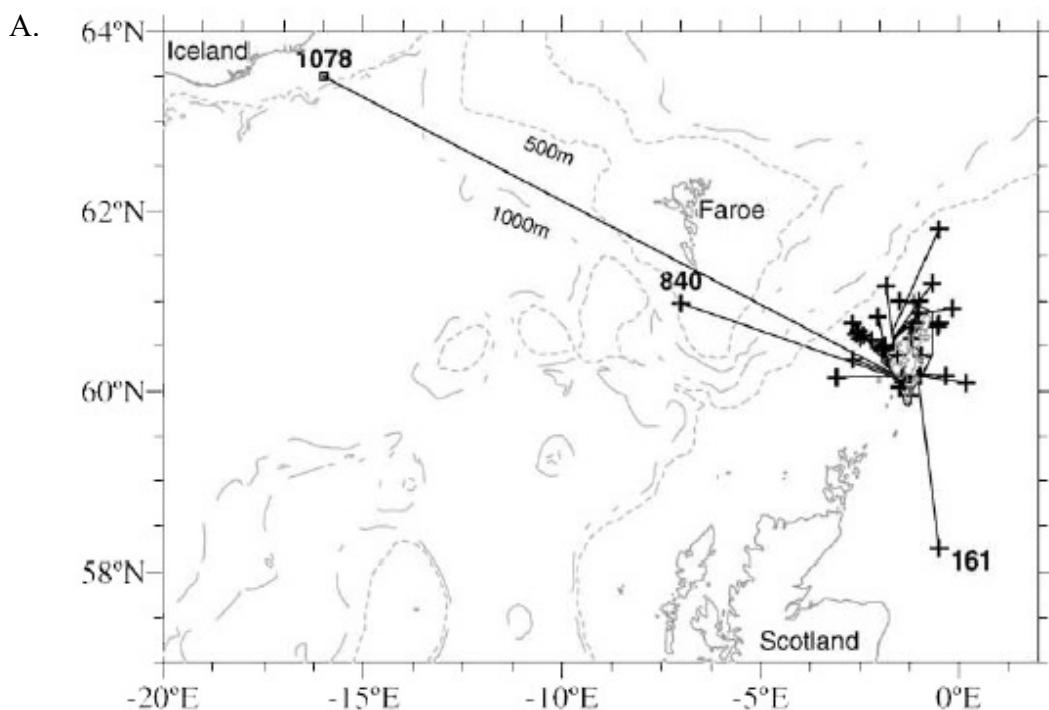


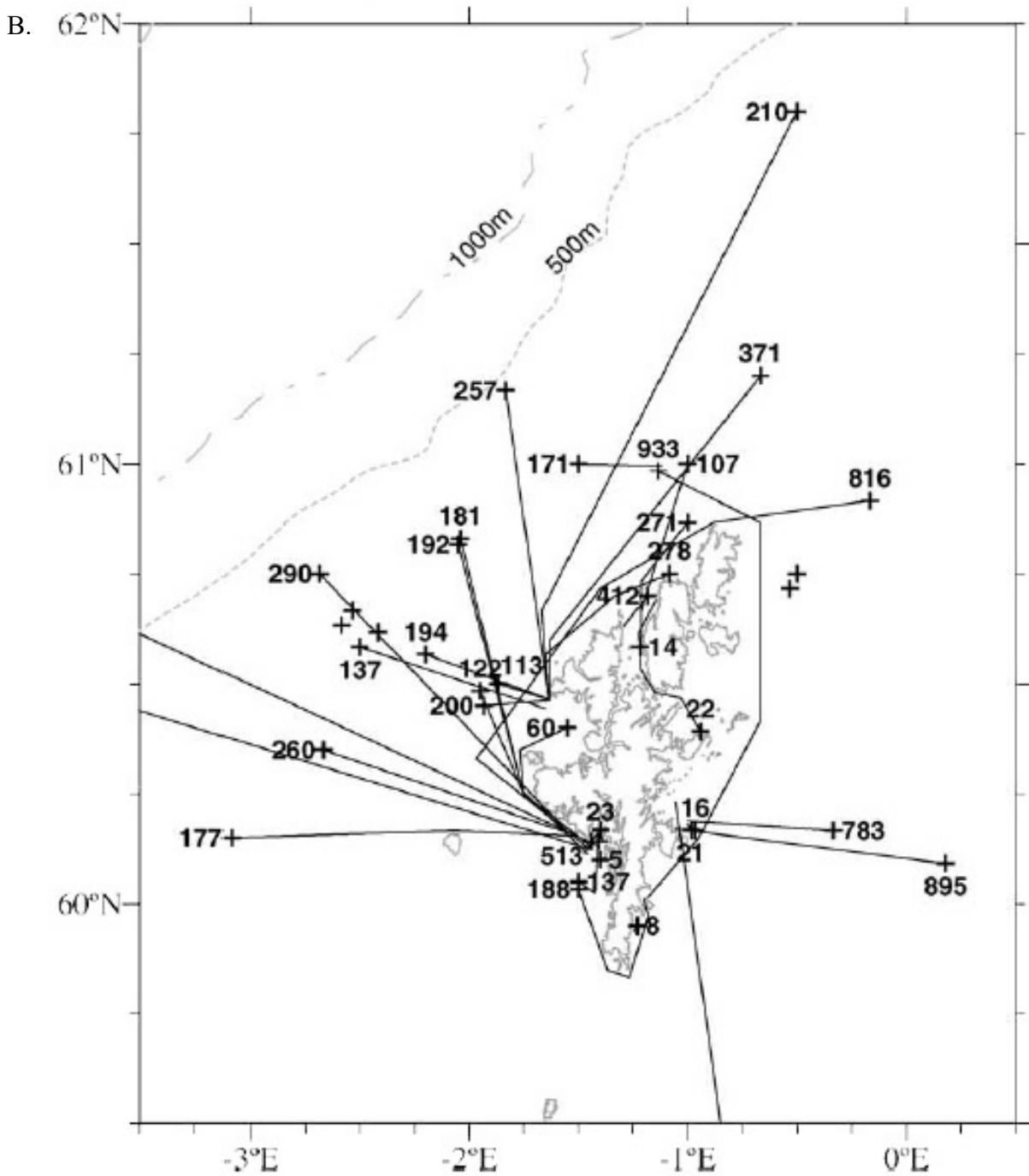
in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

La baudroie commune (communément appelée lotte) est présente dans le nord-est Atlantique, de l'Islande et de la Norvège (Quincoces, 2002 ; Karlssbakk, 2005) jusqu'à l'Afrique centre-ouest. Elle vit aussi dans les eaux méditerranéennes.

Une étude de marquage sur les côtes des îles Shetland a été réalisée de juin à août 2001 (Laurenson et al., 2005). Les résultats ont montré que les baudroies avaient été recapturées loin des côtes par rapport aux stations initiales et que certaines avaient parcouru une grande distance puisque identifiées près des îles Féroé ou de l'Islande. Ainsi, cette étude montre que la baudroie commune peut réaliser de grands déplacements.





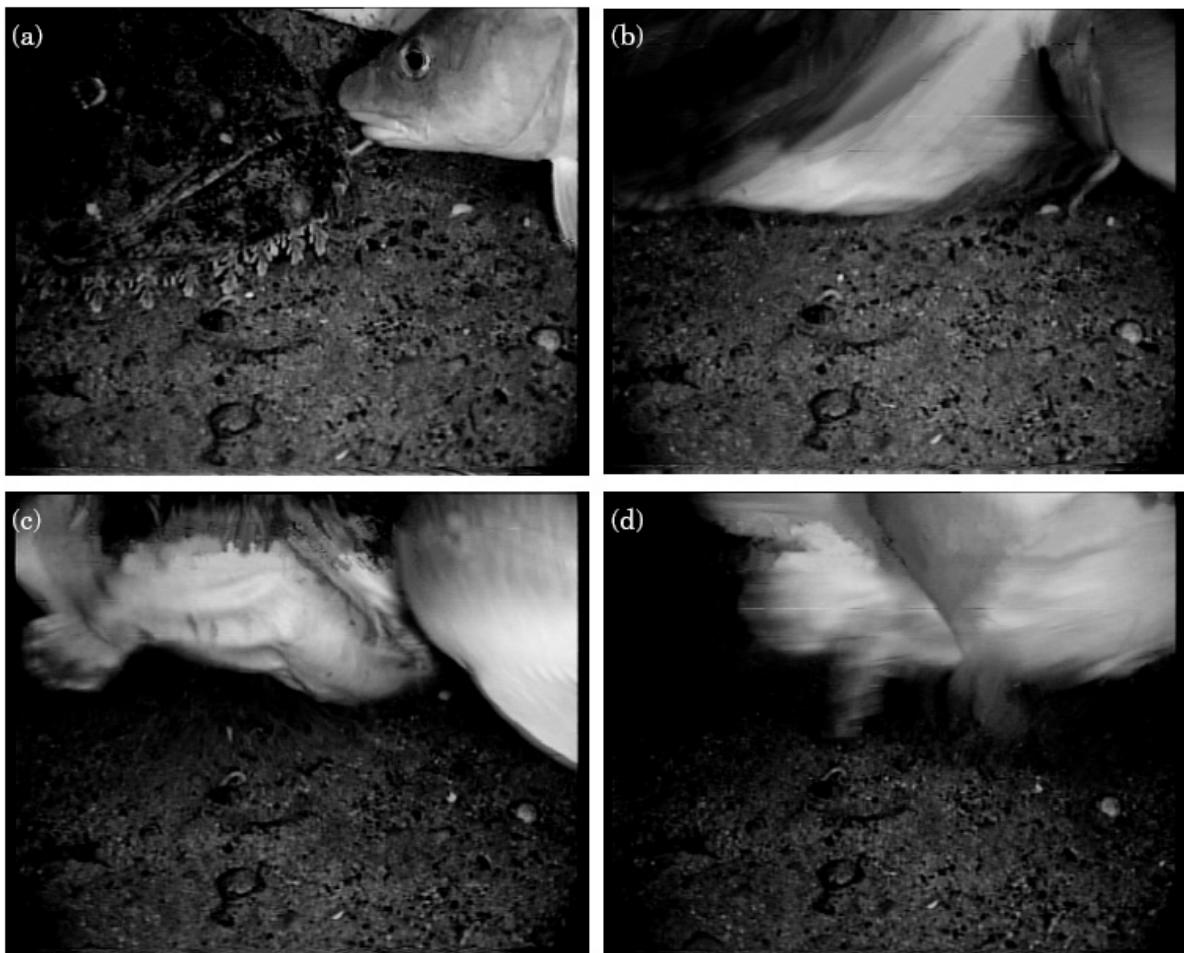
Marquages (+) et recaptures (+ ; nombre de jours depuis le marquage) de baudroies communes aux îles Shetland au nord de l'Ecosse (in Laurenson *et al.*, 2005)

Environnement :

La baudroie commune est une espèce démersale qui vit généralement entre 20-1000 mètres de profondeur (Hislop *et al.*, 2001). Toutefois, elle peut être présente jusqu'à 2500 m de profondeur (Hislop *et al.*, 2000). Laurenson (2003) a observé une augmentation significative de la taille moyenne des baudroies communes avec la profondeur. Ainsi, il suggère qu'au cours de sa vie, la baudroie migre vers des eaux plus profondes. Elle vit sur tous les types de substrats (vase, sable, gravier et roche, Quéro & Vayne, 1997).

Alimentation :

La baudroie commune est un prédateur carnassier opportuniste qui chasse à l'affût (Gaertner, 1985 ; Laurenson *et al.*, 2004). Lorsqu'une proie potentielle passe à proximité d'elle, elle agite le premier rayon de la première nageoire dorsale, connu sous le nom de filament pêcheur (*illlicium*) pour attirer sa proie tout en restant totalement immobile (jusqu'à 1 minute 56 secondes entre 2 expirations successives ; Wilson, 1937 *in* Gaertner, 1985). Lorsque la proie est proche, la baudroie attaque avec une très grande rapidité.



Chasse à l'affût d'une lotte commune sur un cabillaud (*in* Laurenson *et al.*, 2004) :

- a) la baudroie est prête à attaquer : 0,00 s.
- b) comme la baudroie avance vers la proie, le cabillaud amorce un évitement : 0,24 s.
- c) la baudroie mord le cabillaud avec ses dents mandibulaires : 0,40 s.
- d) la baudroie se soulève du fond en tenant fortement sa proie et tourne sur sa gauche : 0,64 s.

Si les larves se nourrissent essentiellement d'organismes planctoniques (copépodes, larves de crustacés et chaetognathes), les juvéniles se nourrissent de crustacés nageurs comme la crevette grise et la langoustine mais aussi de poissons (Gaertner, 1985). Dans l'alimentation des adultes, les crustacés ont quasi-disparu pour laisser place un régime ichtyophage (Gaertner, 1985 ; Laurenson & Priede, 2005). La baudroie blanche se nourrit de poissons très différents comme le tacaud, le merlu, le cabillaud, le tacaud norvégien, le lançon, le merlan ... (Gaertner, 1985 ; Laurenson & Priede, 2005 ; Laurenson *et al.*, 2004 ; Laurenson *et al.*, 2005). La baudroie se nourrit avec les proies qui passent à proximité. La vulnérabilité des proies dépend de leur degré de vagilité (Laurec & Le Guen, 1981) et de leur taille car une lotte de grande taille se désintéressera d'une proie trop petite (Gaertner, 1985). Enfin, les

baudroies adultes complètent leur régime alimentaire avec des céphalopodes (Gaertner, 1985 ; Velasco *et al.*, 2001).

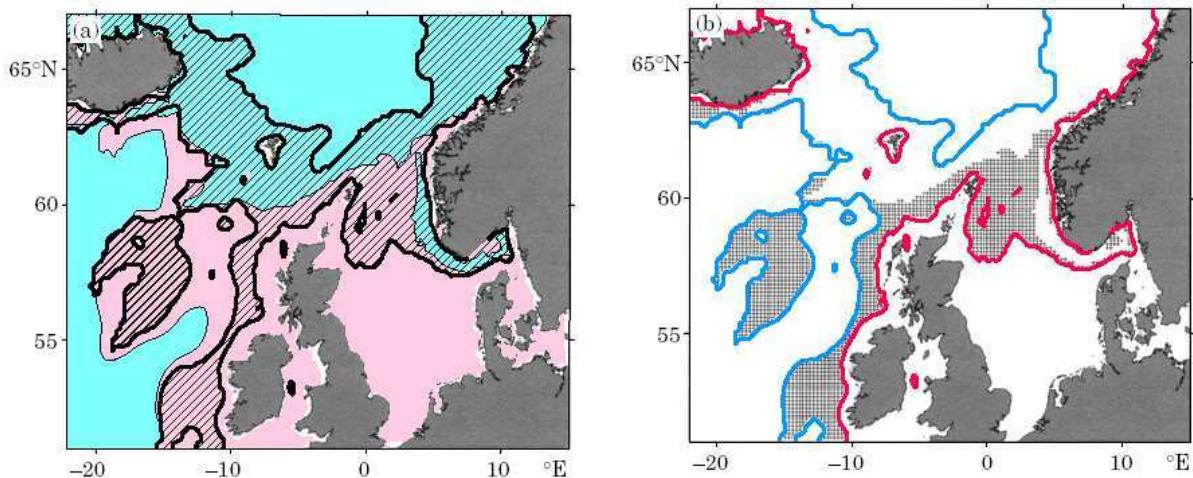
Cycle de vie :

La taille de la première maturité sexuelle moyenne ($L_{50\%}$) diffère selon les zones :

Auteurs	Zone	Sexe	$L_{50\%}$ (cm)
Duarte <i>et al.</i> , 1998	Ouest Espagne	Femelles	50,5
		Mâles	93,9
Quincoces <i>et al.</i> , 1998a	golfe de Gascogne	Femelles	52,7
		Mâles	73,2
Gaertner, 1985	mer Celtique	Femelles	39
		Mâles	45

Lorsque la baudroie commune arrive à maturité, elle se dirige vers des eaux plus profondes pour se reproduire (Hislop *et al.*, 2001). Bien que, les nourriceries ne soient pas connues, il semblerait que la zone de reproduction dépend de 2 facteurs environnementaux que sont la température et la profondeur. De ce fait, il a été possible d'identifier les frayères potentielles du nord de l'Europe (Hislop *et al.*, 2001). La période de ponte a lieu en mer Celtique, de février à août avec un pic de mars à juin (Gaertner, 1985) et au nord de l'Ecosse, de novembre à mai (Afonso-Dias & Hislop, 1996). La ponte se fait à proximité du fond (Hislop *et al.*, 2001).

Les larves et les juvéniles forment la phase pélagique du cycle de vie des baudroies communes (Hislop *et al.*, 2001 ; Arkhipov & Mylnikov, 2002). Le passage de la vie pélagique vers la vie démersale se produit vers 15 cm (Arkhipov & Mylnikov, 2002). Les jeunes adultes sont présents dans des eaux peu profondes comme dans le golfe de Gascogne mais quand même supérieures à 20 m (Quéro, 1984).



Frayères potentielles de la baudroie commune (*in Hislop et al.*, 2001) :

a) zone hachurée : bathymétrie de 100 à 1000 m ; zone verte : T° de fond (mars à mai) $< 5^\circ\text{C}$; zone violette : T° de fond (mars à mai) $> 5^\circ\text{C}$

b) isobathe des 100 m : ligne rouge ; isobathe des 1000 m : ligne bleue ;
frayères potentielles : zones grises rayées

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Quincoces <i>et al.</i> , 1998	golfe de Gascogne	confondu	0,2636	2,841
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	confondu	0,0255	2,846
Dorel, 1986	Manche	confondu	0,0333	2,766
Gaertner, 1985	Mer Celtique	confondu	0,0197	2,856
Coull <i>et al.</i> , 1989	Ouest Ecosse	confondu	0,0153	2,998

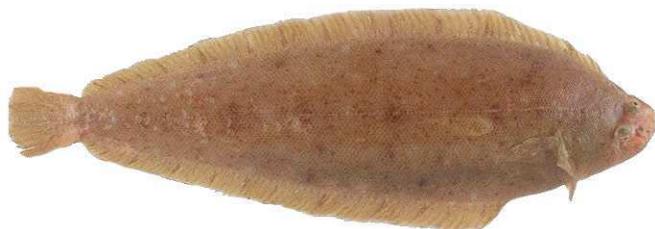
Paramètres de la relation taille/ poids pour la baudroie commune

$W = aLt^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

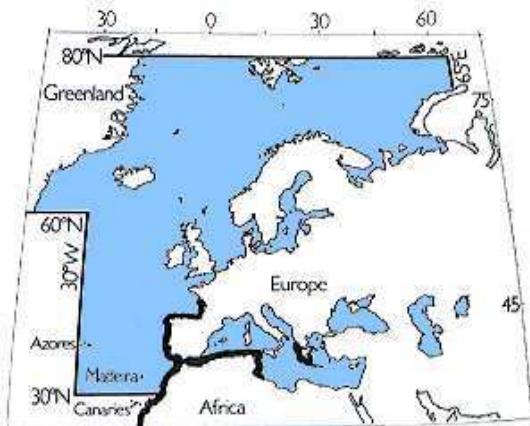
Relation taille/âge

Beaucoup d'études (Erzini, 1991 ; Duarte *et al.*, 1997 ; Landa & Pereda, 1997 ; Quincoces *et al.*, 1998 ; Landa *et al.*, 2001 ; Anonyme, 2004) ont été réalisées en Atlantique Nord-Est sur l'identification de la relation taille/âge chez la baudroie commune à partir des pièces calcifiées, soit l'otolith, soit l'*illlicium*. La lecture des pièces calcifiées est très difficile pour cette espèce et selon la pièce utilisée, pour un même individu, l'estimation de l'âge peut varier. Ainsi, des études ont porté sur d'une part la comparaison des otolithes et des *illliciums* et d'autre part sur la détermination du premier anneau de croissance (Wright *et al.*, 2002 ; Woodroffe *et al.*, 2003). L'estimation de l'âge semblerait être plus robuste à partir des otolithes et en particulier les *sagittae* (Woodroffe *et al.*, 2003). Enfin, en novembre 2004, au Portugal, un atelier de travail européen a été consacré à l'optimisation de l'estimation de l'âge de la baudroie commune (Duarte *et al.*, 2005), la réflexion engagée devant permettre une ré-évaluation des paramètres de croissance de cette espèce.

Céteau
***Dicologoglossa cuneata*, Moreau 1881**
Wedge sole



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

Le céteau vit en Atlantique-Est du golfe de Gascogne à l'Afrique du Sud. Dans le golfe de Gascogne, sa limite nord de répartition est la baie de Vilaine (Dorel & Désaunay, 1991). Il est présent aussi à l'ouest de la Méditerranée (Quéro & Vayne, 1997).

Environnement :

Le céteau est un poisson benthique vivant sur les fonds meubles depuis les vases jusqu'aux sables moyens, avec une préférence pour les sables fins plus ou moins envasés, dans les eaux de plus de 9°C, peu profondes et calmes (loin des zones de déferlement des vagues) (Quéro et Vayne, 1997).

Dans le golfe de Gascogne, le céteau se rapproche de la côte au printemps lorsque les eaux se réchauffent et l'hiver, il s'éloigne de la côte au delà de l'isobathe des 30 m de profondeur (Lagardère, 1975 ; Quéro & Vayne, 1997). Sa répartition bathymétrique dans le golfe de Gascogne s'étend ainsi de la côte à 100 m de profondeur. En Mauritanie, il a déjà été capturé à 400 m de fond.

Alimentation :

Le céteau se nourrit la nuit sauf en période estivale où la femelle s'alimente jour et nuit. Son alimentation est composée essentiellement d'invertébrés benthiques formant l'endofaune et l'épifaune (Belghyti *et al.*, 1993). Les proies préférentielles sont les mollusques (bivalves), les crustacés (amphipodes) et les annélides polychètes (Lagardère, 1975 ; Belghyti *et al.*, 1993 ; Cabral *et al.*, 2002). L'hiver, le céteau se nourrit essentiellement de crustacés alors que l'été, ce sont les polychètes qui forment l'essentiel des proies (Quéro & Vayne, 1997). Ce changement est dû à la disponibilité des proies dans le milieu où il se trouve selon les saisons (Belghyti *et al.*, 1993). Le céteau peut aussi se nourrir de petits poissons (Quéro & Vayne, 1997).

Cycle de vie :

Dans le golfe de Gascogne, le céteau atteint sa première maturité sexuelle vers 15 cm c'est à dire pour des individus du groupe d'âge 1 (Dorel, 1986 ; Quéro & Vayne, 1997). La période de reproduction dans le golfe de Gascogne est de juin à septembre (Forest, 1975 ; Lagardère, 1980 ; Lagardère, 1982). Elle se situe dans des eaux profondes de 25 m en moyenne. Les œufs et les larves sont pélagiques. Après la métamorphose, le juvénile de l'ordre de 2 cm commence sa vie benthique.

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Dorel, 1986	golfe de Gascogne confondu		0,0066	3,001

Paramètres de la relation taille/ poids pour le céteau

$$W = aL^b$$
, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

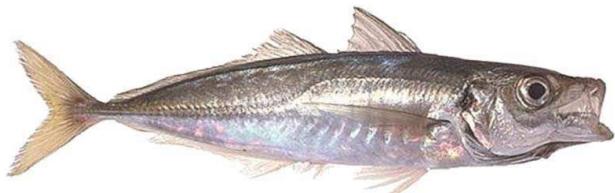
Relation taille/âge

Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})
Rousset & Marinaro, 1983	Méditerranée (côtes algériennes)	Mâles	23,8	0,38
		Femelles	24,7	0,47

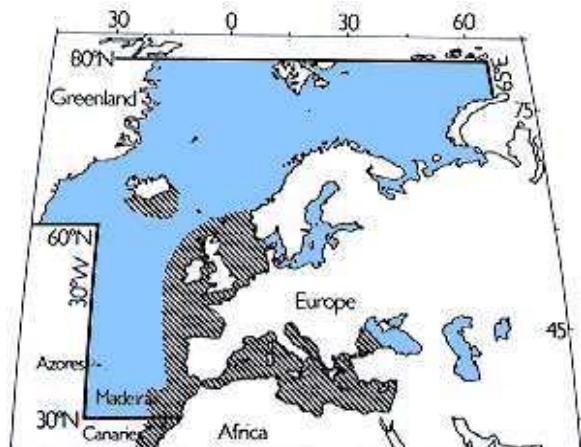
Paramètres de la relation taille/âge pour le céteau

modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Chinchard commun ou d'Europe
***Trachurus trachurus*, Linnaeus, 1758**
Atlantic horse mackerel



© Ifremer



in Whithead *et al.*, 1986

Répartition géographique :

Le chinchard commun est présent dans les eaux du plateau continental de l'Atlantique Nord-Est, depuis l'Islande jusqu'aux Iles du Cap Vert. Il se retrouve également dans les mers Méditerranée, de Marmara et plus rarement en mer Noire (Wheeler, 1969 et 1978 ; Smith-Vaniz, 1986).

En Manche orientale et en mer du Nord, selon les résultats des campagnes scientifiques d'évaluation, ce poisson est une espèce considérée comme abondante (Carpentier & Coppin, 2000 ; Vérin *et al.*, 2001).

Environnement :

Le chinchard commun vit entre deux eaux ou sur le fond. Il est présent sur le talus continental (-10 à -500m, Quéro & Vayne, 1997) et généralement à moins de 200 m de profondeur (Anonyme, 1993).

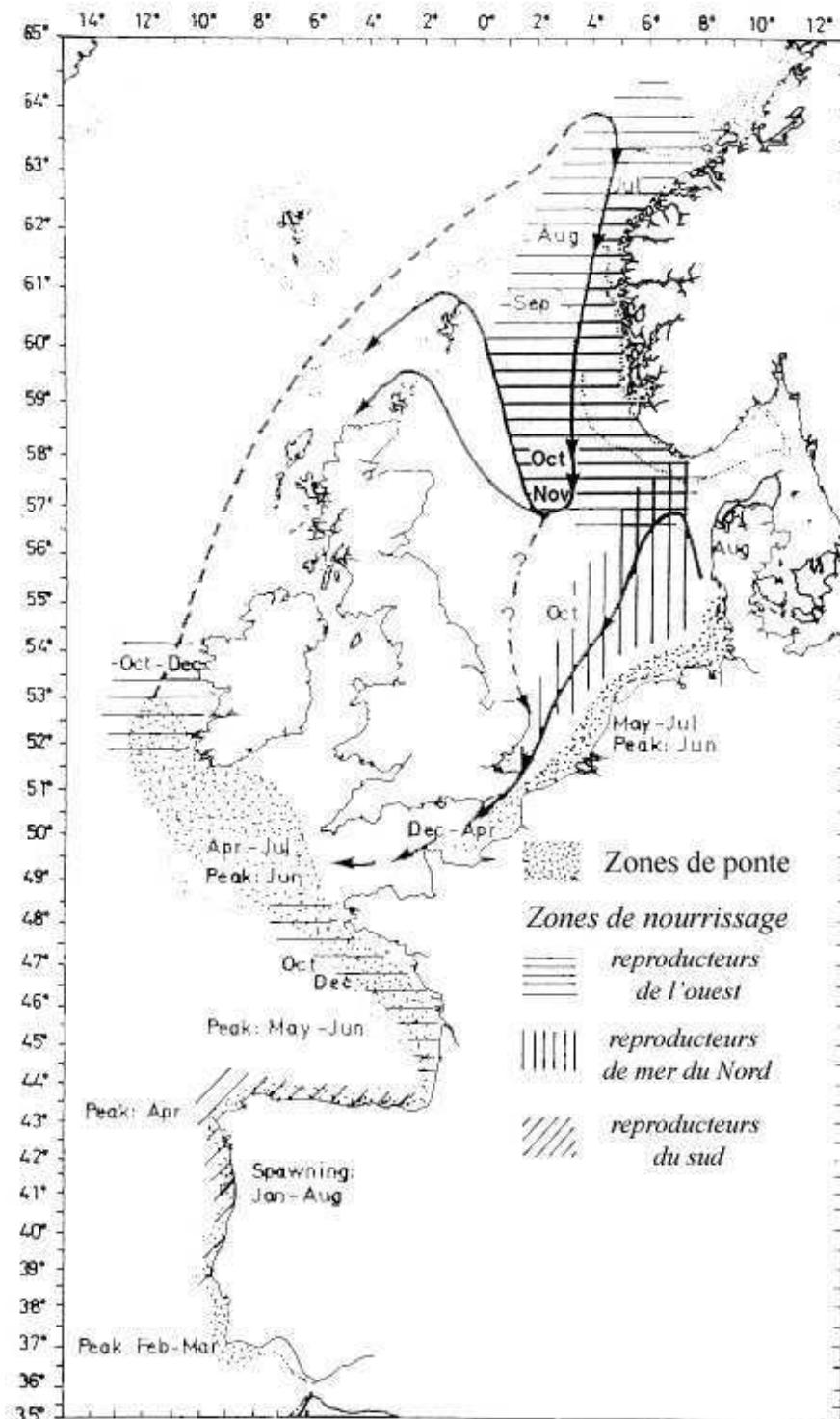
Les chinchards sont des poissons très migrateurs. La distribution des apports de pêche (Anonyme, 1991) ainsi que les données obtenues au cours des campagnes d'évaluation fournissent des indications sur les itinéraires de migration des différents groupes de reproducteurs (Anonyme, 1990 et 1991).

Les migrations présumées du chinchard pour la période 1989-90 sont comparables à celles du maquereau (Anonyme, 1990). Après avoir frayé, le chinchard migre en direction du nord, le long de la pente du talus continental, pendant les mois de juin et juillet. De juillet à septembre, il demeure au large de la côte norvégienne puis migre jusqu'en mer du Nord centrale en octobre et novembre. Il entame alors une migration du retour vers la zone ouest, en passant par l'Ecosse et les Shetland.

Au cours du mois de juin, le chinchard de la mer du Nord migre, depuis la Manche, en direction du nord-est, longe la côte hollandaise où il pond en juillet, puis la côte ouest du Danemark, en août. Aux troisième et quatrième trimestres, le chinchard abonde dans les parties sud et sud-est de la mer du Nord, mais en octobre, on a pu observer qu'il traversait la Manche en direction de l'ouest et du sud (Anonyme, 1990).

Il est possible que les groupes de reproducteurs de l'ouest et ceux de la mer du Nord se mélangent dans la partie centrale de la mer du Nord au cours des troisième et quatrième trimestres, et en Manche occidentale principalement au quatrième trimestre (Anonyme, 1990). On dispose de peu d'informations sur le comportement migratoire du chinchard dans le golfe

de Gascogne. De plus, la présence de chincharts a été observée, tout au long de l'année, le long des côtes atlantiques de l'Espagne et du Portugal.



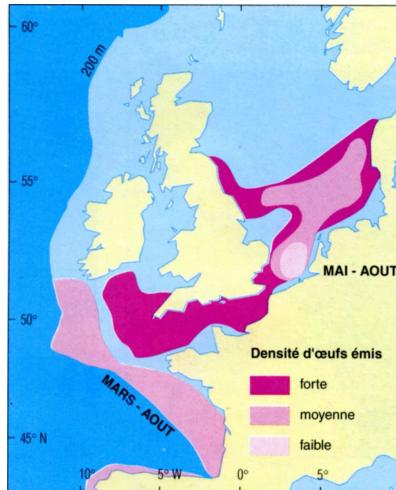
Migrations présumées du chinchart commun en 1989-1990 (in Anonyme, 1991).

Alimentation :

Le chinchart commun lorsqu'il est juvénile, se nourrit essentiellement de copépodes mais aussi d'ostracodes, de mysidacés et de poissons (gobies, lancrons) puis à l'âge adulte, son alimentation est composée principalement de poissons (anchois, sprat, sardine, hareng et lançon) auxquels s'ajoutent des céphalopodes et des crustacés (Quéro & Vayne, 1997).

Cycle de vie :

Le chincharde se reproduit dès l'âge de 3 ans pour le mâle (20-22 cm) et vers 4 ou 5 ans pour les femelles (26-30 cm), le long du plateau continental, au large de la côte ouest de l'Irlande, en mer Celtique, dans le golfe de Gascogne, ainsi qu'au voisinage de la péninsule ibérique. Il se reproduit en Manche Est-sud mer du Nord de fin mai à juillet (Eaton, 1983 et 1989 ; Iversen *et al.*, 1989 ; Anonyme, 1990 et 1991). Dans le golfe de Gascogne, la période de reproduction est située de mars à juillet au nord du 46^{ème} parallèle et de janvier à août au sud (Anonyme, 1993).



Densité d'œufs émis par le chincharde commun (*in* Quéro & Vayne, 1997).

Le chincharde commun, tout au long de sa vie, est pélagique. Les larves et les post-larves ont été identifiées dans le plancton entre juillet et octobre, avec un maximum d'abondance en août en Manche (Clark, 1920 ; Russell, 1930, 1935). A la fin de la première année de vie, les chinchardes, atteignant une taille d'environ 10 cm, se rassemblent dans la partie supérieure de la colonne d'eau et forment des bancs à l'écart des plus gros poissons (Eaton, 1983).

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Coull <i>et al.</i> , 1989	mer du Nord-Ouest Ecosse	confondu	0,0034	3,294
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	confondu	0,0072	3,033

Paramètres de la relation taille/ poids pour le chincharde commun
 $W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

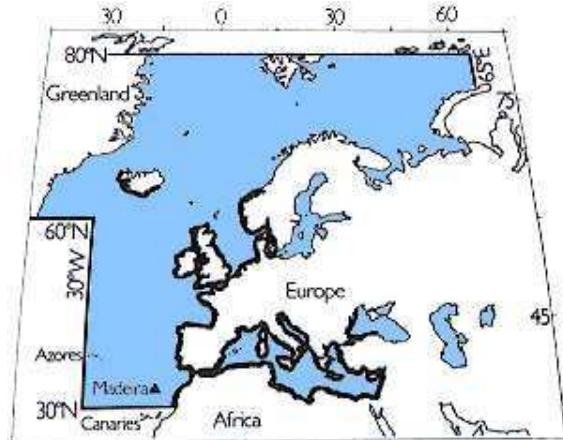
Auteurs	Zone	Sexe	L_{∞} (cm)	K (an-1)	t_0 (années)
Sarhage, 1970	Mer du Nord	confondu	43,4	0,180	-0,48
Nazarov, 1978	Manche	confondu	40,2	0,137	-

Paramètres de la relation taille/âge pour le chincharde commun
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Congre
***Conger conger*, Linnaeus, 1758**
Conger eel



© Ifremer



Répartition géographique :

Le congre est présent dans l'Atlantique Nord-Est, depuis l'Islande et la Norvège jusqu'au Sénégal, mais aussi en mer Méditerranée et à l'ouest de la mer Noire (Whithead *et al.*, 1986).

Environnement :

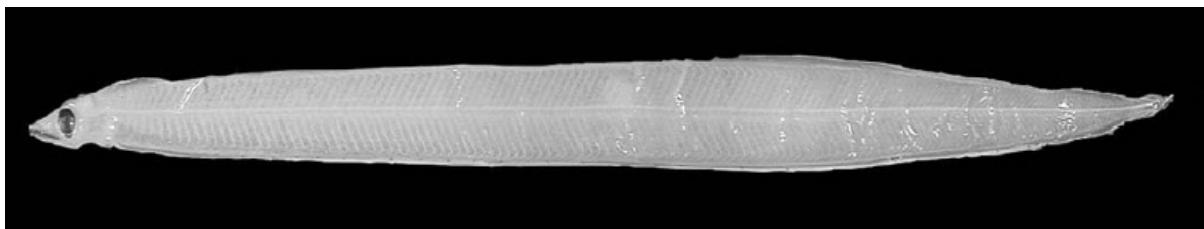
Le congre est un poisson benthique qui vit entre 0 et 1000 m de fond. Il se trouve sur des fonds sableux mais essentiellement rocheux car il vit dans les anfractuosités (rochers ou épaves) (Quéro & Vayne, 1997 ; Correira *et al.*, 2002). D'après une étude récente menée au sud des côtes irlandaises, les congres mâles n'ont été observés qu'à partir de 550 m de profondeur (Sullivan *et al.*, 2003). Ce phénomène a déjà été décrit pour la Méditerranée avec les mâles présents à partir de 400 m de fond (Flores-Hernandez, 1990).

Alimentation :

Le congre est un carnivore vorace qui se nourrit principalement la nuit. Son alimentation est essentiellement ichtyophage avec une grande diversité d'espèces comme le chinchard, le rouget barbet, l'églefin, le merlan, les grondins, le tacaud, la plie, la sole et la limande (Costa, 1988 ; Morato *et al.*, 1999 ; Sullivan *et al.*, 2004). Cependant, son alimentation dépend de la profondeur à laquelle il vit (Cau & Manconi, 1983). Ainsi, il diversifie son alimentation avec des crustacés comme les crabes et les crevettes grises (Costa, 1988 ; Sullivan *et al.*, 2004) et avec des céphalopodes et des vers (Quéro & Vayne, 1998).

Cycle de vie :

Le congre atteindrait sa maturité sexuelle entre 5 et 15 ans (Bauchot & Saldanha, 1986). Pour se reproduire, le conge effectue une migration vers les eaux abyssales (3000 à 4000 m) en Atlantique Nord-Est de Gibraltar aux Açores (Lythgoe & Lythgoe, 1971 ; Bagenal & Kenney, 1973 ; Wheeler, 1985 ; Flores-Hernandez, 1990 ; Coreira *et al.*, 2002b). Schmidt (1931) avait émis l'hypothèse que le conge se reproduit dans la mer des Sargasses comme les anguilles. Cependant, cette hypothèse a été contestée par Mc Cleave et Miller (1994) qui expliquent que les confusions entre les larves d'anguilliformes sont fréquentes car leur identification est très difficile.



Photographie de larve leptocéphale de congre de 80.5 mm (*in* Correira *et al.*, 2002b).

Cependant, il existe une deuxième zone de reproduction identifiée à l'est du bassin central méditerranéen en mer de Sardaigne de 600 à 800 m de fond (Cau & Manconi, 1983). La reproduction se déroule en été (Lythgoe & Lythgoe, 1971 ; Bagenal & Kenney, 1973 ; Wheeler, 1985 ; Strehlow *et al.*, 1998 ; Antunes & Correira, 2002). Il semblerait que le congre meurt après s'être reproduit. Cette hypothèse de reproduction unique repose sur le fait qu'après la reproduction, le squelette se décalcifie et le tube digestif s'atrophie. Ces phénomènes ont déjà été observés chez d'autres anguilliformes (Tucker, 1959). Cependant, cette théorie reste à vérifier.

Après la ponte, la fécondation puis l'éclosion, les œufs bathypélagiques libèrent des larves leptocéphales qui entament une longue et grande migration vers les eaux plus côtières (Legendre, 1934 ; Flores-Hernandez, 1990 ; Correira *et al.*, 2002b). La vie larvaire est longue de 1 à 2 ans (Strehlow *et al.*, 1998). La métamorphose intervient entre octobre et juin sur les côtes portugaises (Correira *et al.*, 2002b). Selon les auteurs, les larves se métamorphosent entre 6 et 9 mois (Correira *et al.*, 2002b) ou à 14 mois (Strehlow *et al.*, 1998).

Les congres adultes sont des animaux sédentaires et la répartition des femelles est plus côtière que celle des mâles (Flores-Hernandez, 1990 ; Sullivan *et al.*, 2003).

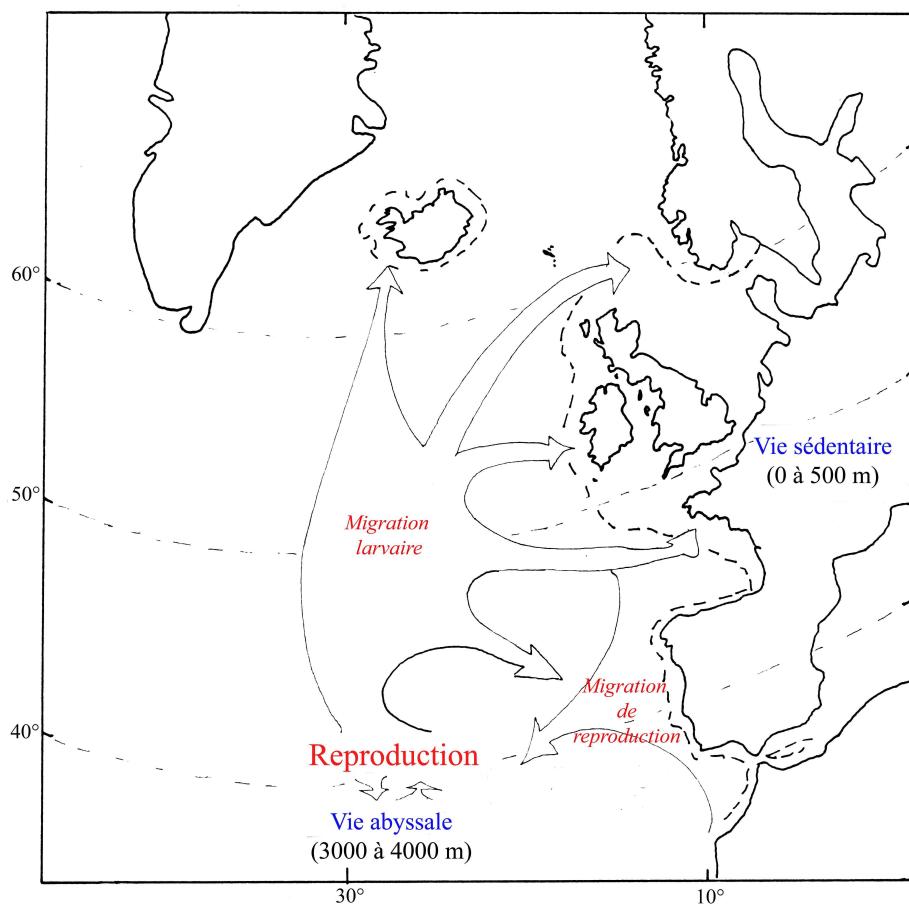


Schéma du cycle de vie du congre (Flores-Hernandez, 1990 ; modifié).

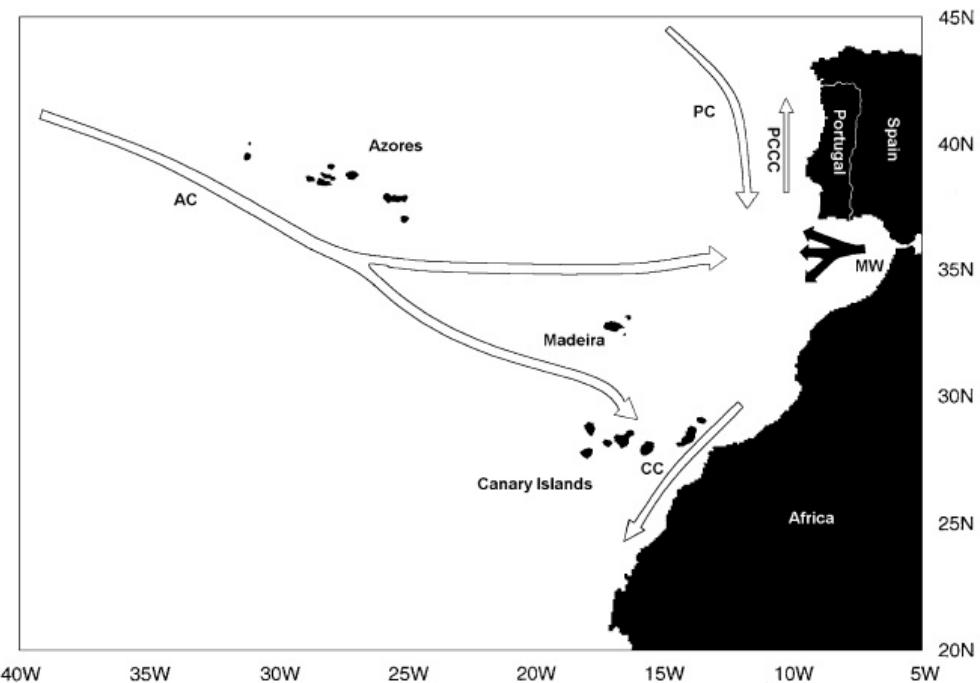


Schéma de migration des larves suivant la circulation des courants entre les Açores, les côtes portugaises et les îles Canaries. Les flèches représentent les courants (AC : courant des Açores ; CC : courant des Canaries ; MW : flux de sortie des eaux méditerranéennes ; PC : courant portugais d'été ; PCCC : courant côtier portugais d'hiver) (*in Correira et al., 2002b*).

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

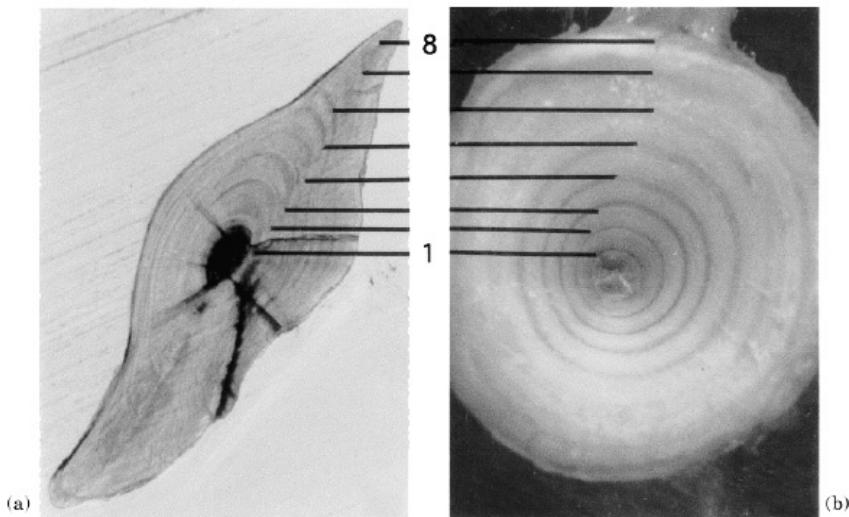
Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Flores-Fernandez, 1990	golfe de Gascogne Nord	confondu	0,0000004	3,34
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	confondu	0,00022	3,51
Sullivan <i>et al.</i> , 2003	mer Celtique	confondu	0,0002287	3,46

Paramètres de la relation taille/poids pour le congre
 $W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Flores-Fernandez, 1990	golfe de Gascogne Nord	Mâles	94,8	0,27	-0,787
		Femelles	228,8	0,068	-2,4
Fannon <i>et al.</i> , 1990	mer Celtique	confondu	265	0,0633	-0,3861

Paramètres de la relation taille/âge pour le congre
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).



Estimation de l'âge d'un congre à partir de l'otolithe (a) et des vertèbres (b) (*in* Sullivan *et al.*, 2003).

Auteurs	Zone	pièces calcifiées	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Sullivan <i>et al.</i> , 2003	mer Celtique	otolithes (<i>sagitta</i>)	271	0,037	-1,1396
		vertèbres	214	0,059	-1,96

Paramètres de la relation taille/âge pour le congre selon les pièces calcifiées utilisées.

Coquille Saint Jacques
***Pecten maximus*, Linnaeus, 1758**
King scallop



© Ifremer



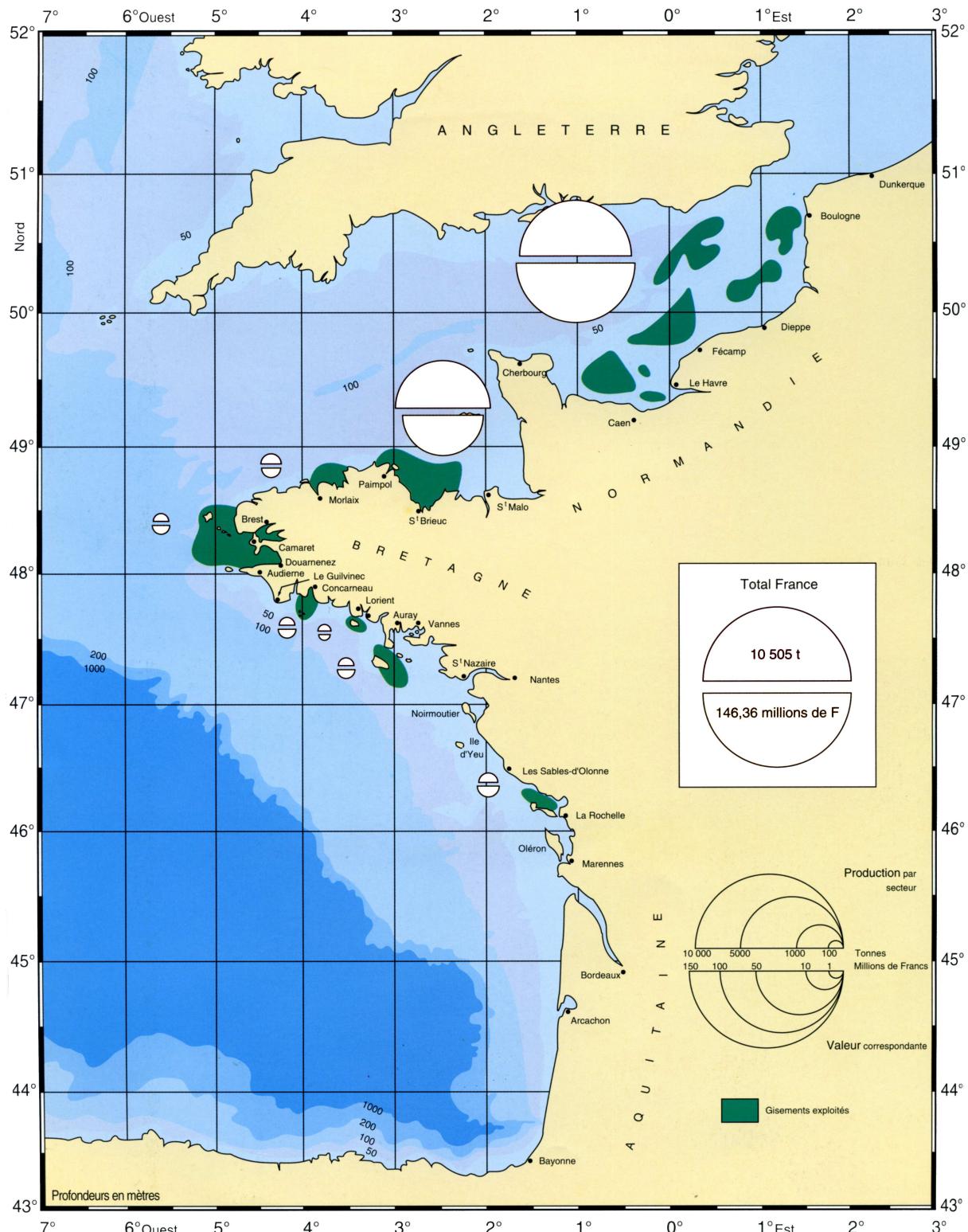
in Quéro & Vayne, 1998

Répartition géographique :

La coquille Saint-Jacques est présente dans le Nord-Est de l'Atlantique, sur le plateau continental, du nord de la Norvège jusqu'à la péninsule ibérique (Tebble, 1966, Quéro & Vayne, 1998). Sa présence a aussi été observée dans les eaux bordant les Açores, les Canaries et Madère (Mason, 1983).

La distribution et l'abondance des coquilles Saint-Jacques en Manche et dans le golfe de Gascogne sont connues à partir des campagnes scientifiques d'évaluation mais aussi à partir du suivi des pêches commerciales. Ainsi, on connaît la localisation des principaux gisements (Abbes, 1991 ; Anonyme, 1993 ; East Channel Association, 2002).

La coquille est aussi présente dans d'autres zones suivant une large répartition, mais à des densités nettement plus faibles que dans les secteurs faisant l'objet d'une exploitation.



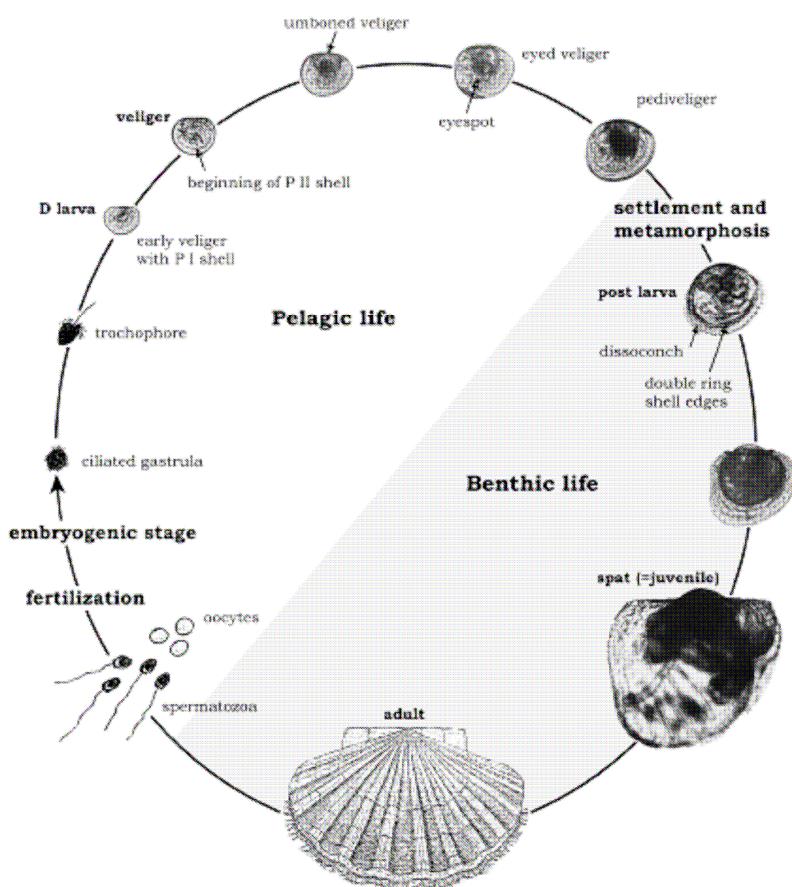
Environnement :

La coquille Saint Jacques vit essentiellement sur des fonds de graviers, sablo-vaseux et coquilliers, à des profondeurs allant de 15 à 75 mètres (Anonyme, 1993 ; Quéro & Vayne, 1998).

Cycle de vie :

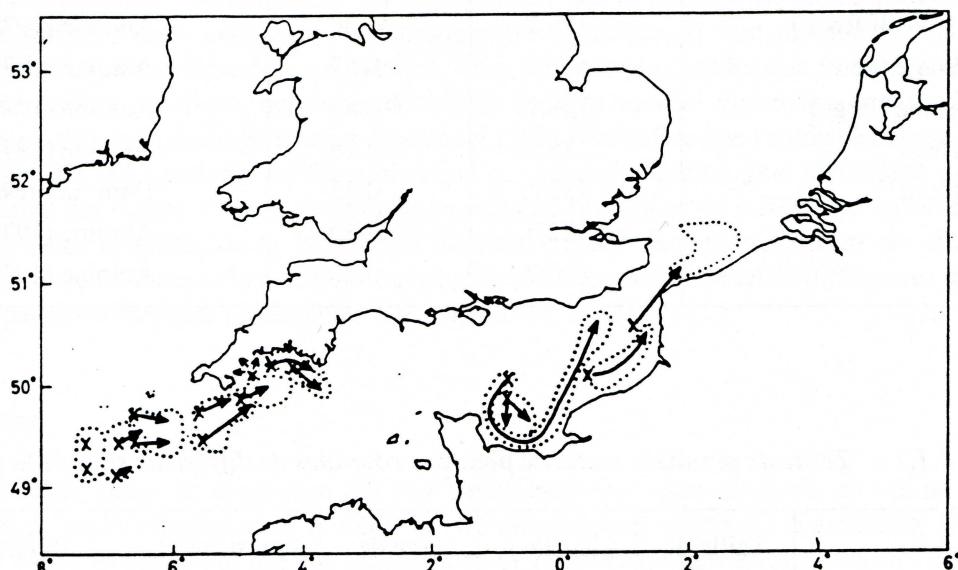
La coquille Saint Jacques est un animal benthique sédentaire donc les zones de ponte correspondent aux aires de distribution des adultes. L'étude des stades de maturité de la gonade montre que la ponte commence au printemps et se poursuit jusqu'à l'automne (Paulet & Fifas, 1989 ; de mai à septembre : Minchin, 2003). Certaines coquilles Saint Jacques peuvent pondre plus d'une fois au cours de cette période (Mason, 1983), mais à un rythme qui peut varier énormément d'une zone géographique à une autre. Les coquilles de la Baie de St Brieuc (Manche Ouest) se distinguent par le fait que leur ponte s'effectue, pendant l'été, sur une courte période (Mathieu & Lubet, 1991).

Si la coquille Saint Jacques a une vie essentiellement benthique, les premiers stades de vie (œufs et larves) sont pélagiques. Cette phase pélagique dure 3 à 5 semaines selon la température de l'eau (Cragg & Crisp, 1991 ; Le Pennec *et al.*, 2003 ; Minchin, 2003).



Cycle de vie de la coquille Saint Jacques (*in* Le Pennec *et al.*, 2003).

C'est lors de la phase pélagique que la dispersion de la coquille Saint Jacques a lieu au gré des courants (migration passive). Pour analyser ce phénomène, des modèles hydrodynamiques ont été utilisés à l'aide du modèle NORSWAP (Darby & Durance, 1989) indiquant que les coquilles de la Baie de Seine sont très probablement à l'origine du recrutement dans la plupart des zones de la Manche-Est.



Simulation (à l'aide du modèle NORSWAP) de la dispersion des particules résultant de la circulation des masses d'eau sur les fonds à coquille Saint Jacques de Manche-Est et Manche-Ouest, pendant la principale période de ponte. Le transport présumé des larves de coquilles à partir des lieux d'émission (X), pour une durée de vie pélagique de 30 jours, est figuré par des flèches et des zones délimitées par des pointillés (d'après Darby & Durance, 1989 *in* Anonyme, 1993).

Le passage du stade pélagique à benthique est caractérisé par l'apparition d'un pied et d'un anneau double sur les bords de la coquille (Le Pennec *et al.*, 2003). La fixation sur le fond est une phase très délicate dans la vie de la coquille Saint Jacques. Elle dépend de la nature du fond, des courants mais aussi de la turbidité. Ainsi, une turbidité trop importante entraîne une forte mortalité des coquilles Saint Jacques lors de la fixation sur le fond (Le Pennec *et al.*, 2003).

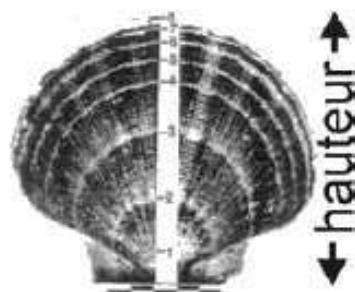
Les larves véligères se transforment en pédivéligères et descendent sur le fond où a lieu la métamorphose. Les jeunes coquilles Saint Jacques sont sédentaires (bien que mobiles) et les zones où la fixation se produit avec succès, sur des substrats appropriés, deviennent, par la suite, des gisements de coquilles Saint Jacques adultes.

Paramètres biologiques

Les différences de croissance sont importantes entre secteurs géographiques mais aussi d'une année à l'autre, à l'intérieur d'une même zone. Les variations importantes de croissance, de structure en âge et en taille des populations de coquilles sont liées aux conditions locales d'environnement. De même, de très importantes variations de l'âge de première maturité sexuelle ont été observées entre les différents secteurs, alors que la taille de première maturité sexuelle demeure relativement constante. Cela montre que l'âge de maturité est fonction du taux de croissance et donc déterminé par les facteurs locaux d'environnement (Anonyme, 1993).

Relation taille/âge

Auteurs	Zone	H _∞ (mm)	K (an-1)
Antoine, 1979	Brest	106.8	0.66
Fifas, 1991	St Brieuc	113.2	0.59
Dare, 1991	Cornwall (côte)	109.0	0.72
Antoine, 1979	Cornwall (Wolf Rock)	116.7	0.36
Antoine, 1979	Baie de Seine (côte)	139.2	0.57
Antoine, 1979	Baie de Seine (large)	138.9	0.48
Antoine, 1979	Beachy Head	128.9	0.48
Dare, 1991	Beachy Head	132.4	0.35
Antoine, 1979	Dieppe	122.5	0.50
Antoine, 1979	Vergoyer	130.7	0.77



© Ifremer

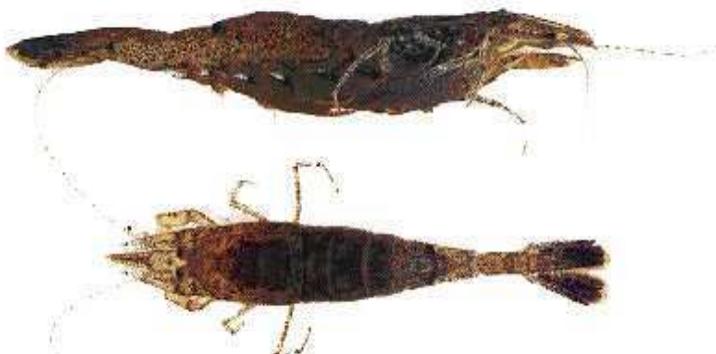
Paramètres de la relation taille/âge pour la coquille Saint Jacques (*in Anonyme, 1993*)
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $H_t = H_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$ avec H_t : hauteur (mm).

Maturité sexuelle

Auteurs	Zones	Taille de première maturité (mm)	Taille moyenne à la maturité (mm)	Age de première maturité (années)	Age moyen à la maturité (années)
Dare & Deith, 1991	Manche-Est (Sussex)	62	83	2	3
Lubet, 1990	Manche-Est (Côtes françaises)	65	89	1.3	2
Dare & Deith, 1991	Manche-Ouest (Cornouaille)	64	85	2.5	3.5
Paulet & Fifas, 1989	Manche-Ouest (Brest)	64	76	1.5	2
Paulet & Fifas, 1989	Manche-Ouest (St Brieuc)	73	88	2	2.8
Dare & Deith, 1991	Mer d'Irlande (large)	67	84	2.5	3.5

Taille et âge de première maturité sexuelle pour des coquilles Saint Jacques de la Manche (*in Anonyme, 1993*).

Crevette grise
***Crangon crangon*, Linnaeus, 1758**
Brown shrimp



© Ifremer



in Quéro & Vayne, 1998

Répartition géographique :

La crevette grise fréquente les eaux côtières de la mer du Nord, et de la mer Baltique jusqu’aux fjords de Finlande, en Atlantique du nord et de l’ouest de l’Europe jusqu’au Maroc. Elle est présente également en mers Méditerranée, Adriatique et Noire.

Environnement :

La crevette grise est inféodée aux fonds meubles, sableux et vaseux, des baies et des estuaires. Elle est fortement abondante dans les estuaires et les eaux intertidales de l’Europe entre le 45° et le 57°N (Kuipers & Dapper, 1984 ; Beyst *et al.*, 2001 ; Hiddink *et al.*, 2002 ; Amara & Paul, 2003 ; Gonzalez Ortegon *et al.*, 2006). Ceci s’explique car cette espèce supporte très bien de grandes fluctuations de température et de salinité (Gonzalez Ortegon *et al.*, 2006). Son aire de répartition est comprise entre 0 et 50 m de profondeur (ICES, 2000).

Durant toute la vie de la crevette grise, 2 migrations ont été identifiées par de nombreux auteurs (Ehrenbaum, 1890 ; Havinga, 1930 ; Lloyd & Yonge, 1947 ; Tiews, 1954) :

- migration automnale : d’octobre à décembre (Meyers-Waarden & Tiers, 1957), les crevettes gagnant le large par vagues successives avec synchronisme du cycle de reproduction et de mue (Boddeke, 1975). Les crevettes les plus matures sexuellement et les femelles migrent en premier, transportées par les courants tidaux (Van der Baan, 1975) ;
- migration printanière : du large vers la côte (Lloyd & Yonge, 1947). Quand la différence thermique entre le large et la côte s’amenuise vers mars, les crevettes se regroupent puis migrent progressivement vers la côte où le réchauffement est le plus sensible (Van der Baan, 1975 ; Boddeke, 1975).

Alimentation :

L’alimentation de la crevette grise évolue au cours de sa vie. De plus, les femelles ont une alimentation moins variée que les mâles (De Roton, 2000). Au début de sa vie larvaire et

post-larvaire, elle se nourrit d'organismes phytoplanctoniques et zooplanctoniques (Meixner, 1966). Les juvéniles de crevettes grises consomment essentiellement des petits invertébrés composés de copépodes et annélides polychètes (Boddeke *et al.*, 1986). A l'âge adulte, elle a un comportement alimentaire omnivore mais préférentiellement carnivore (Lloyd & Yonge, 1947). Elle est détritivore et se nourrit essentiellement la nuit. Ses proies préférentielles sont des mollusques (Van der Veer *et al.*, 1998 ; Hiddink *et al.*, 2002), des annélides et des juvéniles de poissons en particulier les poissons plats comme la plie (Burrows *et al.*, 2001 ; Wennhage, 2002 ; Amara & Paul, 2003). Amara et Paul (2003) ont observé en estuaire de Canche que le pic de juvéniles de plie coïncide avec le pic de crevettes grises qui sont leurs prédateurs et l'arrivée des crevettes grises dans l'estuaire pourrait être due à celle des plies.

Cycle de vie :

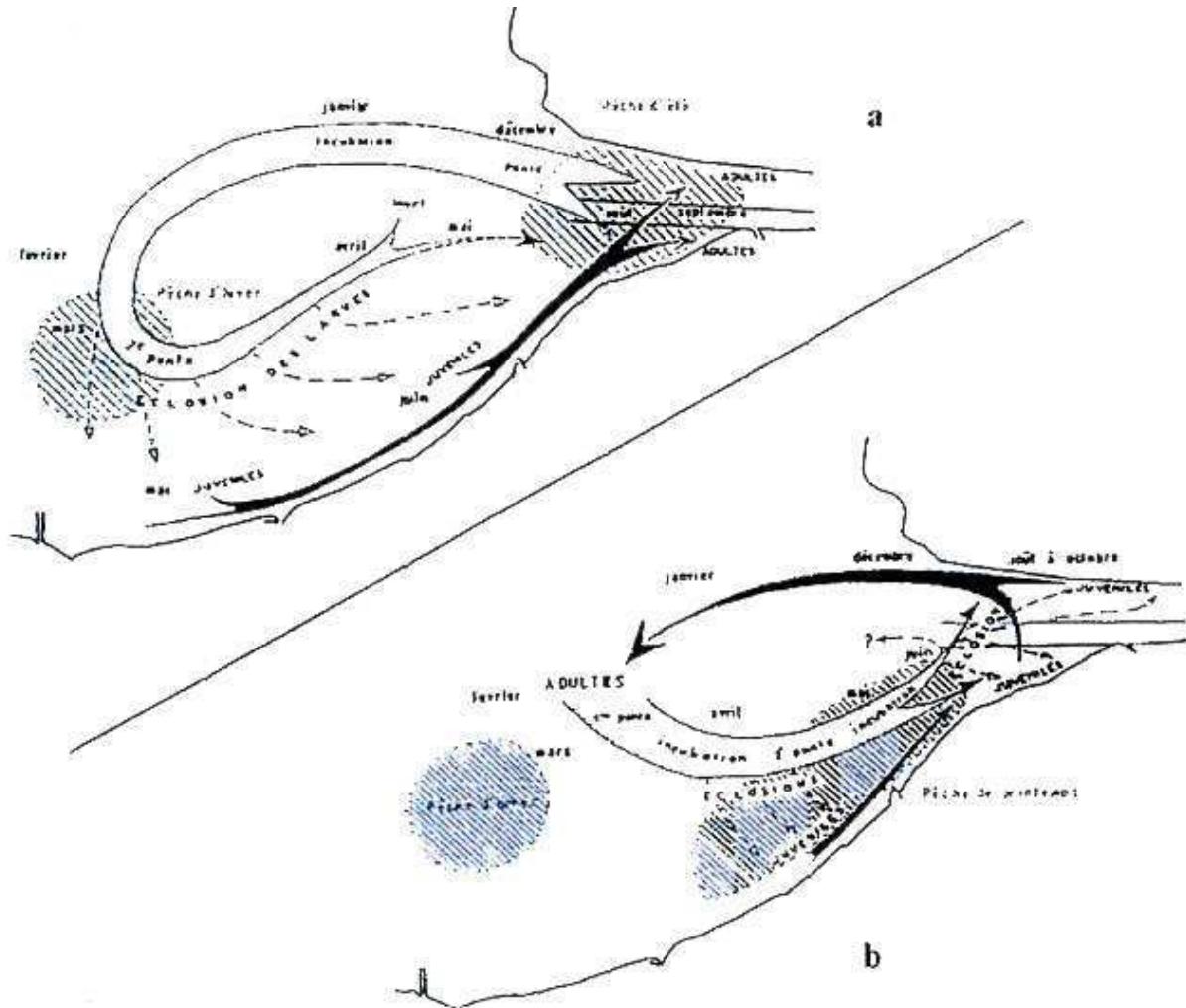
Les crevettes grises atteignent leur première maturité sexuelle à l'âge de 1 an, à 54 mm pour les femelles et 40 mm pour les mâles (Tiews, 1954 ; Valette, 1982). En mer d'Irlande (Île de Man), la taille à 50% de maturité sexuelle pour les femelles est comprise entre 12.0 et 12.6 mm (CL : longueur de la carapace ; Oh *et al.*, 1999). Les adultes matures migrent de la côte vers le large pour pondre d'avril à mi-août (Meyers-Waarden & Tiews, 1957).

L'étendue de la période de reproduction est variable suivant les régions :

- de mars à décembre, en Manche orientale (Ehrenbaum, 1890 ; Meyers-Waarden, 1935 ; Laniesse, 1982 ; De Roton *et al.*, 1998) ;
- de novembre à avril en mer Méditerranée (Gelin *et al.*, 2000) ;
- toute l'année dans le sud de la mer du Nord et en mer des Waddens (Martins, 1995 ; Temming & Damm, 1998).

Selon la zone d'étude, 1 à 3 périodes de ponte sont identifiées chaque année dont une en hiver (Lloyd & Yonge, 1947 ; Boddeke, 1983). Par exemple, il existe deux périodes de pontes pour les estuaires de la Somme et de la Seine (mars-avril et juillet-septembre ; Laniesse, 1982 ; De Roton *et al.*, 1998).

Comme pour la ponte, plusieurs périodes d'éclosion ont été mises en évidence : l'une printanière (avril, Boddeke, 1983) et l'autre estivale (Quéro & Vayne, 1998). Les larves ainsi écloses migrent vers la côte grâce aux courants résiduels. La métamorphose ponctue la phase larvaire et libère des post-larves. Le recrutement benthique se fait sur la zone intertidale où les juvéniles grandissent de 5 mm à 30 mm puis ils rejoignent des eaux plus profondes dès juin-juillet jusqu'à la fin de l'été (Kuipers & Dapper, 1981).



Cycle biologique de la crevette grise en estuaire de Seine : génération de printemps (a) et génération d'été (b) (d'après Laniesse, 1982 *in* De Roton, 2000).

Paramètres biologiques

Relation taille/âge

Auteurs	Zone	Sexe	CL _∞ (mm)	K (an-1)
Oh <i>et al.</i> , 1999	Mer d'Irlande	Mâles	15,1	0,9
		Femelles	18,5	1,09
		confondu	18,3	0,91
Schumacher & Tiews, 1979	Sud mer du Nord	confondu	18,87	1,08

Paramètres de la relation taille/âge pour la crevette grise
 modèle de Von Bertalanffy (1938) : $CL_t = CL_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$ avec CLt : longueur de la carapace (mm).

Encornet commun
***Loligo vulgaris*, Lamarck, 1798**
European squid



© Ifremer



Répartition géographique :

L'encornet commun peut être rencontré depuis les côtes africaines (20° S) jusqu'au nord des îles Britanniques (55° N) (Guerra & Rocha, 1994). L'étude des débarquements écossais montre que cette espèce n'est que très rarement observée dans la partie septentrionale des îles Britanniques (Pierce *et al.*, 1994b). En revanche, elle est particulièrement représentée au niveau des côtes espagnoles et portugaises où elle semble dominer les débarquements de calmars (Guerra *et al.*, 1992; Cunha & Moreno, 1994) ce qui corrobore l'analyse de Pierce et de son équipe qui ont montré que l'encornet commun domine les débarquements d'encornets au sud, ce qui est inversé au nord (Pierce *et al.*, 1994 a et b).

Cette espèce effectuerait une migration printanière de la Manche vers la mer du Nord le long des côtes de la Belgique, des Pays Bas, de l'Allemagne et jusqu'aux côtes danoises où elle peut être rencontrée à la fin de l'été (Tinbergen & Verwey, 1945).

Environnement :

L'encornet commun vit entre 0 et 500 m de profondeur avec de plus fortes abondances entre 20 et 50 m (Roper *et al.*, 1984). Sur les côtes de la Galice, l'encornet commun est plus côtier que l'encornet veiné (Guerra *et al.*, 1992 ; Cunha & Moreno, 1994). Cette observation a aussi été faite pour le golfe de Gascogne entre 0 et 50 m de fond (Anonyme, 1989 ; Marco, 1996 ; Forest, 2001) et pour la Manche orientale (Carpentier *et al.*, 2005). Cette préférence pour les zones moins profondes est suggérée par Holme (1974) dans ses comparaisons avec la répartition de l'encornet veiné notamment pendant la période de ponte. Cependant, elle n'est pas aussi marquée en Manche orientale (Vérin *et al.*, 2001).

Une étude récente menée de l'Ecosse au Portugal a émis l'hypothèse que l'augmentation de température de surface depuis 1993 pourrait être à l'origine de l'augmentation d'abondance des calmars au nord de l'Europe (Ecosse) et à leur diminution au sud (du Portugal à la France) (Chen *et al.*, 2006).

Alimentation :

L'encornet commun se nourrit de poissons, de crustacés et de vers polychètes. De plus, le cannibalisme est fréquent (Roper *et al.*, 1984).

Cycle de vie :

L'encornet commun est un animal semi-pélagique qui vit en bancs et chaque individu se déplace avec des mouvements coordonnés à celui du groupe (Quéro & Vayne, 1998).

Le cycle de vie de l'encornet commun est du point de vue de la durée et de la succession des phases, très proche de celui de l'encornet veiné mais il présente un décalage temporel par rapport à ce dernier.

Le recrutement intervient en Manche à la fin de l'été, début de l'automne (septembre-octobre) (Robin & Boucaud-Camou, 1993). En Galice et au Portugal, des individus de 10 cm peuvent être observés tout au long de l'année (Moreno *et al.*, 1994 ; Guerra & Rocha, 1994). Toutefois, ces juvéniles dominent surtout au printemps et en automne dans les eaux galiciennes.

Les travaux menés par Worms (1980) sur les variations du rapport gonado-somatique de l'encornet commun en Méditerranée montrent l'existence d'une période de reproduction se déroulant essentiellement de mars à juillet. Cette période de reproduction longue est présentée comme le résultat de deux cycles de reproduction assurés par deux sous-populations. Coelho *et al.* (1994) ont trouvé que cette espèce pond d'octobre à mai avec un pic entre novembre et mai en Algarve (sud du Portugal). Moreno *et al.* (1994) indiquent la présence de pontes d'encornet commun tout au long de l'année avec des pics en automne et en hiver au centre et au nord des côtes portugaises. Dans les eaux galiciennes, la principale saison de ponte s'étend de décembre à avril. Cependant, il faut noter qu'aucun des travaux les plus récents qui portent sur des populations d'Atlantique n'a permis de retrouver les périodes de reproduction indiquées par Worms pour la Méditerranée.

Comme pour l'encornet veiné, la durée du développement embryonnaire est estimée à trente jours. Les stades de larves et de juvéniles sont très peu connus (Moreno & Pereira, 1998). La croissance des stades exploités a souvent été gravement sous estimée : Worms (1983) indique une croissance de 5 à 20 mm par mois et un cycle de vie de trois à quatre ans pour l'encornet commun en Méditerranée, alors que Guerra et Rocha (1994) parlent d'un cycle de vie d'une année.

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Robin & Boucaud, 1995	Manche	confondu	0,25	2,27
Robin, 1999	Manche	Mâles	0,1728	2,3557
		Femelles	0,1201	2,5176
Dorel <i>et al.</i> , 1998	golfe de Gascogne sud (VIIIC)	Mâles	0,159	2,3702
		Femelles	0,109	2,539

Paramètres de la relation taille/ poids pour l'encornet commun
 $W = aLDt^b$, avec W : poids vif (g) et LDt : longueur du manteau (cm).

Relation taille/âge

Age (mois)	6	7	8	9	10	11	12
Taille du manteau (cm)	<13	13-16	16-19	19-22	22-26	26-30	>30

Relation taille/âge pour l'encornet commun (Royer *et al.*, 2002).

Encornet veiné
***Loligo forbesi*, Steenstrup, 1856**
Veined squid



© Ifremer



in Quéro & Vayne, 1998

Répartition géographique :

L'encornet veiné est présent depuis les côtes sénégalaises (20°N) jusqu'à la Scandinavie (60°N) dans une gamme de profondeur variant de 10 à 400 m (Roper *et al.*, 1984). Il apparaît au regard des études menées le long des côtes européennes que l'encornet veiné peut être capturé depuis le nord de l'Ecosse (Pierce *et al.*, 1994 b) où il constitue la presque totalité des débarquements jusqu'aux côtes espagnoles et portugaises où il ne constitue plus qu'une faible proportion des captures (Cunha & Moreno, 1994 ; Guerra *et al.*, 1994). C'est la seule espèce de calmar Loliginidés qui est pêchée aux Açores.

Environnement :

L'encornet veiné est présent sur des fonds de 50m et moins en Manche (Carpentier *et al.*, 2005) alors qu'il est présent en Méditerranée dans des eaux de 100 à 400m de profondeur. Dans le golfe de Gascogne, l'encornet veiné vit surtout au delà de l'isobathe des 50 m à l'inverse de l'encornet commun qui fréquente essentiellement les eaux côtières (Anonyme, 1989 ; Marco, 1996 ; Forest, 2001).

Une étude récente menée de l'Ecosse au Portugal a montré que l'augmentation de température de surface depuis 1993 pourrait être à l'origine de l'augmentation d'abondance des calmars au nord de l'Europe (Ecosse) et à leur diminution au sud (du Portugal à la France) (Chen *et al.*, 2006).

Alimentation :

L'encornet veiné se nourrit de poissons, de crustacés et de vers polychètes. De plus, le cannibalisme est fréquent (Roper *et al.*, 1984).

Cycle de vie :

A partir de pêches scientifiques réalisées au large de Plymouth, Holme (1974) a décrit le cycle de l'encornet veiné en Manche qui a été confirmé par des études réalisées à l'université de Caen (Robin, 1999 ; Robin & Denis, 1999). Ce cycle correspond à une durée de vie d'un an avec une reproduction en fin d'automne et un recrutement en juin. Ngoile (1987) confirme le statut d'espèce annuelle alors que Guerra *et al.* (1994) estiment que certains animaux peuvent atteindre 15 à 16 mois dans les eaux galiciennes. Récemment, une

étude en Manche et dans les eaux écossaises a confirmé que la durée de vie d'un encornet veiné est de 1 an (Challier *et al.*, 2006).

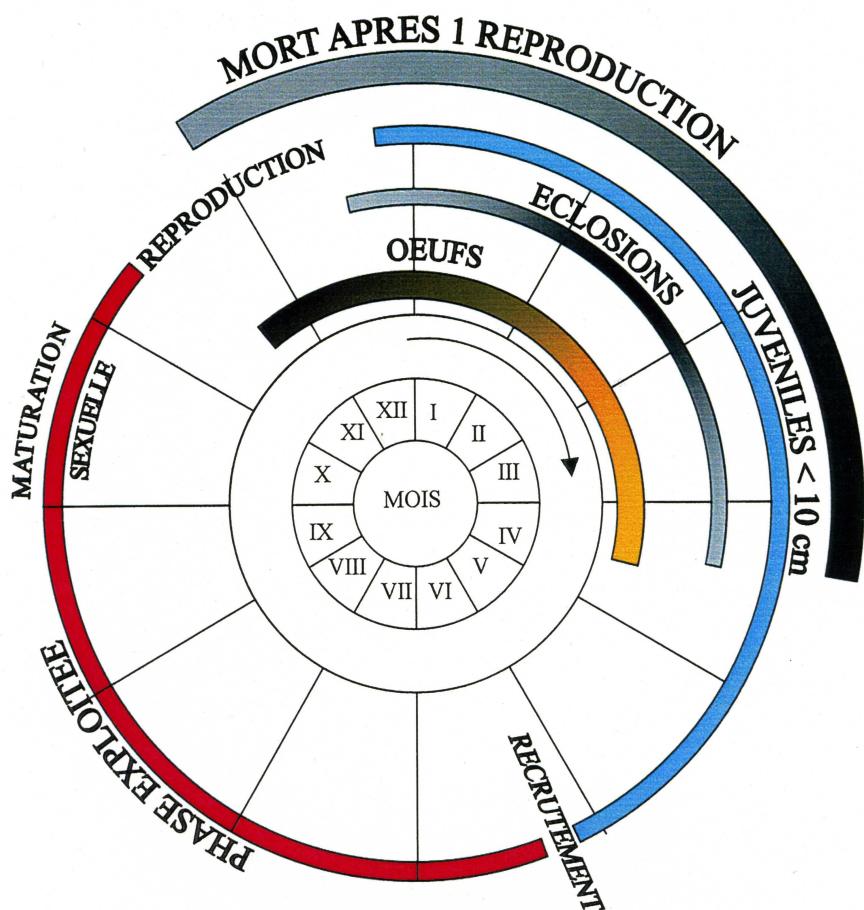
La période de recrutement semble cependant variable : elle apparaît sous la forme de deux pics, l'un en avril et l'autre en été, ce deuxième pic se produisant plus tardivement et pouvant s'étendre jusqu'au mois d'octobre dans les eaux écossaises (Boyle & Pierce, 1994; Pierce *et al.*, 1994a). Moreno *et al.* (1994) décrivent pour les eaux portugaises une période de recrutement principale en été. Dans les eaux irlandaises, Lum-Kong *et al.* (1992) ont observé un recrutement étalé presque tout au long de l'année tandis que Collins *et al.* (1995) mentionnent l'existence ponctuelle d'une période de recrutement observée au mois de décembre 1991. Dans les eaux écossaises, il existe deux pics annuels représentés par les mois d'avril et de novembre (Collins *et al.*, 1995). Tous les auteurs s'accordent sur un étalement de la période de recrutement qui laisse supposer un étalement de la période de reproduction, mais ils indiquent aussi l'absence de recrues au mois de mai.

La période de maturation sexuelle qui, selon Holme (1974), commence en octobre, est suivie de la période de reproduction qui s'étend de la mi-novembre à la fin décembre. L'observation des stades de maturité sexuelle a été réalisée en Ecosse par Howard (1979), Howard *et al.* (1987), Pierce (1992), Pierce *et al.* (1993, 1994a), Boyle et Pierce (1994) ainsi que plus récemment en Manche (Royer, 1999). La plupart des auteurs s'accordent à parler d'une période de ponte principale qui s'étend depuis la fin de l'automne jusqu'au mois d'avril. Cependant certains notent l'existence de périodes de ponte secondaires dont la position dans l'année varie en fonction des régions. Holme (1974) identifie une reproduction estivale en Manche alors que Martins (1982) indique l'existence d'animaux matures tout au long de l'année au niveau des Açores. Au cours de la ponte, les œufs sont regroupés en "doigts" (60 à 80 œufs) et ces grappes de doigts vont se fixer sur des supports solides.

Si la période de reproduction est connue, la localisation des zones de ponte est rarement identifiée (Lordan & Casey, 1999). En revanche le développement de l'œuf n'a été étudié qu'en conditions contrôlées (Mangold-Wirtz, 1963 ; Holme, 1974). Aux températures hivernales d'Atlantique, il durerait une trentaine de jours. Les premiers juvéniles apparaissent donc dès la fin du mois de décembre. Le développement des post-larves supra-benthiques et des juvéniles nectoniques² est lui aussi assez mal connu du fait de leur comportement (Holme, 1974). En effet, ils semblent pouvoir éviter la plupart des modes d'échantillonnage des espèces planctoniques, ce qui indique une capacité natatoire importante (et peut être une tendance à la dispersion) au moins pour les juvéniles. Par analogie avec des études réalisées sur d'autres Loliginidés, Holme (1974) évalue à 25 mm par mois le taux de croissance des juvéniles. Faute de détermination individuelle de l'âge, la croissance est longtemps restée mal connue. Holme (1974) avait évalué le taux de croissance entre le recrutement et la reproduction à 37 mm par mois pour les femelles, mais ce n'est qu'avec le comptage des stries journalières des statolithes³ (Martins, 1982 ; Guerra & Rocha, 1994) que les durées de vie de sept à seize mois ont confirmé. Cette espèce a une croissance rapide mais il y a aussi une forte variabilité individuelle. A noter que la croissance des mâles est plus importante que celle des femelles.

² Necton : Ensemble des organismes qui peuvent vaincre les courants par leur nage et donc se déplacent de façon autonome.

³ Statolithe : Concrétion de nature calcaire qui sert à l'équilibration des céphalopodes.



Cycle de vie de l'encornet veiné (d'après Holme, 1974 *in* Denis, 2000).

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Robin & Boucaud, 1995	Manche	confondu	0,27	2,26
Robin, 1999	Manche	Mâles	0,243	2,2736
		Femelles	0,1332	3,1391
Dorel <i>et al.</i> , 1998	golfe de Gascogne sud (VIIIc)	Mâles	0,1463	2,443
		Femelles	0,1064	2,566

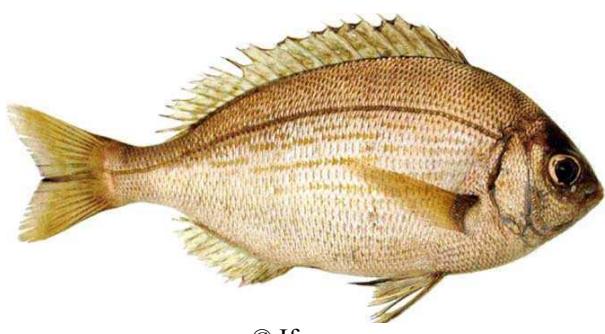
Paramètres de la relation taille/ poids pour l'encornet veiné
 $W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et LDt : longueur du manteau (cm).

Relation taille/âge

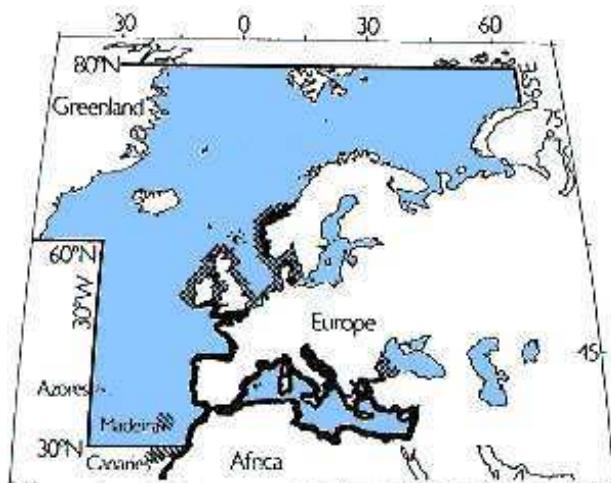
Age (mois)	6	7	8	9	10	11	12
Taille du manteau (cm)	<13	13-17	17-21	21-26	26-31	31-37	>37

Relation taille/âge pour l'encornet veiné (Royer *et al.*, 2002).

Griset ou dorade grise
***Spondylisoma cantharus*, Linnaeus, 1758**
Black bream



© Ifremer



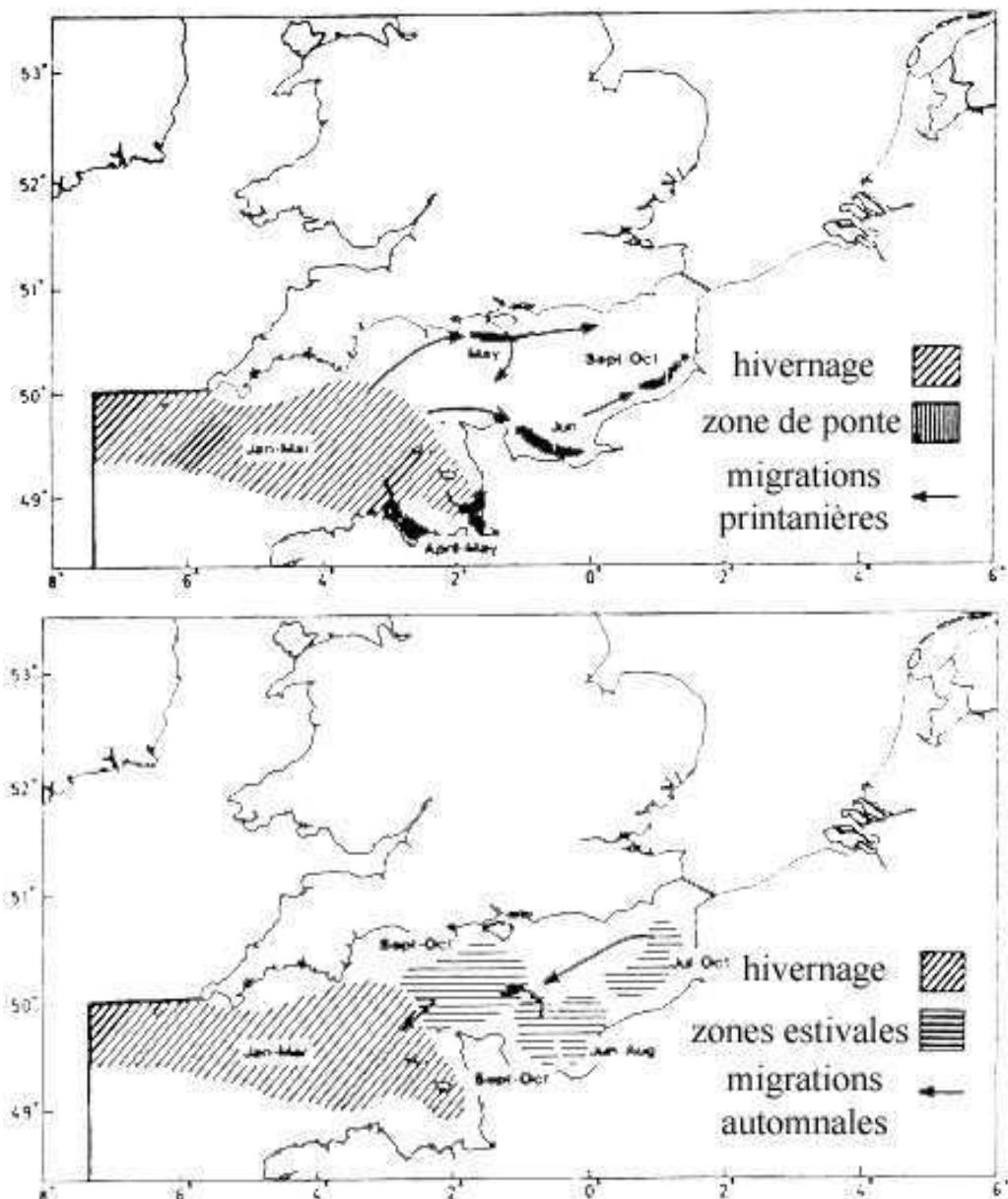
in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

Le griset est présent dans les eaux du plateau continental de l'Atlantique Nord-Est, depuis la Norvège et les Orcades au nord, jusqu'en Méditerranée et aux Canaries, au sud. Il est faiblement présent en mer du Nord mais abonde de la Manche jusqu'en Méditerranée (Wheeler, 1969, 1978 ; Quéro, 1984 ; Whitehead et al., 1984 ; Dunn, 1999).

Des marquages de grisets ont été réalisés, à l'aide de "Floy anchor tags", dans l'extrême sud-ouest de la Manche, en février 1981, (Pérodou & Nédélec, 1980) ainsi qu'au large de Jersey, en juillet 1986. Les retours de marques furent très peu nombreux, et ceux-ci provenaient de zones proches des sites de marquage.

Les migrations du griset en Manche ont pu être décrites grâce à l'identification des mouvements saisonniers à partir des données de pêche, et grâce à l'analyse de la répartition géographique des poissons selon leur phase de développement : en cours de maturation, pré-ponte et post-ponte (Pérodou & Nédélec, 1980 ; Soletchnik, 1981). Durant les mois d'hiver, à l'ouest d'une ligne qui irait d'Aurigny à Start Point, on trouve des concentrations d'adultes, au stade pré-reproduction, à des profondeurs allant de 50 à 100 m. La preuve de ces concentrations est fournie par les pêcheries françaises au chalut de fond et au chalut à bœufs, ainsi que par les captures accidentelles faites par les pêcheurs anglais utilisant la senne coulissante, au large de Lands End. On peut noter l'absence de griset, de janvier à avril, en Manche-Est (Soletchnik, 1981). En avril-mai, le griset est capturé en eaux peu profondes (< 50 m) à proximité des îles Anglo-Normandes. Au cours des mois suivants, le griset migre vers l'est, en longeant les côtes française et anglaise. Il est probable qu'il atteint le sud de la mer du Nord pendant le mois de juillet. L'hypothèse a été émise que le mouvement migratoire des grisets coïncidait avec le déplacement vers l'est de l'isotherme 9°C qui se produit au printemps, lors du réchauffement de la Manche (Soletchnik, 1981). Une fois entrés en Manche-Est, les grisets restent tout l'été dans diverses zones où ils forment des groupes bien localisés : au large de Boulogne-sur-mer (juillet à décembre), de Dieppe (juillet à novembre), de Port-en-Bessin (juillet à octobre) ainsi qu'au large de l'Île de Wight et de la côte du Sussex (mai à novembre) (Soletchnik, 1981). En novembre et décembre, les grisets commencent à quitter la Manche-Est pour la Manche-Ouest (Soletchnik, 1981).



Migrations du griset en Manche (in Soletchnik, 1981).

Environnement :

Le griset est benthico-pélagique et de nature grégaire. Les bancs se trouvent soit en pleine eau soit près du fond. Il vit au dessus des fonds rocheux ou sableux de la surface à 100 m de profondeur (Forest, 2001 ; Carpentier *et al.*, 2005).

Alimentation :

Le griset est omnivore. Il semble pouvoir adapter son alimentation en fonction de la disponibilité des proies. Son régime alimentaire est composé d'algues, de crustacés (copépodes et amphipodes), d'hydriaires, de quelques poissons (lançon, anchois) et parfois même de ses propres œufs (Quéro & Vayne, 1997 ; Gonçalves & Erzini, 1998).

Cycle de vie :

Les grisets sont des poissons hermaphrodites progyniques⁴ (Soletchnik, 1982 et 1983 ; Ramos-Miranda, 1996). A leur première maturité sexuelle, tous les grisets deviennent ainsi femelles à un âge compris entre 2 et 4 ans (à une taille d'environ 20 cm). Puis un changement de sexe se produit progressivement, et à 7-8 ans (environ 35 cm), tous les grisets sont mâles. Les plus gros mâles (45 cm) peuvent atteindre 20 ans. Dans d'autres secteurs géographiques, par exemple, autour des îles Canaries (Pajuelo & Lorenzo, 1999) et en Méditerranée (Dulcic & Kraljevic, 1996), les grisets présentent des caractéristiques biologiques comparables.

La période de ponte est située essentiellement au printemps : avril le long des côtes bretonnes de la Manche-Ouest et mai autour des îles anglo-normandes (Anonyme, 1993) ; mai-juin dans le golfe de Gascogne (Forest, 2001) . Cependant, il peut y avoir des pontes tardives : septembre-octobre en baie de Seine (Soletchnik, 1982), début automne autour des îles Canaries (Pajuelo & Lorenzo, 1999). Au printemps (avril-juin), les mâles quittent les bancs pour créer des nids sur le fond. Les œufs, pondus dans ces nids par une ou plusieurs femelles, seront défendus par les mâles pendant toute la période d'incubation d'une dizaine de jours (Quéro & Vayne, 1997). Les zones de nidification sont généralement des fonds de graviers fins dans les eaux côtières entre 20 et 30 m de profondeur en Manche (Forest, 2001) et dans la plupart des baies du golfe de Gascogne (du nord avec le golfe du Morbihan au sud avec le bassin d'Arcachon ; Guérault *et al.*, 1996). Jusqu'à leur maturité sexuelle, les juvéniles restent aux abords de leurs zones côtières de reproduction puis ils rejoignent les bancs d'adultes (Pérodou & Nédélec, 1980, Soletchnik, 1981).

⁴ Au cours de sa vie, chaque individu est indifférencié puis femelle et enfin mâle.

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Trimestre	a	b
Soletchnik, 1982	Manche	1	0,0119	3,27
		2	0,00797	3,49
		3	0,01437	3,11
		4	0,01809	2,99
Dunn, 1999	Manche	1	0,04	2,74
		2	0,016	3,01
		3	0,015	3,05
		4	0,021	2,91
Péroudou & Nédélec, 1982	golfe de Gascogne (nord, VIIIa)	1	0,00923	3,1695
Péroudou & Nédélec, 1982		4	0,00959	3,1661
Péroudou & Nédélec, 1982	golfe de Gascogne (sud, VIIIb)	1	0,00749	3,2185
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	-	0,00887	3,1744

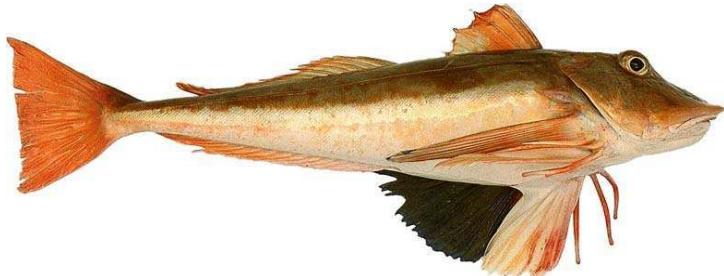
Paramètres de la relation taille/ poids pour le griset (sexe confondu)
 $W = aLt^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

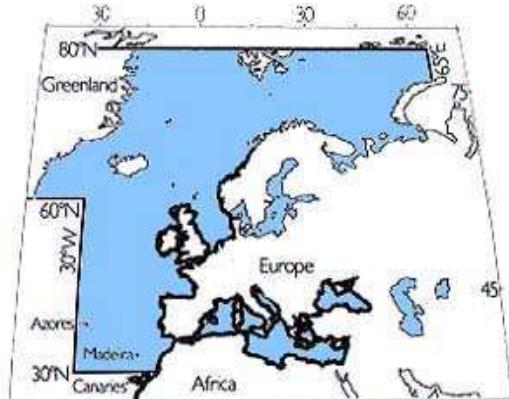
Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Péroudou & Nédélec, 1982	Manche	confondu	41,25	0,22	-1,156
Ramos Miranda, 1982	Manche	confondu	42,17	0,2	-1,41
Dunn, 1999	Manche	confondu	42,8	0,193	-0,829
Péroudou & Nédélec, 1982	golfe de Gascogne (nord, VIIIa)	confondu	43,183	0,28888	-0,996

Paramètres de la relation taille/âge pour le griset
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Grondin perlon
***Chelidonichthys lucernus*, Linneaus, 1758**
Tub gurnard



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

Le grondin perlon est présent en Atlantique Nord-Est, du nord de la Norvège jusqu'au Sénégal (Quéro & Vayne, 1997). Il se rencontre également en Méditerranée et en mer Noire.

Environnement :

Le grondin perlon est un poisson benthique vivant sur des fonds compris entre 0 et 300 m de profondeur. Il est présent essentiellement sur des fonds composés de sables, de sables vaseux et de graviers du plateau continental (Quéro & Vayne, 1997).

Alimentation :

Le grondin perlon est un prédateur carnassier. Les jeunes individus inférieurs à 15 cm ont une alimentation composée essentiellement de crustacés copépodes puis leur nourriture évolue vers des mysidacés, des crevettes et des amphipodes. A partir de 20 cm, les proies sont des poissons et quelques mollusques céphalopodes (Quéro & Vayne, 1997).

Cycle de vie :

Le grondin perlon se reproduit de décembre à février en Méditerranée et de mai à juin en mer Celtique. L'été, les jeunes retrouvent les adultes à la côte. Des jeunes individus ont déjà été identifiés dans des estuaires comme la Gironde (Rochard & Elie, 1994). Quand vient l'hiver, le grondin perlon migre vers des eaux plus profondes.

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

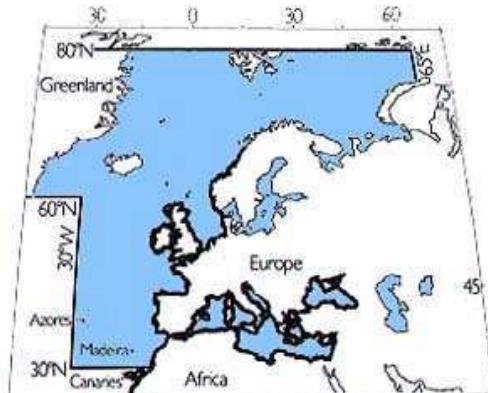
Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Dorel, 1986	Manche	confondu	0,006	3,166
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	confondu	0,0049	3,202

Paramètres de la relation taille/ poids pour le grondin perlon
 $W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Grondin rouge
***Aspitrigla cuculus*, Linnaeus, 1758**
Red gurnard



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

Le grondin rouge est présent en Atlantique Nord-Est, du sud de la Norvège et du nord des îles britanniques jusqu'en Mauritanie (Quéro 1984). Il est indiqué comme rare en mer du Nord par Hureau (1986). Il se rencontre également en Méditerranée et sur les côtes de l'Afrique de l'ouest jusqu'à la latitude des îles Canaries.

Environnement :

Le grondin rouge est un poisson benthique vivant sur des fonds compris entre 0 et 200 m de profondeur. Il est présent essentiellement sur des fonds composés de sables grossiers et de graviers du plateau continental situés de 30 à 60 m de fond en Manche orientale (Théret, 1983 ; Delcour, 1996 ; Danel et al., 1999, Bonnart et al., 2000, Carpentier et al., 2000 ; Vérin et al., 2001 ; Carpentier et al., 2005) et vers 130 m de fond dans le golfe de Gascogne (Quéro & Vayne, 1997)

Alimentation :

Le grondin rouge est un prédateur carnassier qui se nourrit de crustacés (bernard l'ermite, crevettes, crabes) et de divers petits poissons typiquement benthiques comme les gobies et callionymes. Baron (1983) confirme les observations de Quiniou (1978) qui signale que les jeunes se nourrissent quasi-exclusivement de crustacés tandis que les adultes adoptent un régime mixte poissons-crustacés. Bien que très peu de représentants de la faune endogée⁵ aient été observés, la présence de graviers dans quelques estomacs peut indiquer la recherche de ce type de proies. Daquin (1988) en baie de Morlaix observe le même type de comportement alimentaire, avec une activité trophique importante. Il classe ainsi le grondin rouge dans la catégorie des prédateurs supérieurs. C'est un chasseur actif qui utilise les trois rayons libres de ses nageoires pectorales pour « marcher » sur le fond et rechercher ses proies. En appui sur ces rayons, les pelviennes dégagées permettent la fuite ou la chasse (Théret, 1983).

Cycle de vie :

Le grondin rouge se reproduit de janvier à juin en Méditerranée et en février à Arcachon (Quéro & Vayne, 1997). Clark (1914) a conclu que l'espèce fraie d'avril à août

⁵ Faune endogée : Ensemble des espèces animales présentes dans le sédiment.

dans la Manche. Ceci a été corroboré par les observations de Théret (1983). Lors des campagnes d'évaluation d'ichtyoplankton effectuées en Manche, le long des côtes anglaises, par Riley *et al.* (1986), les œufs et les larves de grondins n'ont pu être clairement identifiés.

Les migrations ont été étudiées à partir des modifications saisonnières d'abondance dans les apports de pêche (Anonyme, 1993). Le grondin rouge pénètre dans l'ouest et le centre de la Manche, en septembre, et demeure, de novembre à janvier, dans une zone située entre Ouessant et l'île de Wight, tout particulièrement autour de la Fosse Centrale. La ponte débute en février et il semblerait que les poissons se déplacent vers l'ouest après la ponte. Celle-ci s'achève entre juin et août, période pendant laquelle la majorité des poissons sont capturés aux abords de la Manche-Ouest. Les variations de sex-ratio dans les apports commerciaux (Théret, 1983) permettent de penser que les femelles retournent vers le centre de la Manche avant les mâles qui n'y parviennent qu'en décembre et sembleraient en repartir plus rapidement après la ponte.

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Mois	Sexe	a	b
Théret, 1983	Manche	septembre	Mâles	0,00113	3,385
			Femelles	0,00450	3,140
		novembre	Mâles	0,00365	3,163
			Femelles	0,00294	3,201
		décembre	Mâles	0,00151	3,330
			Femelles	0,00105	3,390
		janvier	Mâles	0,00098	3,398
			Femelles	0,00219	3,256
		février	Mâles	0,00073	3,446
			Femelles	0,00088	3,412
Dorel, 1986	Manche	confondu		0,00561	3,169

Paramètres de la relation taille/ poids pour le grondin rouge
 $W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

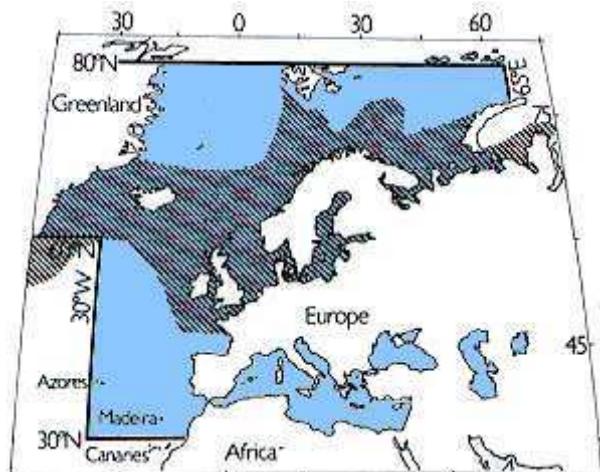
Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Baron, 1983	Manche et mer du Nord	Mâles	37,1	0,51	-0,08
		Femelles	41,7	0,46	-0,05
Dunn <i>et al.</i> , 1996	Manche orientale	Mâles	35,75	0,232	-3,37
		Femelles	41,05	0,248	-2,57
Verin <i>et al.</i> , 2001	Manche orientale	confondu	36,34	0,543	-0,17

Paramètres de la relation taille/âge pour le grondin rouge
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Hareng commun
***Clupea harengus harengus*, Linnaeus, 1758**
Atlantic herring



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

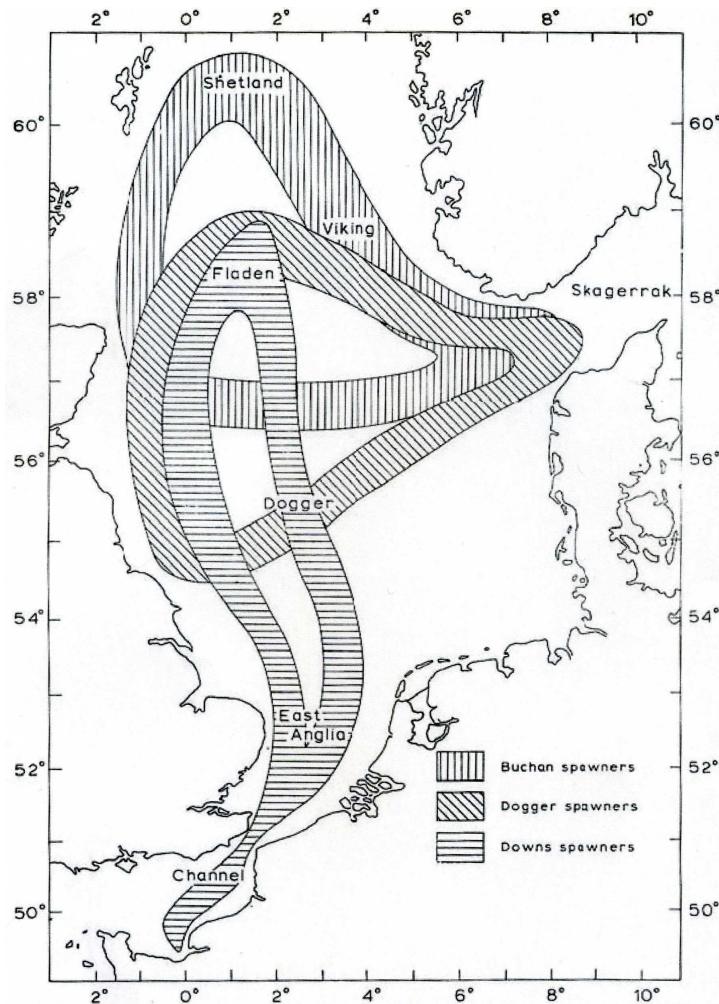
Répartition géographique :

Le hareng commun est présent dans les eaux du plateau continental de l'Atlantique nord, depuis la mer Blanche et l'Islande jusqu'au Détrict de Gibraltar à l'est et depuis le Groenland et le Canada jusqu'aux côtes de la Caroline du Sud à l'ouest (Wheeler, 1969 et 1978 ; Quéro & Vayne, 1997).

En mer du Nord, 3 sous-populations ont été identifiées grâce aux études de marquage et aux campagnes d'écho-intégration ainsi qu'au suivi de la distribution saisonnière des pêches. Une étude menée par Cushing et Bridger (1966) a permis de suggérer leurs mouvements migratoires. Ainsi, la sous-population appelée stock des Downs se déplace en mer du Nord mais aussi en Manche-Est.

Les poissons qui fraient en mer du Nord centrale, le long des côtes anglaises et autour du banc Dogger, et ceux qui fraient dans les Downs, partagent les mêmes aires d'alimentation au centre de la mer du Nord mais se séparent pour, chaque année, se reproduire. Les études de marquage montrent que les échanges entre les groupes sont négligeables. Après la ponte, les géniteurs migrent vers le centre de la mer du Nord pour s'y nourrir pendant l'été. En automne, les harengs qui fraient dans les Downs reprennent la direction du sud, pour réapparaître en Manche au cours du mois de novembre (Cushing & Burd, 1957 ; Parrish & Saville, 1965).

Les migrations des petits groupes de harengs qui se reproduisent le long des côtes anglaises et françaises n'ont pas fait l'objet d'études de marquage, et leurs déplacements, lorsqu'ils se dispersent après la ponte, restent mal connus. Selon les pêcheurs, les harengs des frayères de Plymouth migreraient en direction de la côte entre octobre et janvier (Ford, 1933). On ignore, cependant, si cette migration se produit encore actuellement, car la pêcherie traditionnelle de Plymouth n'existe plus et la pêche au hareng en Manche-Ouest n'est aujourd'hui pratiquée que de façon irrégulière (Anonyme, 1993).



Mouvements migratoires des 3 sous-populations du hareng de mer du Nord (Cushing & Bridger, 1966).

Environnement :

Les harengs sont des poissons pélagiques. La nuit, ils vivent en surface ou entre deux eaux et le jour, ils se regroupent sur le fond (Cardinale *et al.*, 2003). Ils sont présents depuis la surface jusqu'au fond sur tout le plateau continental (de 0 à 200 m de profondeur). Il y a une corrélation positive entre la bathymétrie et la taille du poisson. Ainsi, les poissons les plus gros sont en général dans les eaux les plus profondes (Cardinale *et al.*, 2003). Enfin, il a une préférence pour les sédiments graveleux et sableux (Carpentier *et al.*, 2005).

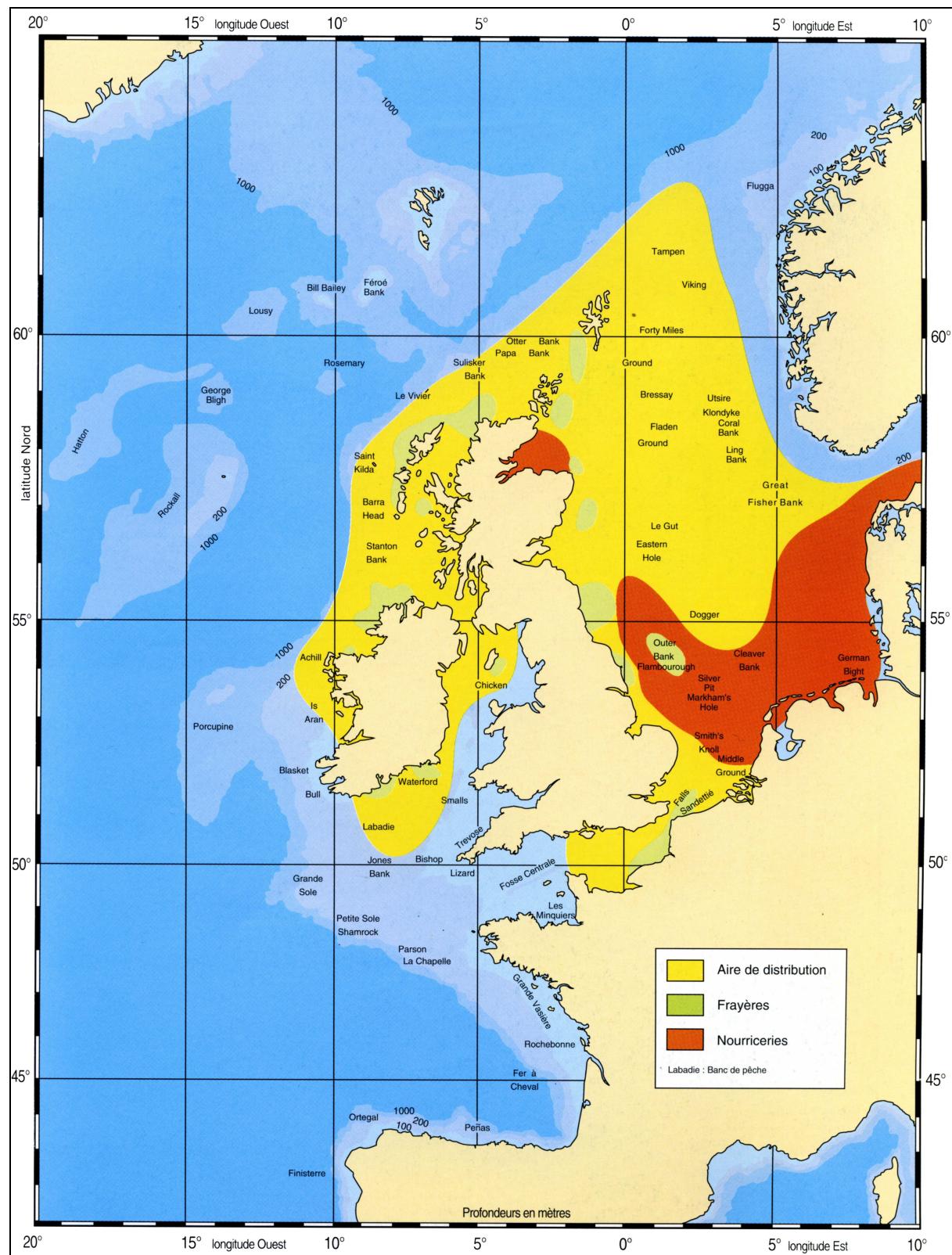
Alimentation :

Le hareng se nourrit essentiellement de zooplancton (copépodes, amphipodes et mysidacés) dont ils suivent les migrations verticales journalières (Cardinale *et al.*, 2003). Il peut se nourrir parfois de poissons comme des lancets, des gobies, des juvéniles de merlans et de poissons plats. De plus, le phénomène de cannibalisme sur les jeunes individus a été observé (Quéro & Vayne, 1997). Enfin, le hareng choisit une proie selon sa taille mais aussi selon la saison (Blaxter, 1990 ; Casini *et al.*, 2004).

Cycle de vie :

Les harengs atteignent leur première maturité sexuelle entre 4 et 5 ans ($\text{Age}_{50\%}$: 4.39 ans ; Engelhard & Heino, 2004) et vers 30cm ($L_{50\%}=29.3$ cm ; Engelhard & Heino, 2004). Les harengs pondent à proximité du fond (5 à 20 m de profondeur). Ces frayères sont bien

identifiées (Cushing & Burd 1957 ; Cushing & Bridger, 1966 ; Burd & Howlett, 1974 ; Burd, 1978 ; Abbes, 1991 ; ICES, 2005).



Distribution, frayères et nourriceries de hareng commun (*in* Abbes, 1991).

En Manche-Est, le littoral de Fécamp à Dunkerque est une grande frayère pour le hareng. Une étude en Manche orientale a permis d'identifier que les différentes frayères

potentielles présentaient toutes un sédiment constitué essentiellement de la fraction grossière (gravier caillouteux ; Dorel & Maucorps, 1976). La saison du frai en Manche orientale commence fin novembre, atteint son point culminant en décembre pour décroître en janvier et prendre fin en février (Burd, 1985). Le nombre d'œufs pondus est directement lié à la taille de la femelle (Oskarsson & Taggart, 2006). Les œufs tombent sur le fond et adhèrent au substrat (Blaxter & Hunter, 1982 ; McPherson *et al.*, 2003). Lorsque leur incubation est finie (2 à 3 semaines), les larves sont portées par les courants jusqu'à 12 mm car au delà, le hareng se met à chasser activement ses proies (Quéro & Vayne, 1997).

La distribution et l'abondance des larves de harengs sont connues à partir des prélèvements de plancton effectués régulièrement en Manche-Est pendant les mois de décembre et janvier (Rankine, 1989). L'aire de répartition des larves semble glisser vers le sud et l'est, au fur et à mesure de leur développement. Celles-ci se retrouvent, dès le mois d'avril, au stade post-larvaire, près des côtes françaises entre Boulogne sur mer et Dieppe (Anonyme, 1993). En outre, il existe d'importantes aires propres aux nourriceries de harengs du groupe d'âge 0, au large des côtes allemandes et danoises, et il arrive que les jeunes issus des pontes dans les Downs les partagent avec les jeunes harengs venus d'autres frayères de la mer du Nord (Cushing, 1958 et 1967).

Les déplacements des larves provenant des frayères situées le long des côtes de la Manche sont mal connus, bien qu'au cours des campagnes d'évaluation de plancton, la présence des larves de harengs ait été signalée et que de jeunes harengs aient été fréquemment observés dans les estuaires de Cornouailles et du Devon comme dans de nombreux estuaires de la mer du Nord (Guelinckx *et al.*, 2006). La rareté des harengs de groupe d'âge 1 dans les échantillons recueillis au cours des campagnes d'estimation de juvéniles de poissons, menées au sud de l'Angleterre entre 1970 et 1984 (Riley *et al.*, 1986), confirme l'hypothèse émise par Cushing (1958) que les harengs du groupe d'âge 1 s'éloignent de la côte pour trouver leur subsistance dans la partie centrale de la mer du Nord. Ils approchent de leur maturité sexuelle vers l'âge de deux ou trois ans, et, au cours de la maturation sexuelle, entreprennent, chaque automne, une migration saisonnière vers le sud jusqu'en Manche orientale, pour y frayer (Parrish & Saville, 1965 ; Burd, 1985 ; Anonyme, 1991a).

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Dorel, 1986	Manche	confondu	0,004	3,22

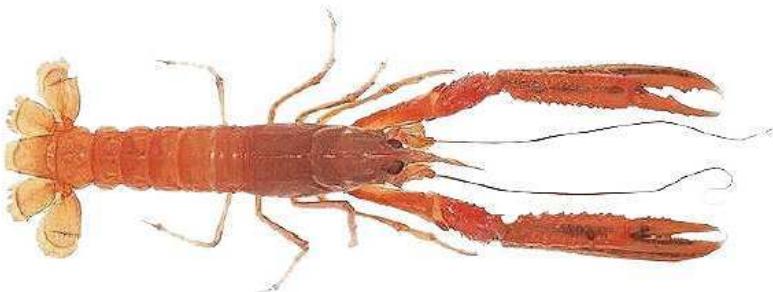
Paramètres de la relation taille/ poids pour le hareng
 $W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

Auteurs	Zone	Sexe	L_{∞} (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Jennings <i>et al.</i> , 1998	Manche	confondu	30,3	0,44	-
Carpentier <i>et al.</i> , 2005	Manche	confondu	29,2	0,37	-0,67

Paramètres de la relation taille/âge pour le hareng
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Langoustine
***Nephrops norvegicus*, Linnaeus, 1758**
Norway lobster



© Ifremer



in Quéro & Vayne, 1997

Répartition géographique :

La langoustine est présente depuis la bordure orientale de l'Atlantique Nord avec le sud de l'Islande et le nord des côtes norvégiennes jusqu'en Mauritanie. Elle fréquente aussi les côtes méditerranéennes (Morizur, 1982 ; Missaoui, 1984 ; Whithead *et al.*, 1986 ; Quéro & Vayne, 1998).

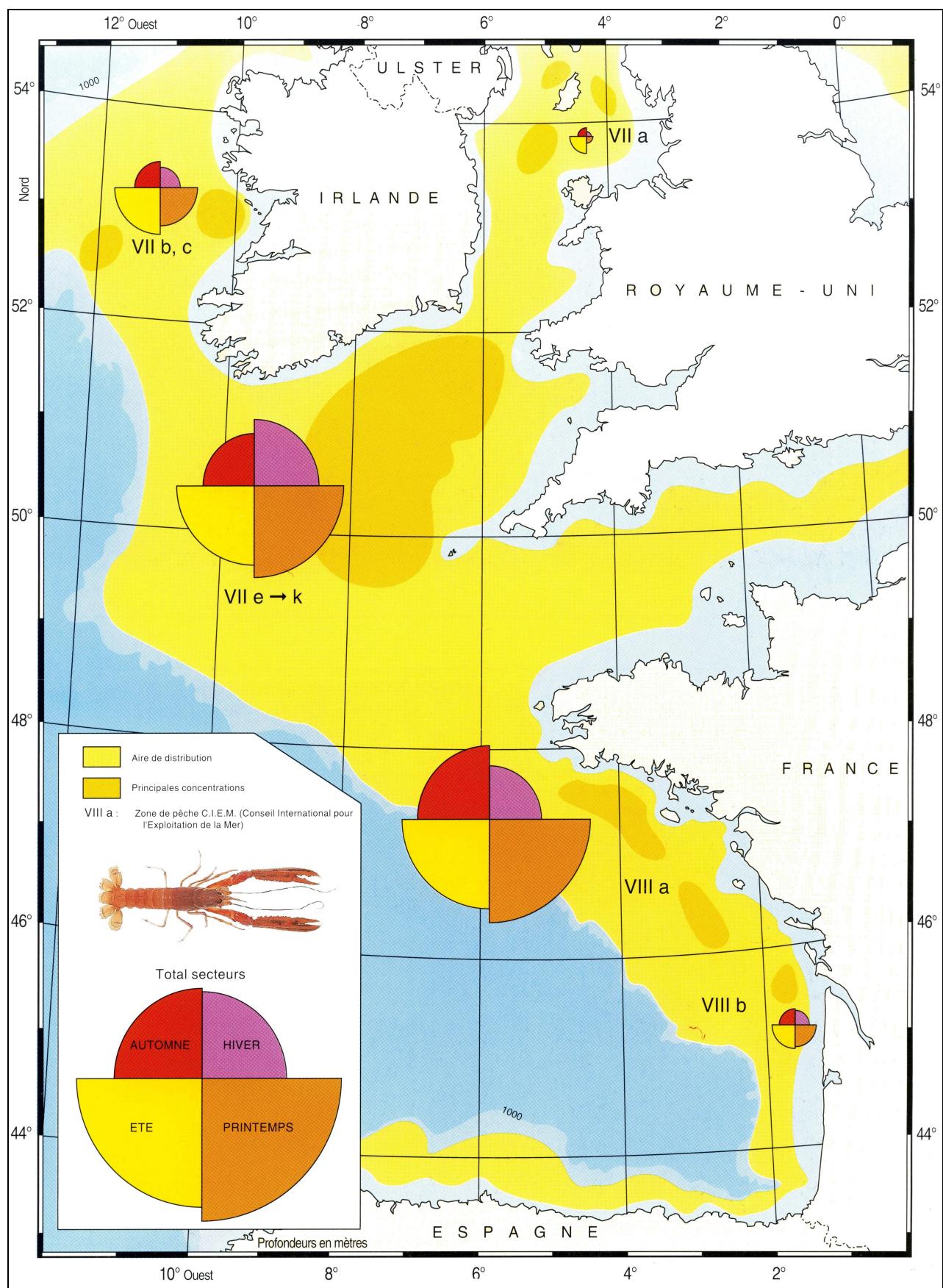
Environnement :

Elle vit sur des fonds de -15 à -800 m (Quéro & Vayne, 1998). Sa répartition est davantage déterminée par la nature du fond que par la profondeur (Chapman & Bailey, 1987 ; Tully & Hillis, 1995). La langoustine est un animal sédentaire donc les juvéniles et les adultes viennent dans les mêmes zones géographiques (Chapman, 1980 ; Tuck *et al.*, 1994).

La langoustine vit seule dans un terrier creusé dans le sédiment qu'elle peut partager avec d'autres espèces comme le gobie (Gibson & Erzi, 1978 ; Tuck *et al.*, 1994). Les terriers présentent un nombre variable d'orifices, selon la taille de l'individu et la région. Ceux des femelles disposent, en plus, d'orifices d'oxygénéation, pour permettre une meilleure circulation de l'eau autour des œufs (Talidec, 2004).

Cet animal préfère des sédiments meubles de type sablo-vaseux (Tuck *et al.*, 1997 ; Leotte *et al.*, 2005). Ainsi, les fortes densités de langoustines sont présentes sur les bancs de sédiments fins comme la grande vasière située au nord du golfe de Gascogne (Abbes, 1991).

La langoustine semble présenter une grande tolérance aux variations de température et de salinité (Farmer, 1972).



Répartition et pêche (1981 à 1985) de la langoustine (in Abbes, 1991).

Alimentation :

La langoustine est un prédateur omnivore qui chasse toutes les proies potentielles proches de son terrier. Elle chasse ses proies à la vue (Oakley, 1979). Restée dans son terrier pendant le jour, elle le quitte durant les périodes de faible éclairement (aube et crépuscule) pour rechercher sa nourriture (Chapman & Rice, 1971, Chapman *et al.*, 1975 ; Talidec, 2004, Aguzzi *et al.*, 2003 ; Aguzzi *et al.*, 2004a). le printemps et l'été, la luminosité permet des périodes de chasse plus longues que pendant l'hiver et l'automne (Aguzzi *et al.*, 2004b). Cependant, une forte turbidité de l'eau empêchera la langoustine de sortir pour s'alimenter (Hillis, 1996 ; Maynou & Sarda, 2001). Cette espèce est capturée au chalut lorsqu'elle sort de son terrier à l'aube et au crépuscule (Talidec, 2004 ; Aguzzi *et al.*, 2004b).

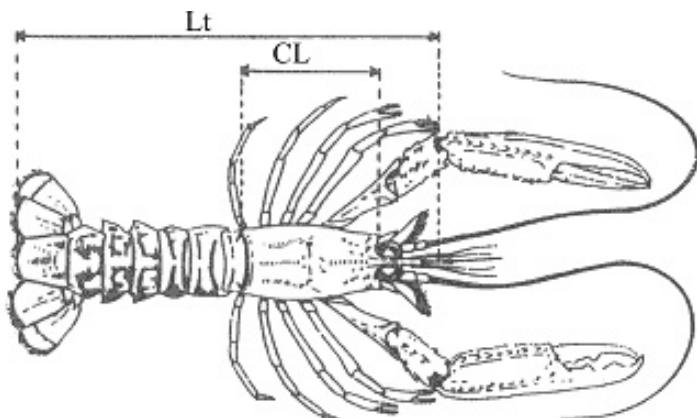
L'analyse des contenus stomachaux a montré la présence d'une grande variété d'organismes benthiques et épibenthiques comme des polychètes, des mollusques bivalves, des échinodermes, des euphausiacés et des poissons (Thomas & Davidson, 1962 ; Gual-Frau & Gallardo-Cabello, 1988 ; Mytilineou *et al.*, 1992 ; Cristo, 1998 ; Cristo & Cartes, 1998 ; Parslow-Williams *et al.*, 2002, Aguzzi *et al.*, 2003 ; Aguzzi *et al.*, 2004b). Etant donné que la langoustine reste toujours près de son terrier (Burrows *et al.*, 2003), elle se nourrit des espèces qui vivent à proximité. Ainsi, l'alimentation des langoustines composée essentiellement de polychètes et les mollusques bivalves renseigne bien sur les organismes benthiques présents dans le sédiment (Tuck *et al.*, 1997 ; Leotte *et al.*, 2005). Enfin, elle peut compléter son alimentation par des poissons (Cristo, 1998 ; Cristo & Cartes, 1998).

Cycle de vie :

Les langoustines acquièrent leur maturité sexuelle à une longueur totale moyenne de 8 cm (âge 2,5 ans) pour les femelles et de 6,5 cm (âge 2 ans) pour les mâles dans le golfe de Gascogne (Talidec, 2004). L'accouplement a lieu juste après la mue des femelles. Les œufs sont fécondés au moment de leur émission et se collent sous l'abdomen de la femelle. La période de ponte est étalée de mai à août pour la mer Celtique (Talidec, 2003) et d'août à octobre pour le golfe de Gascogne (Talidec, 2004). Les langoustines «grainées» passent alors la plus grande partie de leur temps dans leur terrier. La durée de l'incubation varie de 12 mois aux îles Féroé et en Islande (Nicolajsen & Eiriksson, 1990 ; Eirikson, 1993) à 6 mois au sud du Portugal (Gonzalez-Gurriaran *et al.*, 1998). Elle est de 7 mois dans le golfe de Gascogne (Talidec, 2004). La perte d'œufs pendant l'incubation est importante car des études dans le golfe de Gascogne ont montré qu'elle pouvait atteindre 45 à 50 % (Morizur, 1981 ; Morizur *et al.*, 1981). A l'éclosion, les larves sont pélagiques pendant un mois (seule période pendant laquelle, il peut y avoir une dispersion de la population) puis, après métamorphose, les petites langoustines gagnent le fond.

Paramètres biologiques

Pour des crustacés comme la langoustine ou le homard, la mesure en taille se réalise non pas à partir de la longueur totale (Lt) mais de la longueur céphalothoracique (CL).



Mode de détermination de la taille des crustacés (*in Anonyme, 1997*).

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Pope & Thomas, 1955 <i>in Briggs et al., 2002</i>	mer d'Irlande	confondu	0,00068	2,98

Paramètres de la relation taille/ poids pour la langoustine
 $W = aCLt^b$, avec W : poids vif (g) et CLt : longueur céphalothoracique (mm).

Relation taille/âge

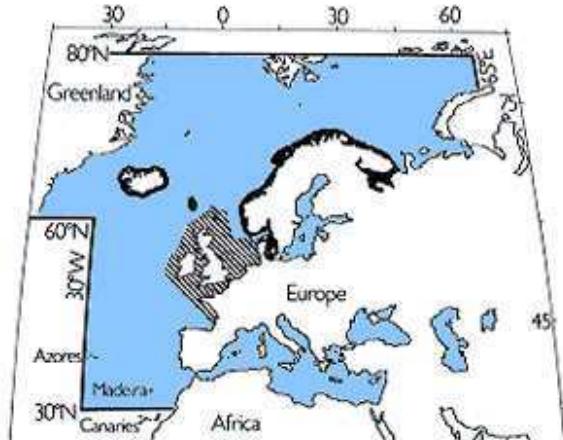
Auteurs	Zone	Sexe	CL _∞ (mm)	K (an-1)	t ₀ (années)
Ulimestrand & Eggert, 2001	Skagerrak	Mâles	72,9	0,138	-
		Femelles	64	0,056	-
Bailey & Chapman, 1983	Nord Ecosse	Mâles	62	0,165	-
		Femelles	56	0,06	-
Anonyme, 2006	Ouest Ecosse	Mâles	73	0,16	-
		Femelles	62	0,06	-
Anonyme, 2006	mer d'Irlande	Mâles	60	0,16	-
		Femelles	56	0,1	-
Tuck <i>et al.</i> , 1997	Ouest Ecosse	confondu	57,4	0,18	-0,115
Verdoit <i>et al.</i> , 1999	golfe de Gascogne	Mâles	76	0,14	-
		Femelles	56	0,11	-

Paramètres de la relation taille/âge pour la langoustine
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $CL_t = CL_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)})$ avec CLt : longueur céphalothoracique (mm).

Limande Sole
***Microstomus kitt*, Walbaum, 1792**
Lemon sole



© Ifremer

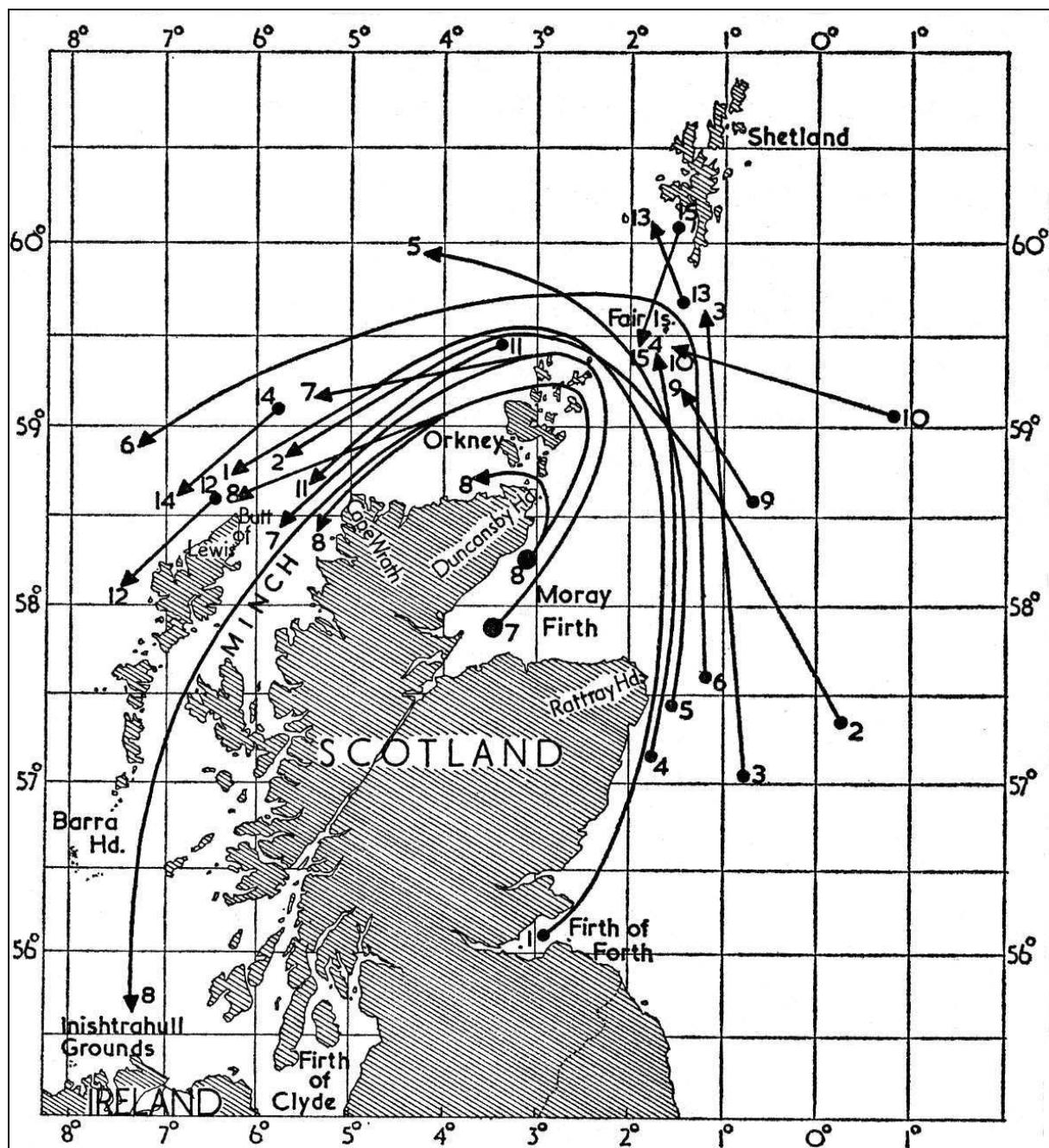


in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

La limande-sole est présente dans les eaux du plateau continental de l'Atlantique Nord-Est, depuis la mer Blanche et l'Islande (Albert et al., 1998) jusqu'au golfe de Gascogne. Elle est commune en mer du Nord et en Manche mais absente en mer Baltique (Rae, 1965 ; Wheeler, 1969, 1978).

Une étude de marquage a été réalisée en Manche Est au chalut de fond, en avril et mai 1970 (Jennings et al., 1993). Les recaptures ont été réalisées dans les mêmes zones à part, quelques exceptions qui ont été recapturées en mer Celtique. Ainsi, cette étude suggère que la limande sole ne migre pas au cours de sa vie en Manche-Ouest (Jennings et al., 1993). Cependant, une étude similaire menée au large de l'Ecosse a montré que la limande sole migre jusqu'à 375 miles en 297 jours et que ce phénomène est essentiellement saisonnier (Rae, 1965).



Grandes migrations de la limande sole au large de l'Ecosse (in Rae, 1965).

Environnement :

La limande sole est un poisson benthique vivant sur les fonds durs (plateaux rocheux), de graviers ou coquilliers entre les eaux côtières et 200 m de profondeur (Carpentier *et al.*, 2005). Jennings *et al.* (1993) pensent que les juvéniles de limande sole en Manche-Ouest se distribuent sur les fonds durs de 50 à 100 m de profondeur et c'est pourquoi ils n'en ont pas ou peu observé lors de leur étude.

Alimentation :

La limande sole se nourrit essentiellement d'annélides polychètes, de petits crustacés, de mollusques, d'échinodermes, de céphalopodes, de némertes et d'ascidies. Au cours de leur vie, leur intérêt pour les annélides polychètes diminue au profit des crustacés et des

cœlentérés (Rae, 1965). De plus, la limande sole cesse de s'alimenter complètement pendant l'hiver (Rae, 1965 ; Quéro & Vayne, 1997).

Cycle de vie :

La limande sole atteint sa première maturité sexuelle entre 3 et 6 ans (3 à 4 ans pour le mâle ; 4 à 6 ans pour la femelle) ce qui correspond à une taille comprise entre 12 et 30 cm (Rae, 1965 ; Quéro & Vayne, 1997 ; Muus & Nielsen, 1999). La reproduction a lieu de janvier à mars dans le golfe de Gascogne, d'avril à juillet à l'ouest des îles britanniques, de mai à août aux îles Féroé et en Islande, de mai à septembre dans le nord de la mer du Nord vers 100 m de profondeur (Rae, 1965 ; Muus & Nielsen, 1999 ; Quéro & Vayne, 1997). En Manche-Ouest, les femelles pondent de mars à août avec un pic de mai à juin (Anonyme, 1993). Si les frayères sont peu connues, Rae (1965) a indiqué que la ponte dans les eaux écossaises se faisait de 50 à 91 m de fond. Les œufs ainsi que les larves sont pélagiques et ce n'est qu'après la métamorphose que se fait le passage à la phase benthique pour les juvéniles.

Des campagnes d'évaluations des nourrissances de poissons plats ont été menées en 1974 (Riley *et al.*, 1986). Ces campagnes d'évaluation portaient sur des sites répartis sur toute la côte sud de l'Angleterre, à des profondeurs allant jusqu'à 20 m. Alors que des soles et des plies juvéniles ont été trouvées en abondance sur de nombreux sites, on n'y a pas trouvé de limandes-soles, ce qui semble indiquer qu'elles n'utilisent pas les nourrissances situées en eaux côtières peu profondes et sableuses comme le font habituellement les autres poissons plats. Rae (1965) a fait la même observation sur les limandes soles, au large de l'Ecosse. D'autres campagnes scientifiques menées entre 1984 et 1991 ont été réalisées plus au large mais là encore, peu de juvéniles de limandes soles ont été observés (Jennings *et al.*, 1993). Ainsi, Jennings *et al.* (1993) pensent que les juvéniles de limandes soles grandissent dans les eaux profondes de la Manche orientale, ce qui corrobore les conclusions de Rae (1965) en Ecosse.

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Rae, 1965	eaux écossaises	Mâles	0,012	3
Rae, 1966	eaux écossaises	Femelles	0,0159	3

Paramètres de la relation taille/ poids pour la limande sole
 $W = aLt^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

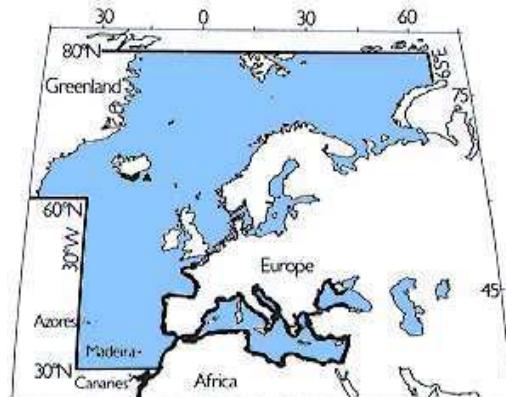
Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Jennings <i>et al.</i> , 1999	mer du Nord	confondu	37	0,42	-

Paramètres de la relation taille/âge pour la limande sole
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Maigre commun
***Argyrosomus regius*, Asso, 1810**
Meagre



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

En Atlantique, le maigre a été signalé de l'Islande jusqu'au golfe de Guinée mais n'est régulièrement présent qu'à partir du golfe de Gascogne jusqu'au Sénégal (Quéro & Vayne, 1987). On le rencontre également en Méditerranée, à l'extrême occidentale de la mer Noire et en mer de Marmara ainsi qu'en mer Rouge qu'il atteint en passant par le canal de Suez et même, occasionnellement, dans l'océan Indien (Quéro, 1989b).

Environnement :

Le maigre est une espèce côtière à tendance démersale (Quéro & Vayne, 1997). Il fréquente les eaux du littoral jusqu'à 80 m et peut être rencontré jusqu'à 200 m de profondeur. En France, il se trouve préférentiellement sur les fonds vaseux des Pertuis Charentais mais aussi sur les fonds sablonneux à baïnes (Landes, Charente-Maritime). Les juvéniles vivent en bancs. Les adultes sont isolés ou en petits groupes. C'est une espèce amphi-biotique⁶. Ils pénètrent dans les estuaires et les bassins côtiers. L'estuaire de la Gironde est une nourricerie pour l'espèce (Arraes, 1994 ; Guérault et al., 1997).

Alimentation :

Poisson prédateur, le maigre a une alimentation diversifiée qui varie selon ses phases de vie. Si les juvéniles de moins d'un an se nourrissent de petits poissons démersaux et de crustacés, après l'âge d'un an, les maigres consomment des poissons pélagiques (sardine, chincharde) et des céphalopodes (Quéro & Vayne, 1997 ; Biais, 2002).

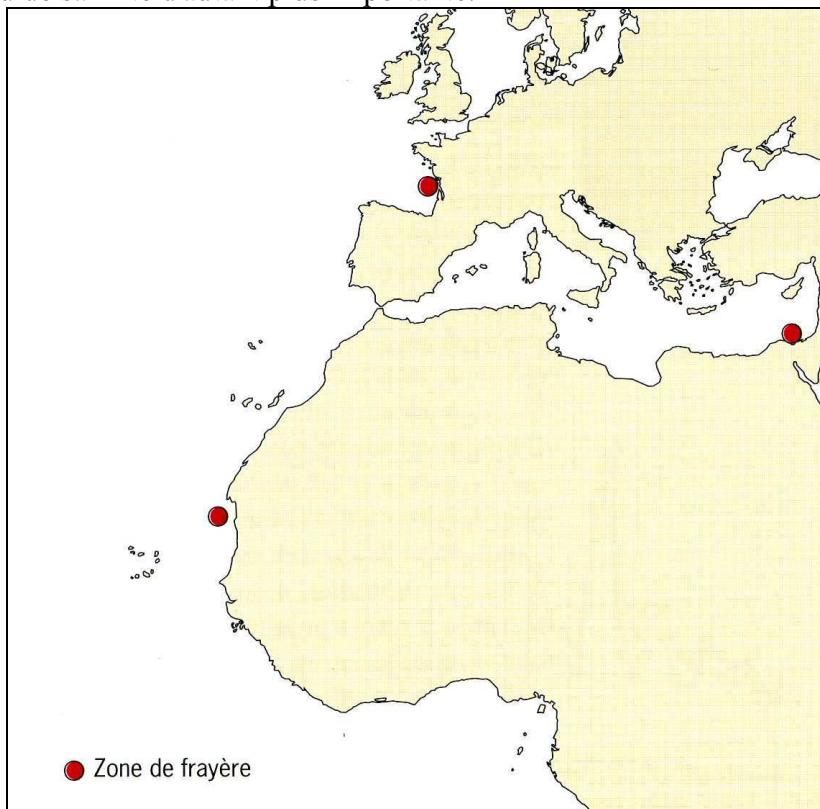
Cycle de vie :

La première maturité sexuelle n'a été étudiée que sur les côtes mauritanienes. Celle-ci intervient à partir de l'âge de 4 ou 5 ans à une taille comprise entre 60 et 70cm. L'estuaire de la Gironde est l'une des 3 zones de reproduction pour cette espèce. Deux autres aires de reproduction sont répertoriées :

- en Méditerranée à proximité de l'embouchure du Nil où la période de frai interviendrait principalement en octobre et novembre mais pourrait s'étaler sur 5 à 6 mois (Arraes, 1994) ;

⁶ Amphi-biotique se dit d'une espèce passant au cours de sa vie dans deux milieux différents (eaux marines et eaux douces).

- en Mauritanie au niveau de la baie du Lévrier où le frai aurait lieu d'octobre à juin. Si pour le Nil le frai se passe en eau dessalée, pour la baie du Lévrier il s'effectue dans une eau de salinité d'autant plus importante.



Frayères supposées du maigre commun (d'après Arraes, 1994 *in* Quéméner, 2002).

Dans le golfe de Gascogne, les maigres adultes migrent à la côte non loin du Pays basque pour se reproduire vers la mi-avril. Ils forment alors des « meules » remontant vers le nord pour se rendre en Gironde. Ils pénètrent fin mai dans l'estuaire pour s'y reproduire (migration anadrome ; Quéro & Vayne, 1993). Au dire des pêcheurs de la Gironde, la zone de frayère serait située entre Meschers et Mortagne-sur-Gironde dans la moitié droite de l'estuaire à proximité du banc des Marguerites (Quéro & Vayne, 1987). Pendant la période de reproduction, le mâle émet des bourdonnements sourds. Ces sons proviennent de l'action des muscles abdominaux sur les parois de la vessie natatoire. Puis, dès la mi-juin et jusqu'à fin juillet, il quitte la Gironde pour se nourrir en longeant les côtes. Il reste à proximité du rivage jusqu'au début de l'automne et se rencontre jusqu'en Sud Bretagne, voire en Manche. Il regagne les eaux plus profondes, vraisemblablement dans les fosses du sud du golfe de Gascogne, durant l'hiver (Quéro & Vayne, 1993).

Les juvéniles (classe d'âge 0) ou « maigreaux » quittent leurs nourriceries (Gironde, Seudre et coureau d'Oléron) dès la fin de l'été. Ils rejoignent les zones côtières (de 20 à 40 mètres) situées entre Arcachon et le nord des Pertuis Charentais pour y passer l'hiver. Dès la mi-mai, ils repartent vers les aires d'engraissement des estuaires (Quéro & Vayne, 1987).

La température de l'eau serait le facteur déterminant les migrations trophiques et la reproduction (Quéro, 1989a). L'entrée des adultes et la sortie des juvéniles de la Gironde (classes d'âge 0, 1 et 2) se font en mai et octobre à des périodes où la température de l'eau avoisine 13-14 °C. Ces données sont en concordance avec celles de Tixerant (1974) qui estime que le maigre en Mauritanie a un optimum de croissance entre 17 et 21 °C avec comme limite supérieure 23 °C et une limite inférieure située vers 14 °C.

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Dorel, 1986	golfe de Gascogne confondu		0,00826	3,059

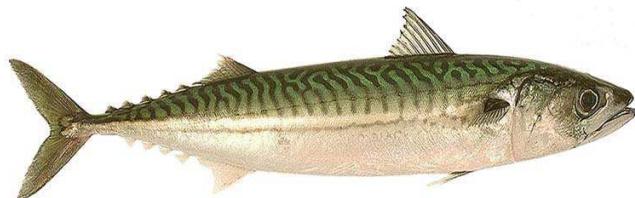
Paramètres de la relation taille/ poids pour le maigre
 $W = aLt^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

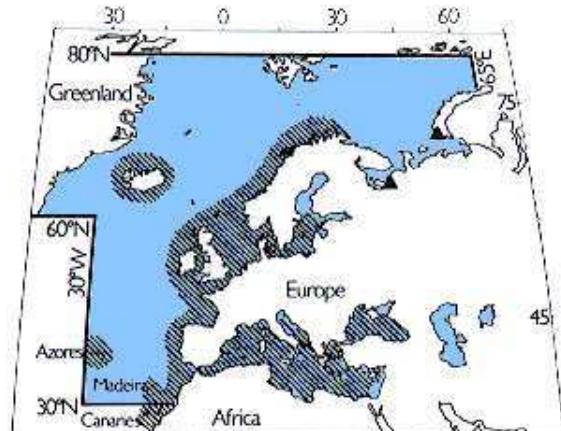
Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Quéméner, 2002	golfe de Gascogne confondu		210	0,089	-

Paramètres de la relation taille/âge pour le maigre
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty(1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Maquereau commun
***Scomber scombrus*, Linnaeus, 1758**
Atlantic mackerel



© Ifremer

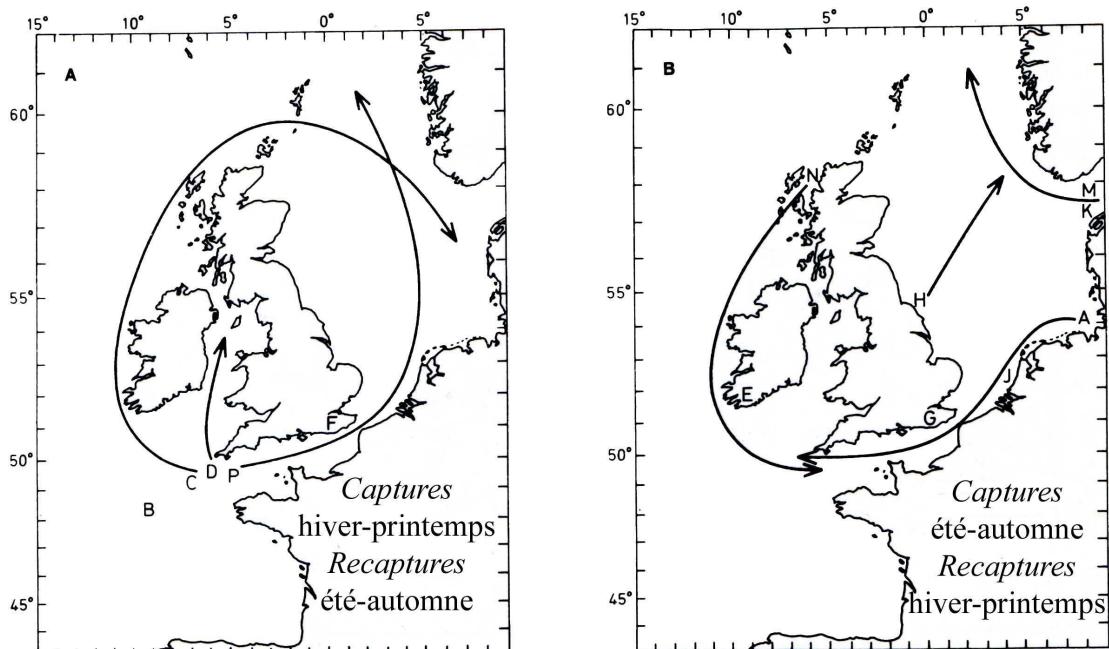


in Whithead *et al.*, 1986

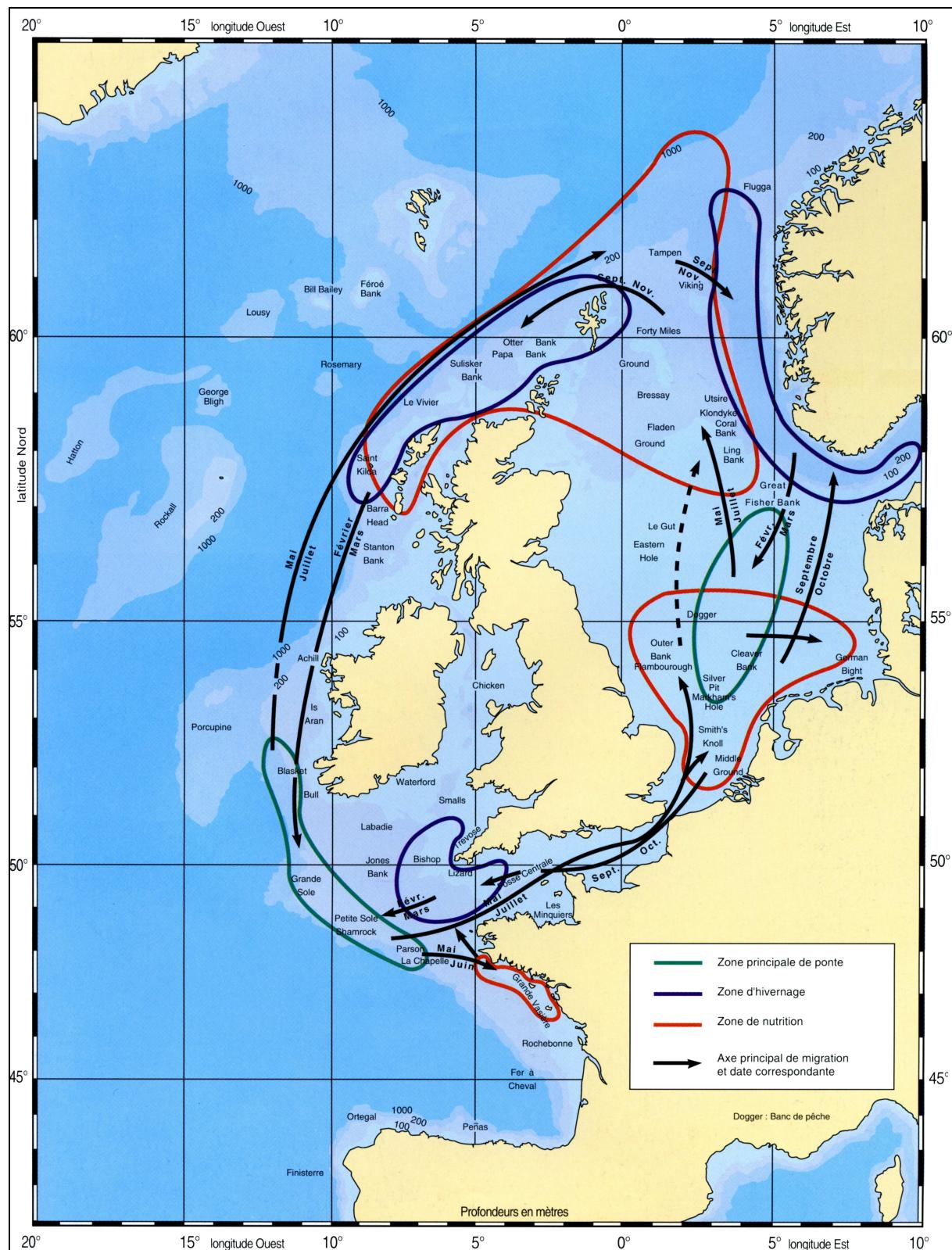
Répartition géographique :

Le maquereau est présent dans les eaux du plateau continental de l'Atlantique Nord-Est, généralement depuis l'Islande et les côtes norvégiennes, au nord, jusqu'aux côtes de l'Afrique au sud. Il vit également en mers Méditerranée et Noire. Enfin, en Atlantique Nord, on le trouve au large des côtes du continent Nord Américain (Wheeler, 1969, 1978 ; Quéro, 1984 ; Whithead *et al.*, 1986).

Le maquereau est un grand migrateur. Comme le montre une étude de marquage (Lockwood, 1988), les distances parcourues par un individu peuvent être très grandes.



Captures et recaptures de maquereaux (in Lockwood, 1988).



Migrations avec caractérisation des zones de ponte, d'hivernage et de nutrition (in Abbes, 1991).

Il existe deux populations principales dans l'Atlantique Nord-Est (Abbes, 1991 ; Quéro & Vayne, 1997) :

- ✓ Celle de la mer du Nord qui hivernerait sur la fosse norvégienne. A la fin de l'hiver, les maquereaux migrent essentiellement vers le centre de la mer du Nord et le Skagerrak pour se reproduire ;
- ✓ Celle de la mer Celtique qui hivernerait d'une part au sud-est de la Cornouaille anglaise et à l'ouest de la Manche occidentale et d'autre part au nord de l'Ecosse. En février-mars, tous ces maquereaux se rejoignent pour se reproduire le long de l'isobathe des 200 m entre le sud de l'Irlande et l'ouest de la Bretagne.

Les aires de nourrissage sont identifiées dans le golfe de Gascogne (essentiellement sur la grande vasière au nord), au sud de la mer du Nord et au large entre l'Ecosse et la Norvège (Abbes, 1991). Ainsi, lorsque les maquereaux retournent hiverner, des échanges se produisent entre les deux populations.

Environnement :

Le maquereau commun est un poisson pélagique qui vit sur des fonds de 0 à 250 m de fond mais il est présent dans la colonne d'eau surtout entre la surface et 40 m de profondeur (Coombs *et al.*, 2001 ; Godo *et al.*, 2004). Il est de nature grégaire et la taille des bancs de maquereaux peut varier de 1 à 7 tonnes (Godo *et al.*, 2004). C'est un excellent nageur car sa vitesse de nage peut atteindre 6 m.s^{-1} (Godo *et al.*, 2004).

Alimentation :

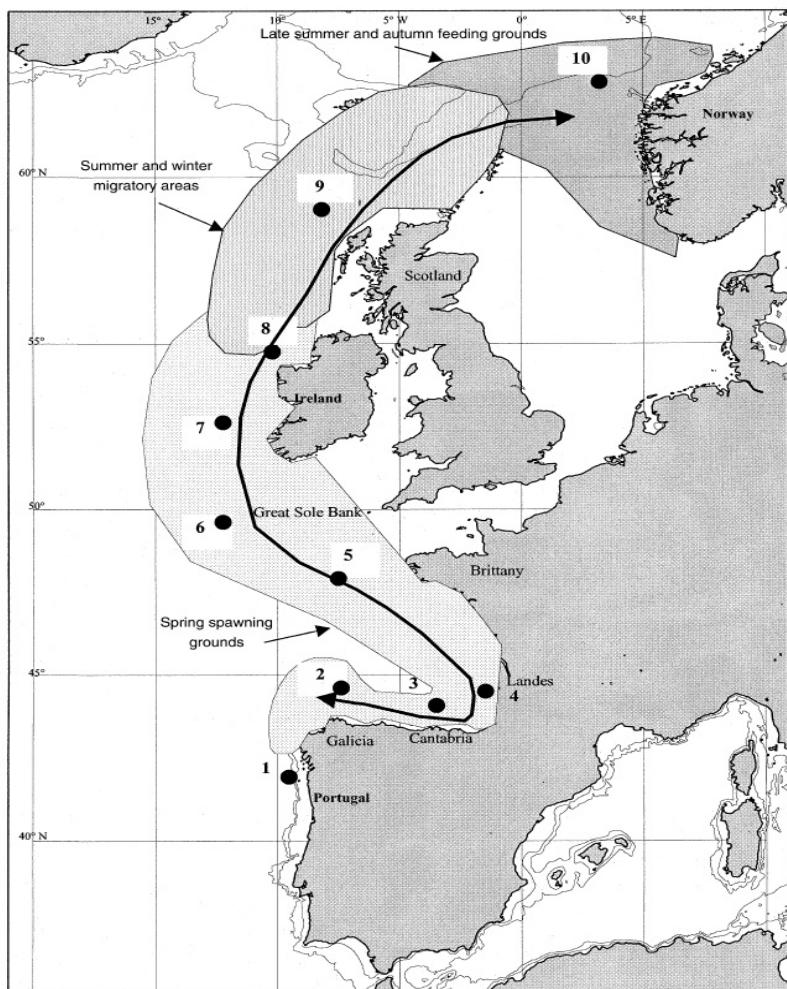
Le maquereau est un animal qui se nourrit essentiellement de zooplancton. Aux stades larvaire et post-larvaire, il se nourrit essentiellement de copépodes *nauplii* (Hillgruber *et al.*, 1997 ; Conway *et al.*, 1999 ; Hillgruber & Kloppmann, 2001). Les migrations du maquereau sont directement liées à celles des copépodes (Coombs *et al.*, 2001 ; Godo *et al.*, 2004 ; Bartsch, 2005). Ceci explique en partie les migrations verticales durant la journée (Hillgruber *et al.*, 1997). Enfin, les larves sont piscivores et cannibales (Fortier & Villeneuve, 1996 ; Hillgruber *et al.*, 1997 ; Conway *et al.*, 1999 ; Hillgruber & Kloppmann, 2001, Olaso *et al.*, 2005).

Le maquereau adulte nage avec la bouche ouverte et les ouïes gonflées. Ainsi, tout organisme de plus de 1.5 mm est arrêté par les branchiostèmes et assimilé (Quéro & Vayne, 1997). De ce fait, l'alimentation du maquereau en Atlantique Nord est composée par ordre décroissant d'importance de copépodes, d'euphausiacés, de poissons (tacaud, merlan bleu, anchois, argentine et sardine) et de céphalopodes décapodes (seiche et encornets) (Moores *et al.*, 1975; Gordo, 1979 ; Walsh & Rankine 1979; Mehl & Westgard 1983; Warzocha 1988; Grégoire & Castonguay, 1989, Cabral & Murta, 2002 ; Olaso *et al.*, 2005).

Une étude récente sur l'alimentation du maquereau le long des côtes portugaises a montré que les proies principales variaient selon la saison. Ainsi, les poissons et en particulier le merlan bleu avec les décapodes sont la nourriture préférentielle en automne. En été, ce sont les euphausiacés. Et enfin en hiver, ce sont les larves de décapodes. La nourriture des maquereaux change au cours des saisons car elle reflète les fluctuations des différentes proies disponibles dans le milieu naturel et en particulier en été avec les euphausiacés (Fiuza *et al.*, 1982 ; Cunha, 1993 ; Cabral & Murta, 2002).

Cycle de vie :

Le maquereau atteint en moyenne sa première maturité sexuelle dans le golfe de Gascogne dès 2 ans (Lucio, 1997) ce qui est généralisable à l'Atlantique Nord-Est (Anonyme, 2006a). Il se reproduit du sud sur les côtes situées au nord-ouest de l'Espagne jusqu'au nord le long des côtes norvégiennes. La période de reproduction se déroule de mars à juillet (Lockwood, 1988 ; Borja *et al.*, 2002).



Migrations et zones de ponte du maquereau d'Atlantique Nord-Est (exclu le maquereau de mer du Nord).
3 zones de pontes définies par le CIEM : sud (1-3 : mars à juin), centre (4 à 9 : mars à juin) et nord (10 : juin à juillet).

(adapté de Lockwood, 1988 et Uriarte & Lucio, 2001 *in* Borja *et al.*, 2002).

La ponte est plus précoce dans le sud que dans le nord car elle dépend de la température de surface qui doit être de 13 à 15.5°C (Anonyme, 1993a). La frayère la plus importante est celle située en mer Celtique (Abbes, 1991 ; station 6 : Borja *et al.*, 2002). Les œufs une fois pondus flottent à la surface de l'eau et leur présence est signalée depuis les côtes espagnoles jusqu'à celles de Norvège (Anonyme, 2005). Les stades larvaires et post-larvaires nagent entre la surface et 30 m de profondeur selon 3 paramètres environnementaux que sont la température de surface, la disponibilité en nourriture et la luminosité (Coombs *et al.*, 2001). Si la température de surface conditionne la dispersion des larves (Bez & Rivoiard, 2000), ce sont les turbulences et les courants qui influencent leur survie (Fromentin & Planque, 1996). Les juvéniles grandissent à la côte dont ils ne s'éloignent qu'à l'automne pour entamer la migration vers les zones d'hivernage, sauf dans les eaux côtières de Cornouailles où ils restent pendant leurs premiers hivers.

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Coull <i>et al.</i> , 1989	Nord Ecosse	confondu	0,0038	3,21
Dorel, 1986	mer Celtique	confondu	0,0034	3,241
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	confondu	0,0053	3,084

Paramètres de la relation taille/poids pour le maquereau
 $W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

Comme pour presque la totalité des espèces, la croissance montre des différences significatives entre les mâles et les femelles, ces dernières étant plus grandes à partir de 4 ans (Lucio, 1997 ; Villamor *et al.*, 2004).

Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Villamor <i>et al.</i> , 2004	côtes espagnoles	Mâles	42,1	0,276	-2,15
		Femelles	43	0,264	-2,21

Paramètres de la relation taille/âge pour le maquereau
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Des études ont montré que si la croissance du maquereau est étudiée pendant une phase de migration, les paramètres de croissance seront biaisés (Dawson, 1986 ; Skagen, 1989 ; Sparre & Venema, 1992). Selon le groupe de travail européen (ICES, 2001), il n'y a pas de variations de croissance pour l'ensemble des maquereaux de l'Atlantique Nord-Est entre 0 et 15 ans.

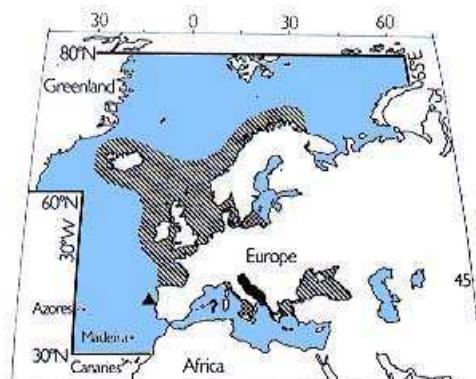
Auteurs	Zone (zone CIEM)	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Lucio, 1997	golfe de Gascogne (VIIIa-c)	45,88	0,196	-3,026
Villamor <i>et al.</i> , 2004	côtes espagnoles (VIIIc-IXa)	42,67	0,268	-2,173

Paramètres de la relation taille/âge pour le maquereau
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Merlan
***Merlangius merlangus*, Linneaus, 1758**
Whiting



© Ifremer



in Whithead *et al.*, 1986

Répartition géographique :

Le merlan est rencontré dans les eaux de l'Atlantique Nord-Est, depuis le nord de la Norvège et de l'Islande jusqu'au Portugal, où il est plus rare (Quéro, 1984 ; Whitehead *et al.*, 1986). Le merlan est abondant en mer du Nord, en mer d'Irlande et en Manche. En Méditerranée sur les côtes italiennes et dans les mers Adriatique et Noire, a été identifiée une sous espèce appelée *Merlangius merlangus euxinus* (Whitehead *et al.*, 1986).

Environnement :

Le merlan est un poisson benthico-démersal, c'est-à-dire qu'il vit près du fond. Il se répartit sur des fonds graveleux ou vaseux de 10 à 200 m avec un maximum de 30 à 100 m (Carpentier *et al.*, 2005).

En Manche orientale-mer du Nord, une étude de marquage (Rout, 1962) indique que les merlans se déplacent vers la Manche-Est et le sud de la mer du Nord, de janvier à mars, pour revenir dans la partie méridionale du centre de la mer du Nord entre juin et octobre, malgré des recaptures très faibles.

Alimentation :

Le régime alimentaire du merlan est composé essentiellement de poissons et de crustacés (Robb, 1981 ; Gibson & Ezzi, 1987 ; Daan, 1989 ; Hamerlynck & Hostens, 1993 ; Carpentier, 1996 et 1998). Chez les juvéniles, les crustacés sont les proies préférentielles (Quiniou, 1978, Marchand & Elie, 1983) puis à l'âge adulte, les poissons deviennent de l'alimentation essentielle du merlan (De Panafieu, 1986 ; Fjones & Gjosæter, 1996 ; Morin *et al.*, 1999). En mer Celtique, autour des îles britanniques, une étude de merlans de plus de 25 cm a permis d'identifier les poissons proies comme étant des nageurs (harengs, sprats, maquereaux, chincharts, tacauds et lançons ; Du Buit & Merlinat, 1987). Ce régime est complété par des crustacés également nageurs spécialement en mer du Nord (De Panafieu, 1986).

Toutes les études sur le régime alimentaire du merlan n'ont pas mis en évidence le phénomène de cannibalisme. Cependant, selon Patterson (1985), en mer d'Irlande, le merlan consommerait 45% des recrues de merlan.

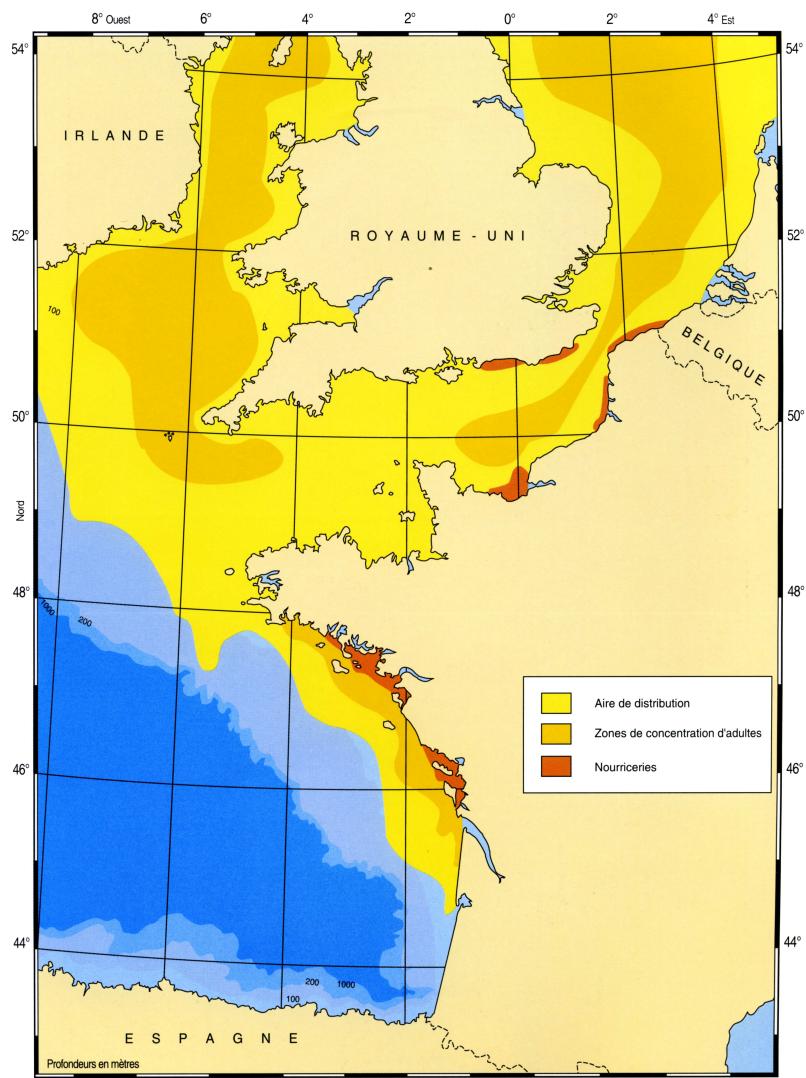
Cycle de vie :

En Manche orientale, la période de reproduction commence en décembre-janvier pour s'intensifier en février et se terminer vers le mois de juin (Katerinas, 1986; Riley *et al.*, 1986).

Dans le golfe de Gascogne, le merlan se reproduit de fin janvier à juin avec un maximum en février-mars (Desbrosses, 1939 et 1951). Les zones de reproduction sont identifiées au centre de la Manche (Katerinas, 1986) et sur des fonds de 40 à 80 m dans le golfe de Gascogne (Desbrosses, 1939 et 1951). Houise (1993) a mis en évidence une frayère dans le sud de Belle-île. D'après Desbrosses (1939), les merlans atteignent leur première maturité sexuelle à 19 cm (sexe confondu). Pour Houisse (1993), 50% des individus du groupe d'âge 1 peuvent se reproduire et dès 2 ans (groupe d'âge 2+), la totalité des merlans sont sexuellement matures.

Les œufs puis les larves, après une dizaine de jours d'incubation, constituent la phase de vie pélagique du merlan. Les larves migrent vers la côte (Mesnil, 1988).

Les nourriceries en Manche sont bien identifiées tant sur les côtes qu'à l'intérieur des estuaires, comme le canal de Bristol et les estuaires français (Riley *et al.*, 1986 ; Abbes, 1991 ; Carpentier & Coppin, 1999 ; Carpentier *et al.*, 2005). De même, dans le golfe de Gascogne, les nourriceries sont très côtières (Beillois *et al.*, 1978 ; Potier & Thomas, 1979 ; Desaunay *et al.*, 1980 ; Marchand & Elie, 1983 ; Karpinski, 1985). Une cartographie des nourriceries littorales montre que les juvéniles se rencontrent dans la majorité des estuaires et des baies du golfe de Gascogne et qu'ils font partie des espèces les plus abondantes (Guérault *et al.*, 1996). Il est à noter que lorsqu'il y a des crues importantes entraînant de fortes dessalures (salinité < 10 ppm), les juvéniles disparaissent rapidement (Marchand & Elie, 1983).



Distribution et nourriceries du merlan (*in* Abbes, 1991).

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	confondu	0,00344	3,25755

Paramètres de la relation taille/ poids pour le merlan

$W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

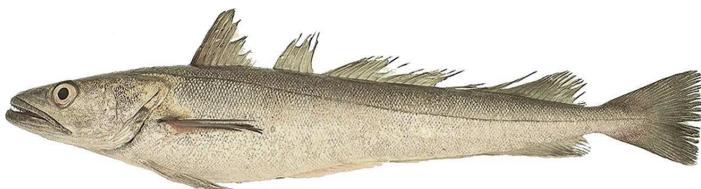
Relation taille/âge

Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an-1)	t_0 (années)
Carpentier, 1996	Manche-Est (1991)	confondu	45,68	0,488	-0,358
	Manche-Est (1992)	confondu	37,69	0,917	0,065
	Manche-Est (1993)	confondu	38,05	0,747	-0,369
Vérin <i>et al.</i> , 2001	Manche-Est (1994)	confondu	40,7	0,64	-0,224
	Manche-Est (1999)	confondu	42,34	0,521	-0,472
Houise, 1993	Manche-Est (2000)	confondu	39,7	0,71	-0,46
	Mâles		47,13	0,5	-0,2
	golfe de Gascogne	Femelles	57,31	0,39	-0,22
		confondu	51,92	0,44	-0,22

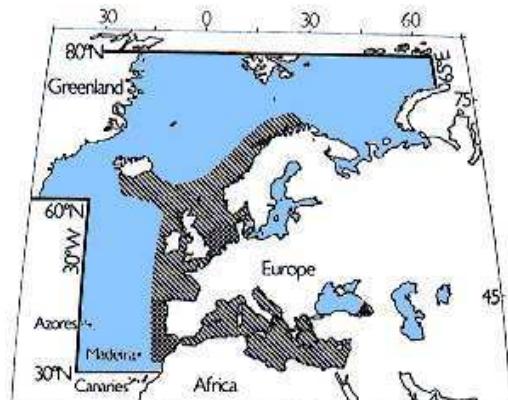
Paramètres de la relation taille/âge pour le merlan

modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Merlu
***Merluccius merluccius*, Linnaeus, 1758**
European hake



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

Le merlu européen est présent dans le nord-est Atlantique de l'Islande et du nord de la Norvège (62°N) jusqu'en Mauritanie (21°N). Cependant, cette espèce est surtout abondante entre le sud de l'Espagne et le sud des îles britanniques (Casey & Pereiro, 1995). Il vit également en mers Méditerranée, Adriatique et Noire (Wheeler, 1969 et 1978 ; Whithead et al., 1986).

La migration des merlus adultes est connue grâce au suivi de la répartition saisonnière des captures commerciales (Hickling, 1927 ; Sarano, 1983 ; Anonyme, 1993 ; Guichet, 1996). Il semble que le merlu qui hiverne dans le sud du golfe de Gascogne migre vers le nord de cette zone, en mars et avril. Plus tard, en juin-juillet, ces poissons apparaissent au bord du Plateau Celtique. Entre août et décembre, la pêcherie est centrée à l'ouest et au sud-ouest de l'Irlande, et les taux de captures diminuent dans les eaux moins profondes. De décembre à mars, le merlu donne lieu à une pêcherie dans le sud du golfe de Gascogne. On suppose qu'une petite proportion de merlu se retrouve dans les zones plus profondes de la Manche-Ouest.

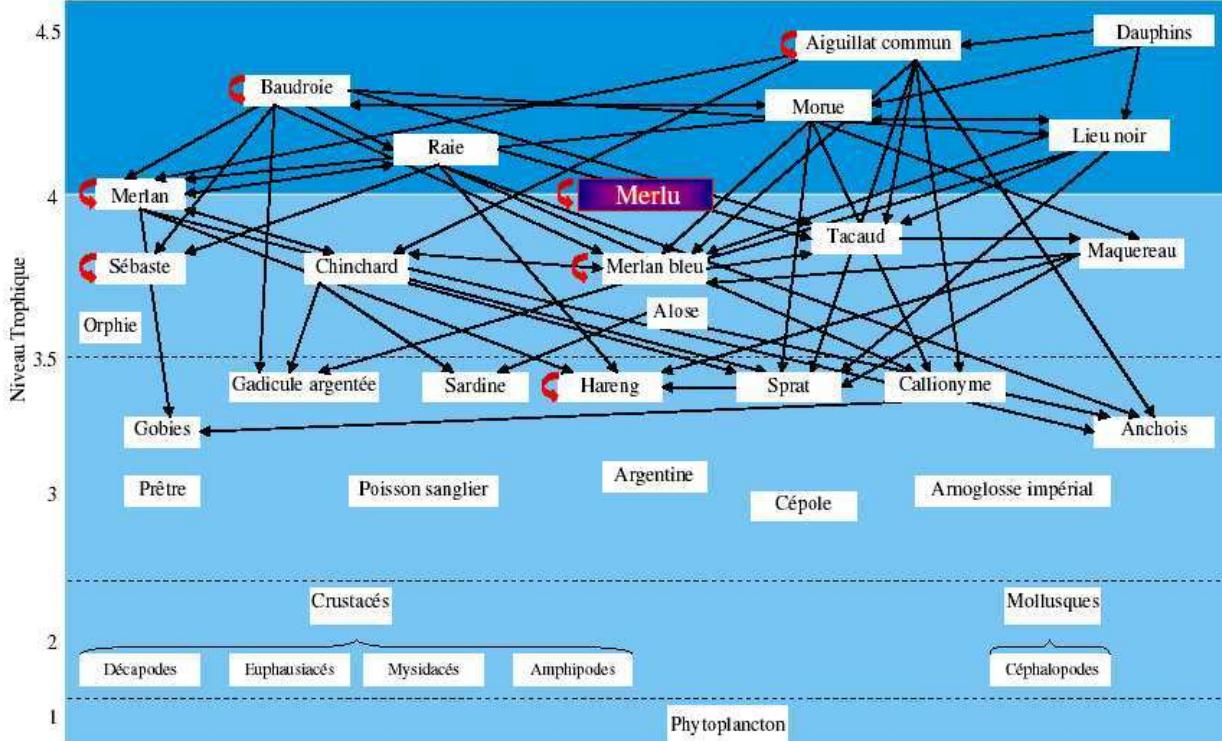
Environnement :

Le merlu commun est un poisson démersal réparti depuis la côte jusqu'à 1000 m de profondeur (Quéro & Vayne, 1997). Cependant, il vit essentiellement entre 70 et 400m de fond (Anonyme, 2006b) sur des fonds constitué de vases et de sables mais aussi sur des substrats rocheux (Casey & Pereiro, 1995).

Alimentation :

Le merlu est un prédateur carnivore situé en haut de la chaîne alimentaire avec peu de prédateurs et beaucoup de proies (Hickling, 1927 ; Gonzales et al., 1985 ; Guichet, 1995 ; Du Buit, 1996 ; Velasco & Olaso, 1998 ; Mahé, 2004 ; Mahé et al., 2006).

Le merlu chasse essentiellement la nuit et se déplace dans la colonne d'eau : c'est pourquoi les proies sont benthiques mais surtout pélagiques (Bozzano et al., 2005). Le nourrissage est plus intense pendant le printemps pour les spécimens supérieurs à 30 cm, ce qui correspond à la période de reproduction. Par contre, il ne varie pas en fonction de la profondeur (Velasco & Olaso, 1998). Enfin, il n'y a pas de différence d'alimentation entre les mâles et les femelles.

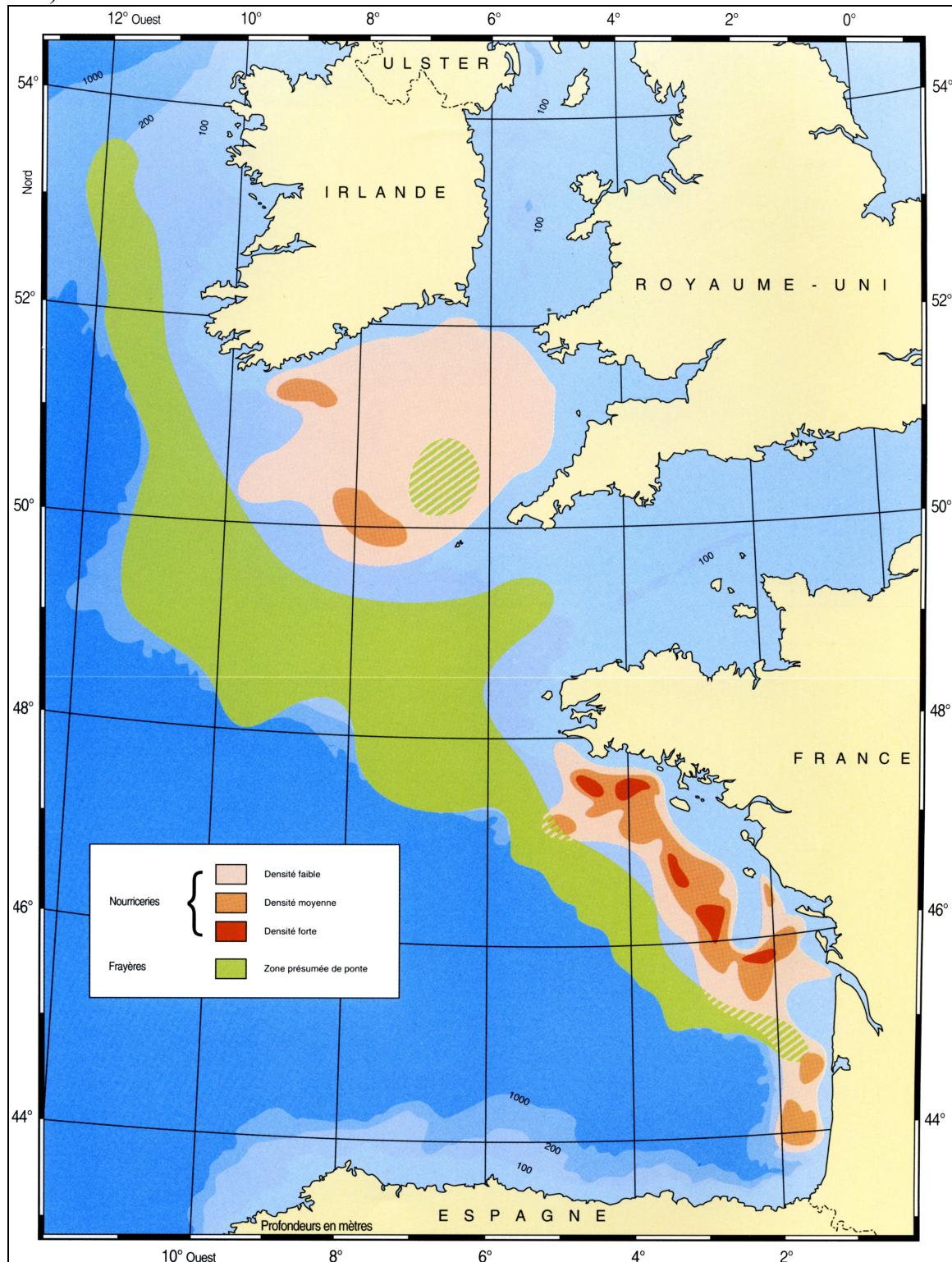


Position du merlu dans le réseau trophique de la mer Celtique et du golfe de Gascogne. Les flèches sont orientées du prédateur vers la proie et elles ne sont pas représentées lorsque la proie est de niveau 2 ou inférieur. (in Mahé, 2004 d'après Albert, 1995 ; Alshuth & Ebeling, 1989 ; Armstrong, 1982 ; Arnett & Whelan, 2001 ; Arntz & Finger, 1981 ; Assis *et al.*, 1992 ; Bergstad, 1991 ; Bowman *et al.*, 2000 ; Cabral & Murta, 2002 ; Casey & Pereiro, 1995 ; Cohen *et al.*, 1990 ; Compagno, 1984 ; Costa, 1988 ; Daan *et al.*, 1993 ; De Gee & Kikkert, 1993 ; Du Buit, 1991 ; Du Buit, 1996 ; Ebert *et al.*, 1991 ; Gaertner, 1985 ; Gramitto, 1999 ; Hanchet, 1991 ; Hislop *et al.*, 1991 ; Holden & Tucker, 1974 ; Holden, 1966 ; Koester, 1992 ; Kyrtatos, 1982 ; Last, 1989 ; Macpherson, 1979 ; Meyer & Smale, 1991 ; Müller, 1989 ; Olaso *et al.*, 1998 ; Papaconstantinou & Stergiou, 1995 ; Patterson, 1985 ; Santos *et al.*, 2001 ; Sarno *et al.*, 1994 ; Svetovidov, 1986 ; Valdés *et al.*, 1987).

L'alimentation du merlu dans le golfe de Gascogne et en mer Celtique est composée de deux groupes de proies que sont les crustacés (avec en particulier les euphausiacés) et les poissons (principalement le chincharde, le merlan bleu, l'anchois et la sardine) (Du Buit, 1996 ; Guichet, 1995 ; Mahé, 2004 ; Mahé *et al.*, 2006). Les mollusques sont des proies négligeables dans l'alimentation du merlu. Le régime des merlus évolue au cours de leur vie (Mahé *et al.*, 2006). Ainsi, les individus de moins de 17 centimètres s'alimentent essentiellement de crustacés et de petits poissons. De 20 à 24 centimètres, les crustacés sont graduellement remplacés par les poissons. A partir de 24 cm, les merlus sont exclusivement piscivores (Hickling, 1927 ; Gonzales *et al.*, 1985 ; Casey & Pereiro, 1995 ; Guichet, 1995 ; Du Buit, 1996 ; Velasco & Olaso, 1998 ; Mahé *et al.*, 2006). Cette évolution dans le régime alimentaire peut être expliquée par une relation significative existant entre la taille du prédateur et la taille de la proie (Gonzales *et al.*, 1985 ; Guichet, 1995 ; Velasco & Olaso, 1998 ; Mahé *et al.*, 2006). Le merlu étant un carnivore opportuniste (Du Buit, 1996 ; Ruiz & Fondacaro, 1997 ; Bozzano *et al.*, 2005 ; Mahé *et al.*, 2006), la diversité des poissons proies du merlu est très importante. De plus, le phénomène de cannibalisme sur les juvéniles est bien connu chez cette espèce (Hickling, 1927 ; Gonzales *et al.*, 1985 ; Guichet, 1995 ; Velasco & Olaso, 1998 ; Mahé *et al.*, 2006).

Cycle de vie :

Les merlus dans le golfe de Gascogne, atteignent leur première maturité sexuelle en moyenne à 39 cm (3.4 ans) pour les mâles et à 49 cm (4. 2 ans) pour les femelles (Anonyme, 2006b).



Frayères présumées et nourriceries de merlu en mer Celtique et dans le golfe de Gascogne
(in Abbes, 1991, confirmé par Guichet, 1996).

Selon Alvarez *et al.* (2001), la période de reproduction est d'autant plus tardive que l'aire de reproduction est septentrionale, de décembre à juin en Méditerranée, de décembre à

avril le long des côtes espagnoles (Perez & Pereiro, 1985), de février à mai dans le golfe de Gascogne (Sarano, 1983), d'avril à août dans le sud-ouest de l'Irlande (Farina & Fernandez, 1986). Si la ponte dans le golfe de Gascogne a lieu sur les fonds de 120 à 160 m, en Mer Celtique, elle a lieu au delà de 150 m de profondeur (Guichet, 1996). Les œufs ainsi pondus éclosent après 6 jours d'incubation à 10.5°C et 5 jours à 12.5°C. La larve pélagique après quelques mois devient un alevin qui migre vers le fond. Cette arrivée des alevins sur le fond se produit de fin mai jusqu'à l'automne dans le golfe de Gascogne. Les nourriceries du golfe de Gascogne sont les plus importantes avec notamment la Grande Vasière (entre -50 m et -180 m, de Penmarch jusqu'au Sud de Rochebonne) complétée par la vasière de la Gironde et celle située au large des Landes (Guichet, 1995). Il existe également des nourriceries dans les eaux côtières écossaises, le canal de Bristol, et au large (-100 à -250 m) des côtes de Galice (Guichet, 1996). Dans le golfe de Gascogne, les individus de 25 à 35 cm en moyenne se rapprochent des côtes avant de repartir vers des eaux plus profondes (Guichet *et al.*, 1974 ; Desaunay *et al.*, 1978).

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

La relation taille-poids, utilisée par le groupe de travail chargé des évaluations de stock de merlu est, pour le stock Nord, celle obtenue à partir des données de Quéro (1968) dont les paramètres ont été réactualisés en 1990, au cours de campagnes scientifiques (Guichet, 1996).

Auteurs	Stock	Sexe	a	b
Guichet, 1996	Nord	confondu	0,00782	2,96158

Paramètres de la relation taille/ poids pour le merlu
 $W = aLt^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

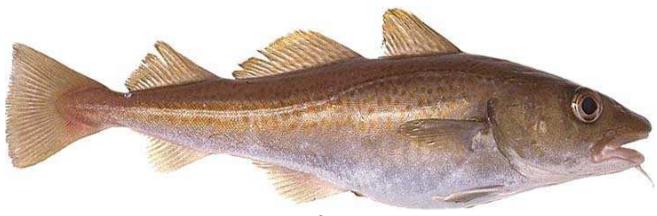
De nombreux auteurs ont utilisé les otolithes pour estimer l'âge et étudier la croissance de cette espèce (Hickling, 1933 ; Bagenal, 1954 ; Mériel-Bussy, 1968 ; Décamps & Labastie, 1978 ; Goni & Pineiro, 1988 ; Pineiro & Hunt, 1989 ; Guichet, 1996). Les difficultés de lecture des otolithes de merlu liées à leur structure et à leur forme sont à l'origine des divergences rencontrées lors de l'estimation de l'âge. Finalement, le groupe de travail merlu du CIEM a retenu les paramètres de croissance en longueur suivants :

Auteurs	Zone	sexu	L_{∞} (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
CIEM, 1996	Atlantique Nord	confondu	114	0,09	-1,16

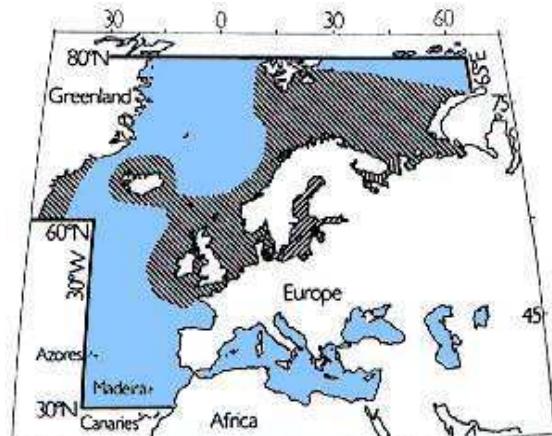
Paramètres de la relation taille/âge pour le merlu
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Cependant la clé taille/âge est révisée depuis 1997, date où s'est formé un groupe d'experts européens qui se réunissent sur les problèmes liés à l'estimation de l'âge du merlu (*WORKSHOP ON EUROPEAN HAKE AGE READING*). Une étude de marquage entreprise par l'Ifremer a débuté en 2002 pour ré-évaluer l'âge du merlu (De Pontual *et al.*, 2003). Les résultats préliminaires montrent que l'âge du merlu paraît être surestimé (*in* Pineiro *et al.*, 2004). De nouvelles études de marquage sont actuellement réalisées par l'Ifremer de Sète et de Brest.

Morue commune
***Gadus morhua*, Linnaeus, 1758**
Atlantic cod



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

La morue est présente dans les eaux de l'Atlantique Nord-Est depuis la mer de Barents au nord jusqu'en mer Celtique et beaucoup plus rarement au sud du golfe de Gascogne. Elle est également présente autour de l'Islande, sur les côtes est et ouest du Groenland, en Atlantique Nord-Ouest jusqu'aux côtes américaines (Wheeler, 1969 et 1978 ; Quéro, 1984 ; Quéro & Vayne, 1997).

La morue d'Atlantique Nord peut être sédentaire (population de la mer Baltique) ou effectuer de petites migrations (population de la mer du Nord) ou bien réaliser de très vastes mouvements migratoires (population des côtes ouest norvégiennes ou des îles Féroé) (Robichaud & Rose, 2004). Les morues du Groenland et de l'Arctique Nord-Est peuvent effectuer des migrations de reproduction ou de nutrition de près de 1 000 km (Omnes, 2002).

Environnement :

La morue commune est un poisson démersal qui ne vit en bancs que le jour. Elle est présente de la côte jusqu'à 600 m de profondeur avec un maximum d'abondance entre 150 et 200 m de fond. Elle peut vivre également en pleine eau entre 30 et 80 m au dessus du fond (Quéro & Vayne, 1997).

Cette espèce est capturée au cours de nombreuses campagnes scientifiques (Omnes, 2002) :

- ✓ en mer du Nord (campagne IBTS, février), elle est capturée dans des eaux allant de 20 m dans la partie septentrionale à 200 m dans le nord-ouest. Ces eaux présentent des températures proches de 6°C et une salinité de 29 à 35 ‰ (Vérin et al., 2001).
- ✓ en Manche orientale (campagne CGFS, octobre), elle est pêchée d'une part dans le nord dans le détroit du Pas-de-Calais et d'autre part en baie de Seine. Ces eaux présentent une température de l'ordre de 17°C et une salinité de 33 à 35 ‰. De plus, les juvéniles ont été observés essentiellement près de la côte sur des fonds constitués de sédiments fins (Vérin et al., 2001).
- ✓ en mer Celtique (campagne EVHOE, novembre), elle est pêchée sur des fonds de 30 à 400 m avec, en majorité, des individus entre 80 et 120 m de profondeur. Cependant elle n'a pas été observée dans le golfe de Gascogne (Bellail, 2000 ; Mahé et al., 2001).

Alimentation :

La morue est un prédateur opportuniste (Klemetsen, 1982 ; Hop *et al.*, 1993), avec un régime alimentaire de type omnivore. Ainsi, il est constitué de crustacés, de poissons, de mollusques, d'annélides et d'échinodermes (Omnes, 2002 ; Mello & Rose, 2005).

Les larves se nourrissent principalement de zooplancton représenté par les copépodes (Munk, 1997 ; Mellon *et al.*, 2002 ; Lough *et al.*, 2005). Les juvéniles, quant à eux, se nourrissent principalement de crustacés pendant la nuit (Ansell & Gibson, 1993). Au cours de la vie de la morue, la préférence des crustacés diminue au profit des poissons (Lefranc, 1970 ; Du Buit, 1995). Les poissons-proies déjà identifiés sont très nombreux et sont de type benthique, démersal, benthodémersal et pélagique (sole, limande sole, plie, lançon, hareng, merlan, tacaud, merlu, baudroie, petite roussette ...) (Armstrong, 1982 ; Alshuth & Ebeling, 1989 ; Bergstad, 1991 ; Hones *et al.*, 1992 ; Schwalme & Chouinard, 1999 ; Adlerstein & Welleman, 2000 ; Arnett & Whelan, 2001 ; Mello & Rose, 2005). De plus, la taille moyenne de la proie est liée à la taille moyenne de la morue qui l'ingère (Mello & Rose, 2005).

L'alimentation de la morue peut être influencée par différents paramètres environnementaux. C'est le cas de la température qui agit directement sur le métabolisme de la morue et l'assimilation des proies (Krohn *et al.*, 1997) et indirectement sur la disponibilité des proies (Nilssen *et al.*, 1994 ; Schwalme & Chouinard, 1999). Une étude récente réalisée en laboratoire a analysé l'effet de la turbidité sur l'alimentation de la morue (Meager *et al.*, 2005). Les résultats ont permis de mettre en évidence que si la morue chasse de près à l'aide de la vision, ce sont surtout des récepteurs chimiques qui lui permettent de localiser ses proies à grande distance, qu'elles soient mobiles comme les mysidacés (Meager *et al.*, 2005) ou peu mobiles comme les bivalves et polychètes (Mattson, 1990 ; Hüsy *et al.*, 1997). Ainsi, la turbidité n'est pas un facteur limitant dans l'alimentation de la morue.

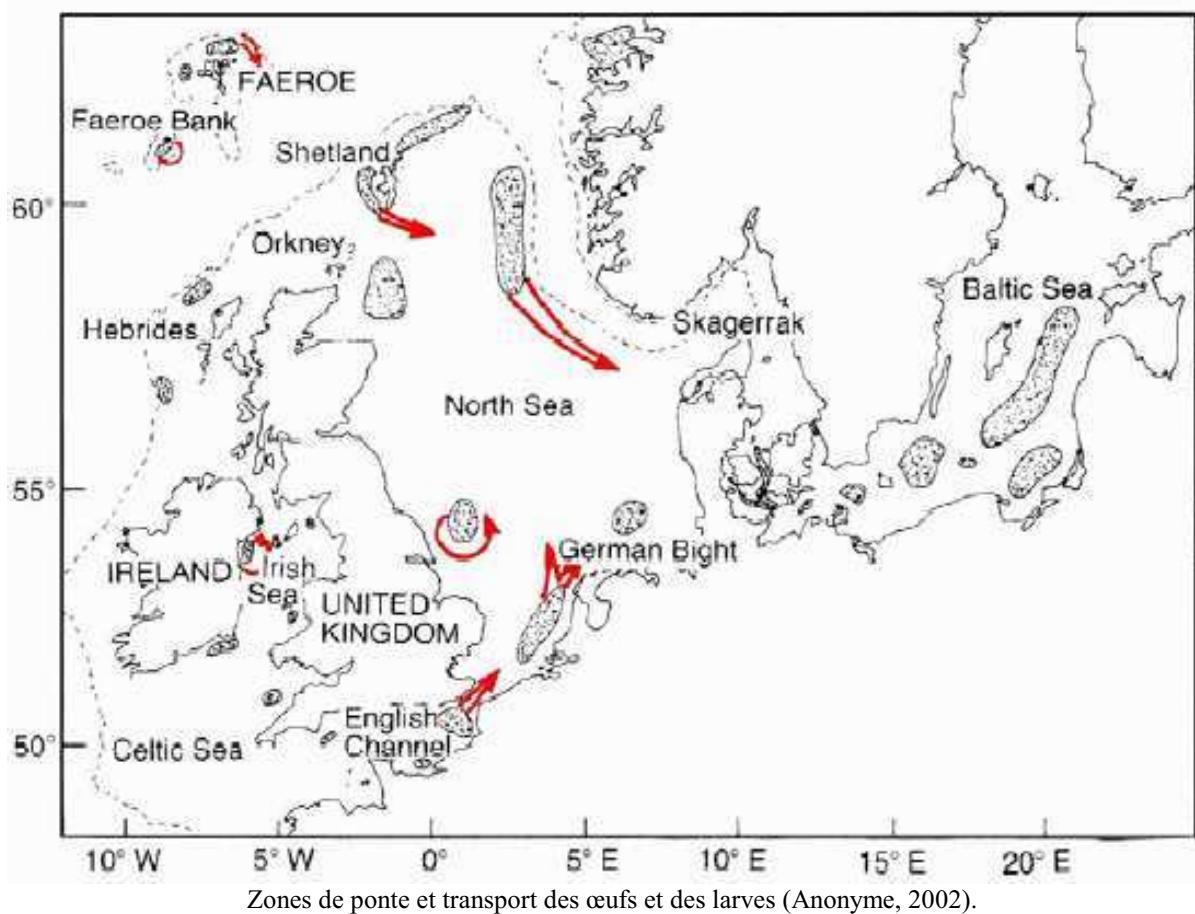
Au cours de l'année, la quantité de nourriture ingérée varie. Ainsi, si l'hiver, la morue s'alimente peu, l'été (pic en juin et juillet) caractérise la période de forte alimentation (Quéro & Vayne, 1997 ; Mello & Rose, 2005).

Cycle de vie :

La morue atteint sa première maturité sexuelle en Manche à 59 cm pour les femelles et à 53 cm pour les mâles (Dorel, 1986). Si 23 % des individus du groupe d'âge 3 sont sexuellement matures, ce pourcentage atteint 62 % pour les poissons du groupe d'âge 4 (Anonyme, 2006c). En Manche Est et au sud de la mer du Nord, la période de ponte s'étale de janvier à avril avec un maximum à la fin du mois de février (Van der Land *et al.*, 1990). Les frayères sont connues en Manche Est principalement dans les eaux côtières du sud de l'Angleterre ainsi qu'au large de Dieppe et en Baie de Seine (Anonyme, 1993 ; Anonyme, 2002). Les œufs et les larves sont pélagiques.

Les post-larves deviennent démersales à partir d'une taille de 2 cm. Dès le mois de juin, pour une taille comprise entre 2 et 8 cm, elles se rassemblent dans les eaux côtières de la partie est de la mer du Nord (Macer & Easey, 1988). Chez la famille des gadidés, les nourrissances sont généralement côtières (Carr, 1991 ; Gibson *et al.*, 1996 ; Pihl & Wennhage, 2002). Plus tard dans l'année, les juvéniles peuvent pénétrer plus profondément dans les estuaires (Heessen, 1983 ; Riley & Parnell, 1984). Au cours de leur premier hiver, les morues se concentrent surtout dans les eaux peu profondes au large du Danemark, de l'Allemagne et de la Hollande (Daan, 1969 ; Heessen, 1983 ; Macer & Easy, 1988). Les morues de groupe d'âge 1 sont également abondantes le long des côtes françaises de la Manche-Est mais semblent migrer au cours de leur deuxième année (Lefranc, 1970). Enfin, même si les adultes migrent l'été vers les zones d'alimentation, elles retournent sur le lieu de leur naissance tous les ans pour se reproduire (Brander, 1975 ; Ruzzante *et al.*, 1999 ; Campana *et al.*, 2000 ;

Robicard & Rose, 2001). Ainsi, sur les côtes écossaises, une étude récente a permis de mettre en évidence que si l'abondance de la morue avait évolué depuis 50 ans, les aires de reproduction n'avaient quant à elles pas changé (Wright *et al.*, 2006). Enfin, au Canada, une équipe de scientifiques a capturé des morues qu'ils ont marqué et relâché dans une autre zone géographique. Ces individus ont su retrouver leur aire de reproduction initiale (Windle & Rose, 2005).



Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	a	b
Dorel, 1986	Manche	0,0084	3,053
Daan, 1974	Mer du Nord	0,0068	3,101

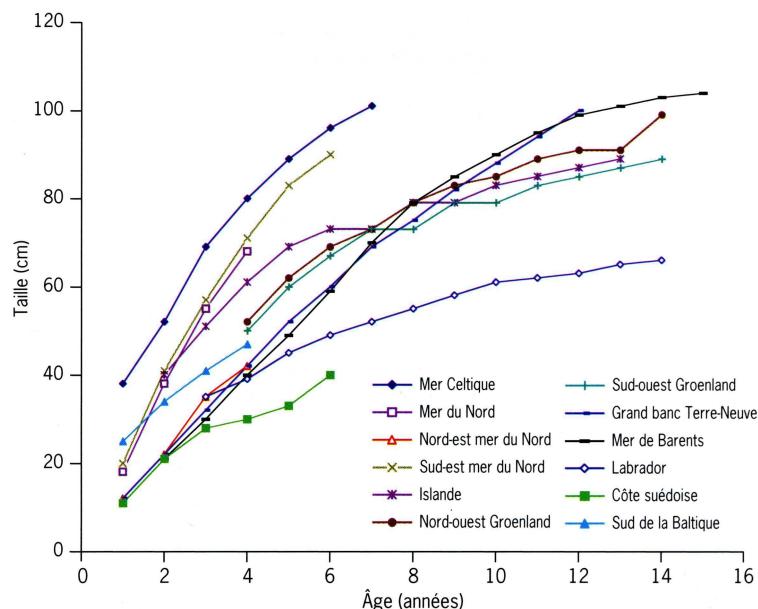
Paramètres de la relation taille/poids pour la morue commune
 $W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et L : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

Auteurs	Zone	Année	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Vérin <i>et al.</i> , 2001	Manche Est	1999	114.97	0.272	-0.052
		2000	90	0.75	0.72

Paramètres de la relation taille/âge pour la morue commune
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec L_t : longueur totale (cm).

Des observations réalisées sur plusieurs stocks de morue ont permis de comparer la croissance en longueur (d'après Lefranc, 1970 *in* Omnes, 2002).



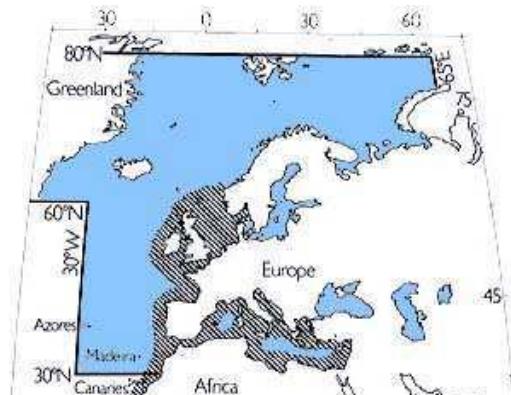
Croissance en taille des différentes populations de morues (d'après Lefranc, 1970 *in* Omnes, 2002).

Ce graphique met en évidence une croissance rapide pour la mer Celtique et pour la Manche et le sud de la mer du Nord. Ceci peut s'expliquer par des différences de températures dans les secteurs géographiques considérés ainsi que par la disponibilité en nourriture (Du Buit, 1996 ; Omnes, 2002 ; Mello & Rose, 2005).

Petite roussette ou saumonette
***Scyliorhinus canicula*, Linnaeus, 1758**
Small-spotted catshark



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

La petite roussette est une espèce présente en Atlantique Nord-Est, du sud de la Norvège et des îles Shetland jusqu'au Sénégal (Whithead et al., 1986 ; Quéro & Vayne, 1997). Elle est signalée aussi dans les mers Méditerranée et Adriatique mais serait une sous-espèce (Rodriguez-Cabello et al., 1998).

Environnement :

La petite roussette vit de la zone côtière jusqu'à 500 m de profondeur (Figueiredo et al., 1995 ; Rodriguez-Cabello et al., 2004). C'est une espèce benthico-pélagique vivant sur des fonds graveleux et sableux (Quéro & Vayne, 1997 ; Carpentier et al., 2005).

La petite roussette est très abondante en Manche-Est (Vérin et al., 2001) et dans le golfe de Gascogne, plus particulièrement en baies de Douarnenez et de Quiberon et devant l'estuaire de la Loire (Quéro et al., 1989) et au nord de l'Espagne (dans la mer Cantabrique, Rodriguez-Cabello et al., 1998).

Alimentation :

La roussette est un prédateur opportuniste. Elle chasse de préférence la nuit et elle se nourrit de façon plus importante l'été que l'hiver en raison d'une plus grande disponibilité de proies (Lyle, 1981). Son alimentation est constituée de crustacés (amphipodes, isopodes, décapodes), de mollusques, d'annélides polychètes ainsi que de divers poissons (Lyle, 1981 ; Gibson & Ezzi, 1987 ; Kaiser & Spencer, 1993 ; Ellis et al., 1996). En baie de Douarnenez, ce sont les mollusques (les bulots) et les crustacés (crabes du genre *Macropipus*) qui sont les proies préférentielles des roussettes de 38 à 66 cm (Quiniou, 1978). En Manche, l'alimentation est constituée essentiellement de tourteaux (Dauvin, 1988).

Cycle de vie :

La période de reproduction s'étalerait de mai à août-septembre (Craick, 1978 ; Ellis & Shackley, 1997). La taille de première maturité sexuelle est de 52 cm pour les mâles et 55 cm pour les femelles c'est à dire pour des individus d'1 an (Ellis & Shackley, 1997, Rodriguez-Cabello et al., 2002).

Rodriguez-Cabello et al. (2004) ont observé que les roussettes de petite taille (<20 cm) vivaient à la côte (0-100 m de profondeur) alors que celles de grande taille fréquentaient des eaux plus profondes.

De plus, les études de marquage semblent indiquer que la petite roussette est une espèce sédentaire car la majorité des recaptures ont été réalisées à moins de 30 km de la capture initiale (Rodriguez-Cabello *et al.*, 2004).

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Dorel, 1986	Manche	confondu	0,00364	2,97933
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	confondu	0,00308	3,02929

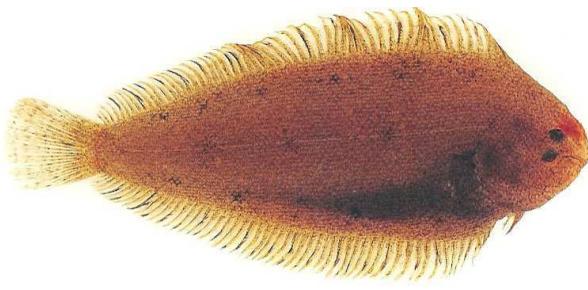
Paramètres de la relation taille/ poids pour la petite roussette
 $W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

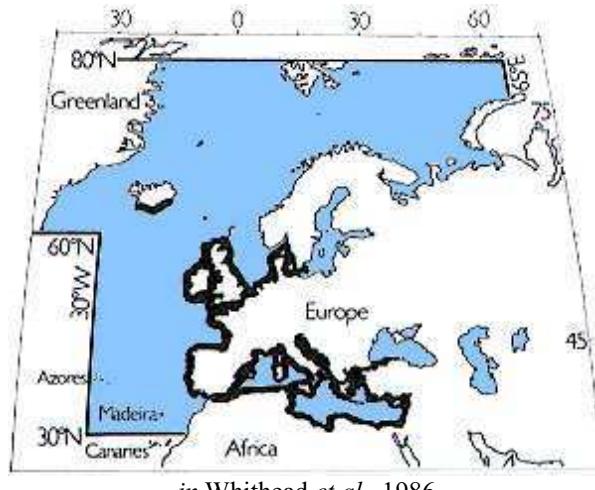
Auteurs	Zone	méthode utilisée	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})
Rodriguez-Cabello <i>et al.</i> , 1998	mer Cantabrique	Battacharya	confondu	100	0,15
		recaptures	confondu	88,83	0,126
Lyle, 1981	Ile de Man	-	confondu	98,8	0,098

Paramètres de la relation taille/âge pour la petite roussette
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Petite sole jaune
***Buglossidium luteum*, Risso, 1810**
Solenette



© Ifremer



Répartition géographique :

La petite sole jaune est présente du sud de la Méditerranée (28°N de latitude) jusqu'à la mer du nord (56°N de latitude d'après Rogers *et al.*, 1998) et de l'Islande (12°E de longitude) à la Turquie (42°W de longitude) (Whithead *et al.*, 1986 ; Quéro & Vayne, 1997).

Environnement :

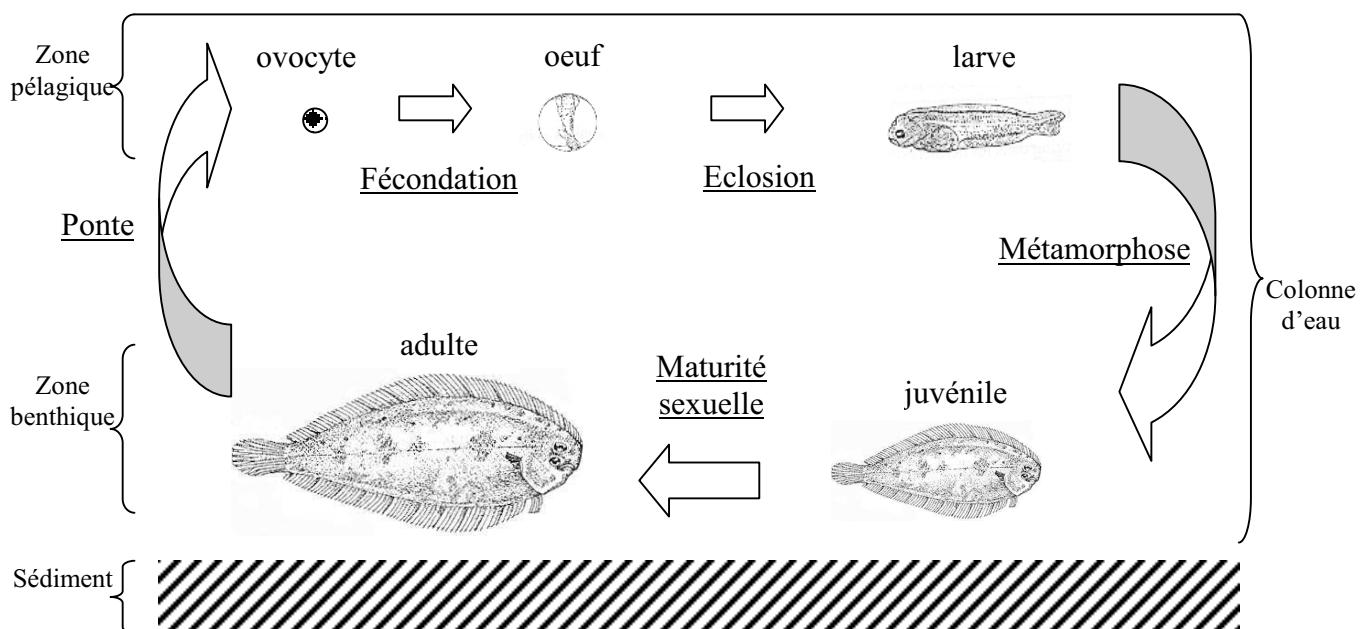
La petite sole jaune est un poisson benthique côtier qui vit sur des fonds de 0 à 450 mètres avec un optimum compris entre les isobathes 10 et 40 (Baltus & Van Der Veer, 1995 ; Letourneur *et al.*, 2001). Sur les côtes, sa distribution montre des concentrations très localisées et très importantes près des estuaires, ce qui en fait une espèce péri-estuarienne (Nottage & Perkins, 1983 ; Gaertner *et al.*, 1998 ; Piet *et al.*, 1998 ; Ehrich & Stransky, 1999 ; Blanchard & Boucher, 2001 ; Amara *et al.*, 2004). Amezcuia et Nash (2001) ont mis en évidence que la distribution de ce poisson n'est pas liée au type de substrat. Ainsi, elle est présente aussi bien sur des fonds sableux qui forment le substrat optimum pour les poissons plats (Gibson, 1994), que sur des fonds vaseux (Amara *et al.*, 2004). La petite sole jaune étant un animal sédentaire, les juvéniles et les adultes présentent les mêmes aires de répartition (Baltus & Van Der Veer, 1995 ; Letourneur *et al.*, 2001).

Alimentation :

La petite sole jaune est un poisson plat qui se nourrit quasi-exclusivement de proies benthiques. C'est un prédateur nocturne qui chasse la nuit grâce à un système olfactif très développé (De Groot, 1971). Son régime alimentaire est constitué principalement de trois phylums d'invertébrés benthiques que sont les annélides (polychètes), les mollusques (bivalves et gastéropodes) et les crustacés (amphipodes) (en mer d'Irlande : Nottage & Perkins, 1983 ; en Méditerranée : De Morais & Bodou, 1984 et Darnaude *et al.*, 2001 ; en Manche et dans le golfe de Gascogne, Amara *et al.*, 2004). Cependant, Quiniou (1978), en baie de Douarnenez, a observé un régime alimentaire basé principalement sur les annélides (polychètes) et sur les diatomées qui sont des algues siliceuses. Darnaude *et al.* (2001) ont estimé la diversité du régime alimentaire de cette espèce dans le golfe du Lion (Méditerranée), ce qui a permis de démontrer un comportement alimentaire de type généraliste.

Cycle de vie :

Les femelles pondent leurs ovocytes en fonction de la température de l'eau, ainsi la ponte s'effectue à partir de février dans la Méditerranée (Darnaude *et al.*, 2001), de mars dans l'océan Atlantique (Deniel, 1981) et de mai en mer du Nord (Baltus & Van Der Veer, 1995). La ponte, pour chaque femelle, a lieu en deux vagues successives espacées d'un mois. Les œufs ainsi pondus sont fécondés par le mâle. Les œufs sont pélagiques et évoluent entre la surface de l'eau et un mètre de profondeur. Après éclosion, les larves atteignent de 1.8 à 2.3 millimètres (Deniel, 1981). Ces larves symétriques sont pélagiques puis après la métamorphose, les juvéniles deviennent benthiques (Deniel, 1981 ; Eschmeyer, 2001). Les nourrissances sont très côtières voire même estuariennes (Zijlstra, 1972 ; Marchand, 1993 ; Van der Veer *et al.*, 1990). La croissance des juvéniles est très rapide puis diminue pendant la troisième année de vie (Nottage & Perkins, 1983 ; Deniel, 1990 ; Baltus & Van Der Veer, 1995), coïncidant avec l'âge de première maturité sexuelle.



Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Deniel, 1990	golfe de Gascogne (baie de Douarnenez)	confondu	0,0055	3,267
	Manche (littoral de Dunkerque)	confondu	0,002	3,337
		Mâles	0,011	2,997
	Manche (baie de Somme)	Femelles	0,007	3,18
		confondu	0,01	3,012
		Mâles	0,013	2,961
Mahé, 2002	Manche (baie de Seine)	Femelles	0,008	3,064
		confondu	0,015	2,935
		Mâles	0,011	2,984
	golfe de Gascogne (baie de Vilaine)	Femelles	0,006	3,205
		confondu	0,01	3,001

Paramètres de la relation taille/poids pour la petite sole jaune
 $W = aLt^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

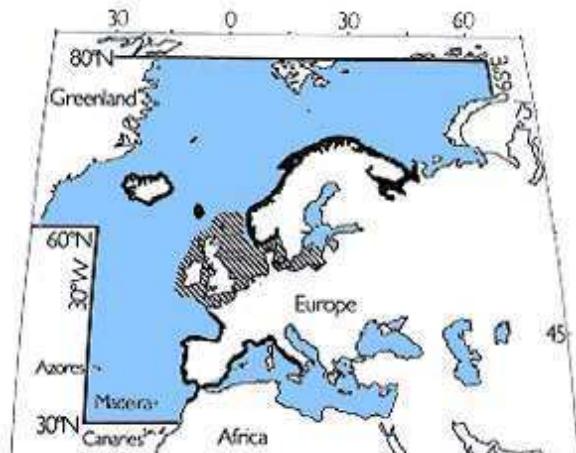
Auteurs	Zone	sexé	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Deniel, 1990	golfe de Gascogne (baie de Douarnenez)	Femelles	11,7	0,54	-0,5
		Mâles	9,8	0,606	-0,45
	Manche (baie de Somme)	Femelles	12.291	0.481	-0.628
		Mâles	10.059	0.661	-0.591
Mahé, 2002	Manche (baie de Seine)	Femelles	12.638	0.560	-0.926
		Mâles	9.640	0.659	-0.999
	golfe de Gascogne (baie de Vilaine)	Femelles	12.847	0.434	-0.811
		Mâles	9.721	0.734	-0.321

Paramètres de la relation taille/âge pour la petite sole jaune
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty \left(1 - e^{-K(t-t_0)} \right)$ avec Lt : longueur totale (cm).

Plie commune
***Pleuronectes platessa*, Linnaeus, 1758**
European plaice



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

La plie est largement distribuée dans les eaux continentales de l'Atlantique nord, du Groenland et de la mer Blanche jusqu'aux côtes de l'Afrique du Nord. Présente dans les régions méridionales de la Baltique et de la mer Noire, elle est par contre absente de la partie la plus orientale de la Méditerranée (Wheeler, 1969 et 1978).

La plie a fait l'objet de nombreuses expériences de marquage, tant en Manche (Houghton, 1976 ; Houghton & Harding, 1976) que dans les régions voisines (De Veen, 1961 et 1962 ; Hill, 1971 ; Macer, 1972 ; De Clerck, 1977). Houghton et Harding (1976), en 1971 et 1972, ont marqué, tant en Manche orientale qu'en Manche occidentale, des plies à différents stades de la maturation sexuelle : préponce, ponte, postponce. Les recaptures montrent que beaucoup d'individus effectuent, rapidement après la ponte, une migration vers la mer du Nord. Une analyse combinant d'une part les estimations de biomasses de géniteurs et d'autre part l'intensité de pêche sur les lieux de recapture permet d'estimer que sur les plies pondant en Manche en janvier et février, 20% passent l'été en Manche occidentale, 24% en Manche orientale et 56% migrent vers la mer du Nord. Houghton (1976), en reprenant les informations relatives aux recaptures de l'étude de Houghton et Harding (1976) et de diverses autres séries de marquage effectuées en Manche à différentes époques de l'année, estime que 20 à 30% des captures de plies réalisées en Manche orientale en janvier, février et mars sont composées de poissons provenant de mer du Nord. Les plies marquées en Manche, de juin à octobre, ne sont pas recapturées à l'extérieur de cette zone, laissant supposer par là-même qu'il s'agit d'une fraction fixe de la population dont les individus appartiendraient à deux groupes de poissons retournant chaque hiver sur un lieu de ponte bien déterminé : Manche-Ouest et Manche-Est. Les plies provenant de la Mer du Nord, quant à elles, pénètrent en Manche à l'automne et en repartent rapidement après la ponte. Les marquages réalisés en mer du Nord confirment l'hypothèse de Houghton selon laquelle peu de plies originaires de mer du Nord passent l'été en Manche. A titre d'exemple, sur les 702 plies matures marquées dans le sud de la Mer du Nord par De Clerck (1977) en janvier et février 1975, 43% furent recapturées et ce, principalement dans le sud et le centre de la mer du Nord. 5 poissons seulement furent repris en Manche, un dans la partie occidentale et les quatre autres dans la partie orientale. Des recaptures de plies marquées à diverses saisons de l'année tant en mer du Nord qu'en Manche, sont rarement observées en mer d'Irlande (Houghton, 1976 ; De Clerck, 1977). Similairement

peu de mouvements migratoires de la mer d'Irlande vers la Manche sont enregistrés : Macer (1972), faisant référence au marquage de 16 771 plies en mer d'Irlande, ne mentionne qu'une très faible proportion de recaptures en Manche occidentale.

Environnement :

La plie commune est une espèce benthico-démersale vivant préférentiellement sur des fonds sableux mais aussi graveleux ou vaseux de la côte jusqu'à 200 m de profondeur. Elle se répartit dans les eaux salées à saumâtres tempérées (Quéro & Vayne, 1997 ; Riou, 1999 ; Carpentier *et al.*, 2005).

Alimentation :

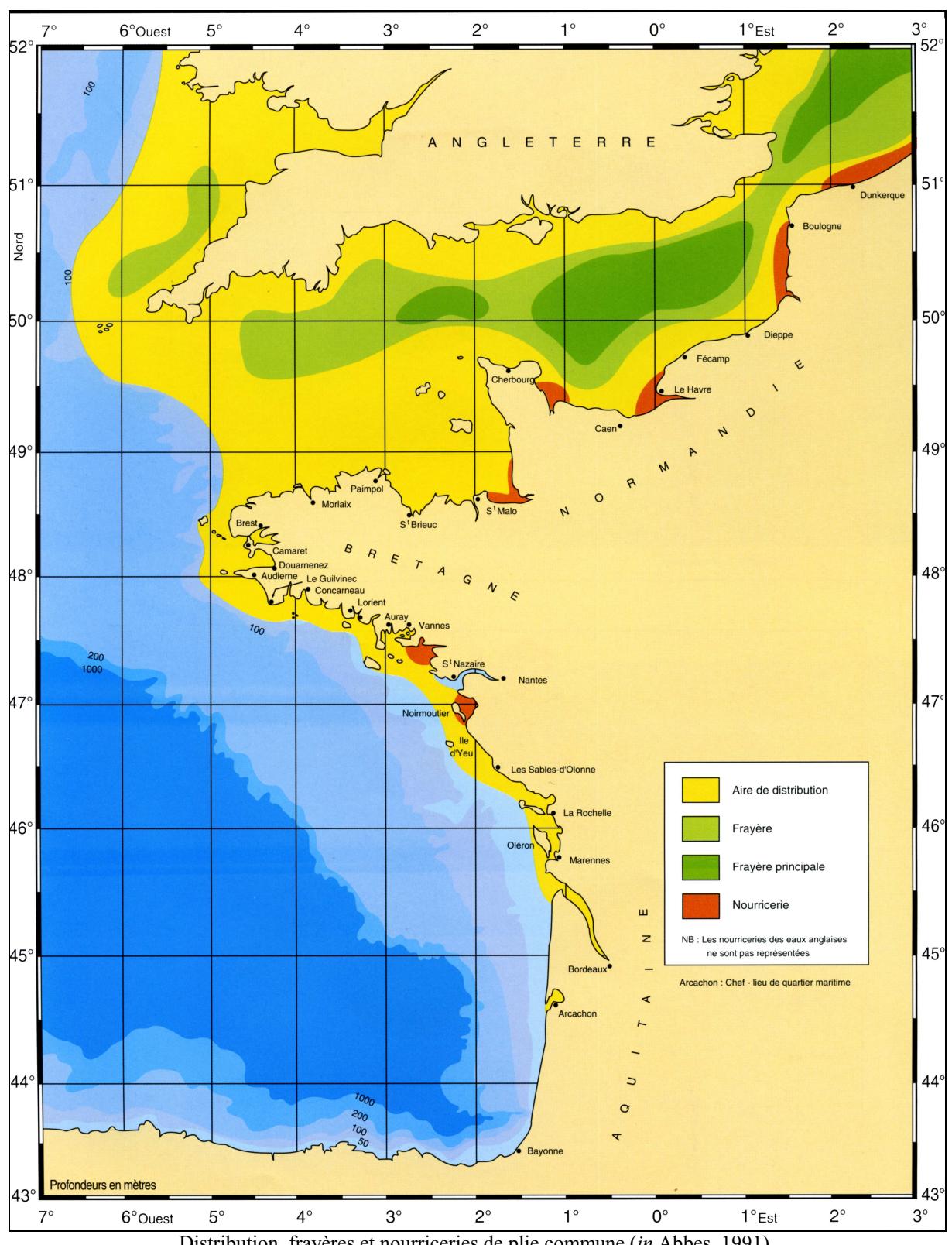
En baie de Seine, quelque soit sa taille, la plie s'alimente de proies benthiques. Ce sont les mollusques bivalves et en moindre importance, les annélides polychètes qui sont les proies préférentielles (Morin *et al.*, 1999). Ces conclusions corroborent les études déjà réalisées sur les juvéniles de plie dans d'autres secteurs géographiques (Wimpenny, 1953 ; Edwards & Steele, 1968 ; Braber & Degroot, 1973 ; Quiniou, 1978 ; Kuipers *et al.*, 1986). D'après ces différentes études, le régime alimentaire se diversifie au cours de la vie du poisson. Ainsi, les coelenterés et de petits poissons comme les lançons peuvent être des proies pour la plie adulte (Quéro & Vayne, 1997).

Cycle de vie :

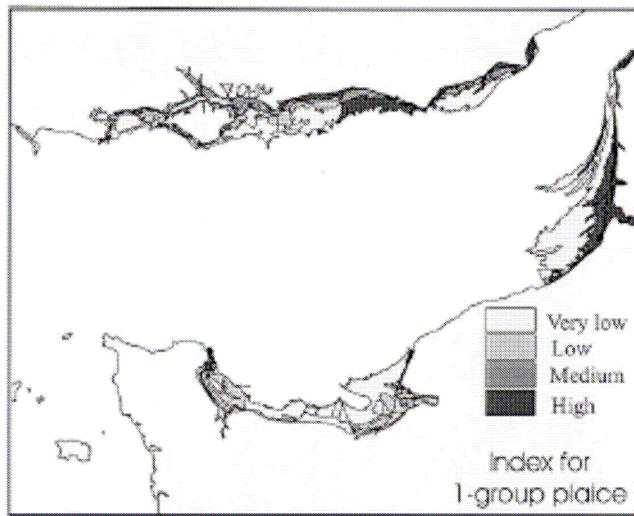
L'âge moyen de première maturité sexuelle, dans le sud de la mer du Nord, est d'environ 4 ans pour les femelles et 2 ans pour les mâles, aux tailles respectives de 30-33 cm et 20-22 cm. Toutefois, sur un même secteur géographique, cet âge moyen peut fortement fluctuer d'une année à l'autre et, de plus, la maturité peut survenir selon les individus entre 2 et 7 ans (Rijnsdorp, 1989 ; Rijnsdorp *et al.*, 1991). La taille de première maturité, très variable sur le plan individuel, est en moyenne, en Manche, de 25 cm pour les mâles et de 31-33 cm pour les femelles et a lieu à l'âge de 3 ans (Dorel, 1986 ; Horwood, 1990). Enfin, dans le golfe de Gascogne, la maturité sexuelle est atteinte en moyenne à 30 cm pour les mâles et à 40 cm pour les femelles (Dorel, 1986).

En Manche, la plie se reproduit de décembre à mars avec un maximum généralement situé en janvier-février (Simpson, 1959 ; Houghton, 1976 ; Houghton & Harding, 1976 ; Harding *et al.*, 1978 ; Van der Land *et al.*, 1990). Les frayères sont situées au centre de la Manche (Wimpenny, 1953 ; Houghton & Harding, 1976 ; Abbes, 1991, Riou, 1999). Selon Houghton et Harding (1976), les frayères de Manche contribuent de 75% à 80% dans la constitution de la population de Manche. Les œufs ainsi que les larves sont pélagiques et transportés par le courant : d'après le modèle des courants résiduels, une partie des œufs de Manche alimente la mer du Nord (Wimpenny, 1953 ; Ramster *et al.*, 1973 ; Talbot, 1976 et 1978).

Après la métamorphose, les juvéniles arrivent sur les nourriceries côtières en utilisant les courants de marées pour leurs déplacements en se positionnant en pleine eau lors des marées montantes avant de regagner le fond lors de l'étalement de pleine mer et de s'y maintenir tout au long de la marée descendante (Creutzberg *et al.*, 1977 ; Rijnsdorp & Van Stalen, 1985). De tels mécanismes de déplacement sont également utilisés par les adultes lors des migrations liées à la reproduction et à la nutrition (Harden Jones *et al.*, 1979). Les mouvements des juvéniles n'ont pas été étudiés sur les nourriceries de la Manche, mais les observations résultant de marquages réalisés en mer d'Irlande et mer du Nord laissent penser que les juvéniles restent sur leur nourricerie d'origine jusqu'à l'âge de deux ans (Lockwood, 1974 ; Riley, 1984).



Distribution, frayères et nourriceries de plie commune (*in* Abbes, 1991).



Modélisation des densités des juvéniles de plies du groupe d'âge 1 en Manche orientale (*in Riou et al., 2001*).

Des plies des groupes d'âge I et II ont été marquées au niveau de l'Escaut oriental (Belgique) (considéré comme la zone de nourricerie pour les juvéniles provenant des pontes de Manche orientale (Rijnsdorp & Van Stralen, 1985) et les recaptures ultérieures de ces poissons ont montré qu'ils retournaient en Manche orientale lorsqu'ils atteignaient leur maturité sexuelle et donc se reproduisaient là où ils étaient nés.

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Dorel, 1986	Manche	confondu	0,0103	3,017
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	confondu	0,0053	3,225
Deniel, 1984	golfe de Gascogne (baie de Douarnenez)	confondu	0,0096	3,059

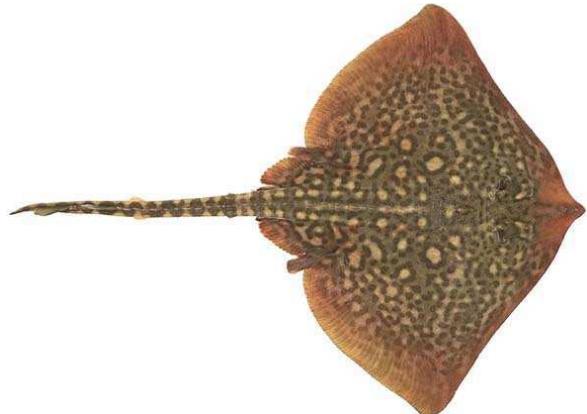
Paramètres de la relation taille/ poids pour la plie commune
 $W = aLt^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

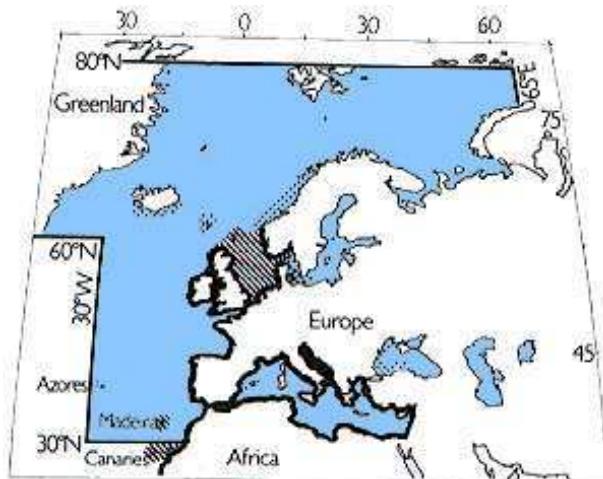
Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Jennings <i>et al.</i> , 1998	Mer du Nord	confondu	54,4	0,11	-
	Mer Celtique	confondu	59,4	0,11	-
Vérin <i>et al.</i> , 2001	Manche Est	confondu	50,76	0,254	-0,678

Paramètres de la relation taille/âge pour la plie commune
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Raie bouclée
***Raja clavata*, Linnaeus 1758**
Thornback ray



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

La raie bouclée est présente dans les eaux du plateau continental de l'Atlantique Nord-Est, sur une zone qui s'étend du sud de l'Islande et du centre de la Norvège jusqu'au nord de l'Afrique (Mauritanie). On la trouve également en Baltique occidentale, en Méditerranée dont la mer Egée, et en mer Noire (Wheeler, 1969 et 1978 ; Kabasakal, 2001 et 2002). Elle est présente à l'Est de l'Afrique et un spécimen a été pêché en 1988 au large de Madagascar (Stehmann, 1995).

Bien que peu d'études aient été réalisées sur la migration de la raie bouclée, des marquages dans l'estuaire de la Tamise ont montré que des raies bouclées qui se reproduisent au sud de la mer du Nord pouvaient être capturées au centre de la mer du Nord (Hunter et al., 2005a). Ainsi, une raie marquée le 6 octobre 1999 dans l'estuaire de la Tamise a été recapturée 504 jours plus tard, 276 km au nord ouest du site initial.

Environnement :

La raie bouclée est une espèce démersale vivant essentiellement sur les fonds durs (roches et graviers) et sableux du plateau continental et du haut du talus, entre 10 et 300 m de profondeur (Wheeler, 1978 ; Du Buit, 1974 ; Carpentier et al., 2005). Aux Açores, la raie bouclée montre de fortes abondances sur les bancs de sable (Duarte et al., 2002). De même, en Manche orientale, elle préfère les fonds sableux (Carpentier et al., 2005).

Alimentation :

La raie bouclée est un top-prédateur (Morato et al., 2003) c'est à dire qu'elle est un prédateur situé dans le haut de la chaîne alimentaire. Elle se nourrit essentiellement de crustacés, de poissons et de céphalopodes (Quéro & Vayne, 1997 ; Kabasakal, 2001, 2002 ; Morato et al., 2003, Serano et al., 2003). Parmi les poissons identifiés comme proies de la raie bouclée, on trouve le sprat, le hareng, la sole, la plie (Daan et al., 1993), le merlu, le tacaud commun (Holden & Tucker, 1974), la sardine et l'anchois (Ebert et al., 1991). L'analyse réalisée aux Açores des contenus stomacaux sur des raies bouclées mesurant de 49 à 93 cm de longueur standard n'a pas montré de différences de régime alimentaire d'une part entre les mâles et les femelles et d'autre part selon les différentes classes de taille.

Cycle de vie :

Ryland et Ajayi (1985) ainsi que Holden (1974) ont signalé que la première maturité sexuelle des raies bouclées dans le canal de Bristol avait lieu entre 4 et 6 ans. Récemment, une étude réalisée au nord du pays de Galles (baie de Caernarfon) a montré que 50% des raies bouclées atteignent leur première maturité sexuelle à 58.8 cm correspondant à 3.9 ans pour les mâles et à 70.5 cm correspondant à 5.3 ans pour les femelles (Whittamore & Mc Carthy, 2005).

Holden (1975) indique que dans le sud de la mer du Nord, les raies bouclées se reproduisent dans des eaux peu profondes, de février à septembre avec un pic en juin. Une étude réalisée au sud de la mer du Nord et en Manche-Est a démontré que chaque année, les raies bouclées effectuent une migration printanière des eaux profondes (bathymétrie > 30 m) vers les eaux plus côtières (bathymétrie = 10 m) pour se reproduire en été et repartent en automne (Walker *et al.*, 1997). Ces conclusions ont été confirmées par Hunter *et al.* (2005 et 2005a) pour le sud de la mer du Nord et plus particulièrement l'estuaire de la Tamise qui semble être une frayère pour cette espèce.

Lorsque les œufs sont pondus, leur éclosion intervient après 4 à 5 mois d'incubation. Ceci correspond à l'apparition des juvéniles sur les côtes de la Manche et du golfe de Gascogne en novembre et décembre (Quéro, 1984 ; Quéro & Vayne, 1997). La répartition plus côtière des juvéniles par rapport aux adultes indique que les nourrissances de la raie bouclée sont côtières (Ellis, 2001). Une étude menée le long des côtes britanniques en Manche de 1930 à 1935 (Steven, 1936) semble indiquer que la migration des juvéniles vers le large se produirait lors de la maturité sexuelle.

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Dorel <i>et al.</i> , 1998	Manche	confondu	0,003178	3,1938
		Mâles	0,002635	3,2321
Dorel <i>et al.</i> , 1998	golfe de Gascogne	Femelles	0,001774	3,3346
		confondu	0,003405	3,1807

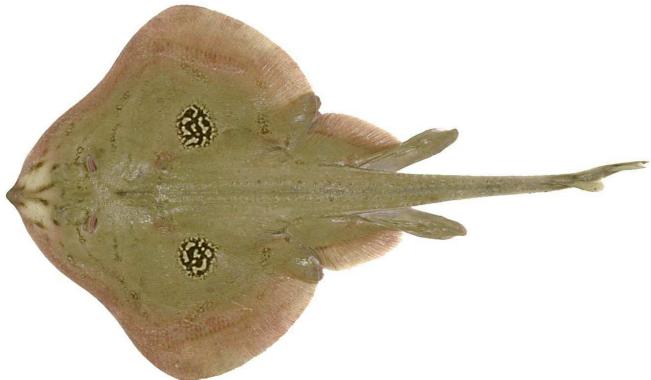
Paramètres de la relation taille/ poids pour la raie bouclée
 $W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

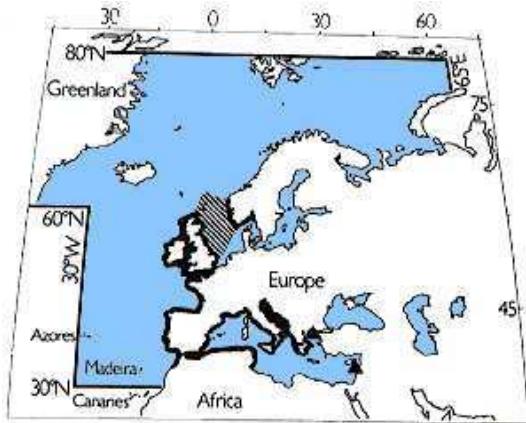
Auteurs	Zone	Sexe	L_{∞} (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Whittamore & McCarthy, 2005	mer d'Irlande	Mâles	100,9	0,18	-0,95
		Femelles	117,6	0,16	-0,7
Dorel <i>et al.</i> , 1998	golfe de Gascogne	Mâles	85,6	0,21	-0,6
		Femelles	107	0,13	-0,6

Paramètres de la relation taille/âge pour la raie bouclée
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_{\infty}(1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Raie fleurie
***Leucoraja naevus*, Müller & Henle, 1841**
Cuckoo ray



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

La raie fleurie est présente depuis les Shetlands et les Orcades jusqu'en Méditerranée orientale. Présente dans le Kattegat (Stehmann & Bürkel, 1984), elle est abondante dans le nord du golfe de Gascogne et en Mer Celtique (Wheeler, 1969 et 1978 ; Quéro ,1984). Pendant les campagnes scientifiques, la raie fleurie est l'une des 2 et des 4 espèces de raies identifiées respectivement en Manche orientale et en mer du Nord (Vérin et al., 2001).

Environnement :

La raie fleurie est démersale, vivant essentiellement entre 20 et 200 m de fond avec des concentrations importantes entre 60 et 150 m de profondeur. Elle a une préférence pour les fonds sableux (Quéro & Vayne, 1997 ; Vérin et al., 2001).

Alimentation :

La raie fleurie est un prédateur qui se nourrit essentiellement de crustacés et de poissons (Daan et al., 1993). Son régime alimentaire est complété par des polychètes et des mollusques. Si les jeunes ont une préférence pour les crustacés, les adultes se nourrissent principalement de poissons (dragonet, lancons, merlan bleu, merlan, tacauds, motelles, sardine, hareng, chinchard, maquereau,... ; Quéro & Vayne, 1997).

Cycle de vie :

La raie fleurie atteint sa première maturité sexuelle vers 8 ans pour des individus mesurant en moyenne 59-60 cm (Dorel, 1986 ; Quéro & Vayne, 1997 ; Walker & Hislop, 1998). La raie fleurie peut se reproduire tout au long de l'année mais le plus souvent entre décembre et mai (Du Buit, 1976 ; Quéro & Vayne, 1997). Les œufs après 8 mois d'incubation deviennent des larves qui vivent dans des eaux relativement profondes par rapport aux autres élasmodranches comme la raie bouclée (Riley *et al.*, 1986 ; Ellis *et al.*, 2002). Enfin, la raie fleurie ne montre pas de différence de croissance entre les mâles et les femelles (Quéro & Vayne, 1997).

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Dorel , 1986	Mer Celtique confondu		0,0024	3,233

Paramètres de la relation taille/ poids pour la raie fleurie
 $W = aLt^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

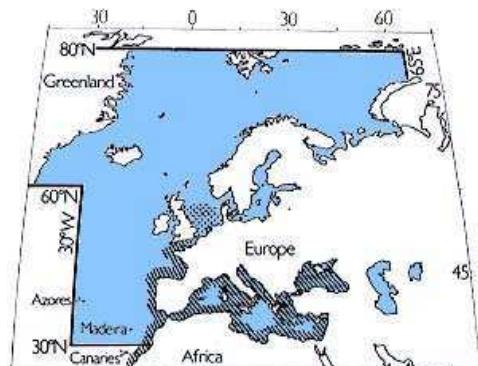
Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Du Buit, 1977	Mer Celtique confondu		91,64	0,108	-0,46

Paramètres de la relation taille/âge pour la raie fleurie
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty(1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Rouget barbet de roche
***Mullus surmuletus*, Linneaus, 1758**
Striped red mullet



© Ifremer



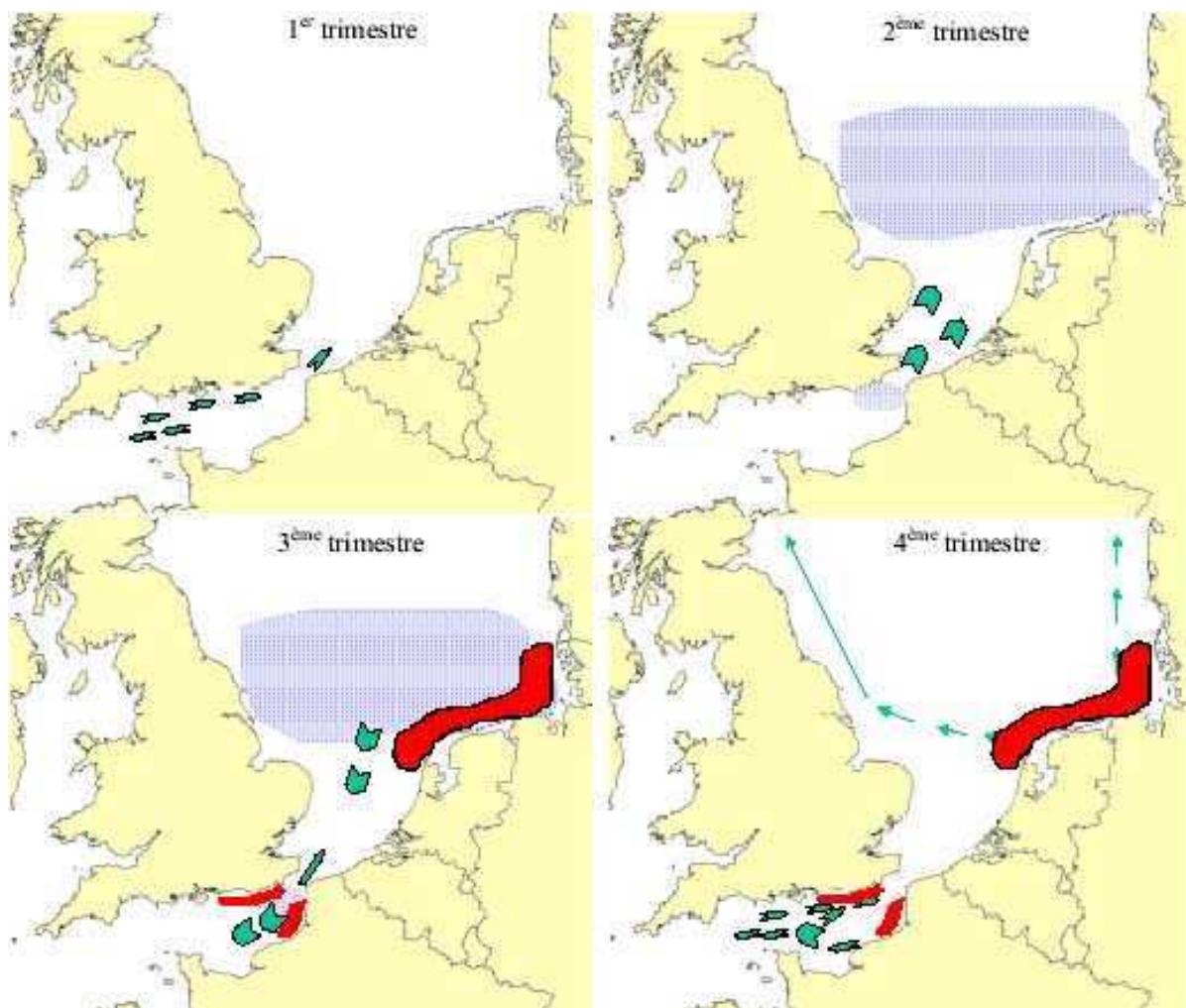
in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

Le rouget barbet de roche est rencontré le long des côtes européennes depuis le sud de la Norvège (Wheeler, 1978) et le nord de l'Ecosse (Gordon, 1981) incluant les îles Féroé (Blacker, 1977) jusqu'au détroit de Gibraltar, mais également dans la partie nord de l'Afrique de l'Ouest, dans le bassin méditerranéen et en mer Noire (Fage, 1909 ; Quéro, 1984 ; Hureau, 1986 ; Bauchot, 1987 ; Quéro & Vayne, 1997). Il serait rare à l'ouest de l'Ecosse (Gibson & Robb, 1997).

Son maximum d'abondance se situe dans des eaux ayant une profondeur n'excédant pas 100 mètres (Hureau, 1986 ; Tsimenides et al., 1991 ; Lombarte & Aguirre, 1997 ; Quéro & Vayne, 1997). Cependant, des grands individus ont déjà été observés sur le talus continental, dans le golfe de Gascogne, entre 200 et 400 mètres de profondeur (Quéro & Vayne, 1997). Desbrosses (1933) a constaté que dans le golfe de Gascogne, la distribution bathymétrique dépendrait plus de la taille du poisson que de son âge. Machias et al. (1998) ont montré qu'il y avait une relation positive significative pour les quatre saisons entre la bathymétrie et la longueur totale des rougets barbets.

Une étude de cette espèce en Manche orientale et mer du Nord (Mahé et al., 2005) a permis d'identifier les déplacements du rouget barbet.



Hypothèse de la distribution et des déplacements au cours de l'année du rouget barbet en Manche orientale et sud mer du Nord (flèche : présence et sens de déplacement ; zone bleue : frayères ; zone rouge : nourriceries)
(in Mahé et al., 2005).

Environnement :

Le rouget barbet de roche est un poisson benthique et de nature grégaire. Cette espèce fréquente les fonds sableux, graveleux et rocheux (Hureau, 1986 ; Lombarte & Aguirre, 1997 ; Quéro & Vayne, 1997 ; Carpentier *et al.*, 2005 ; Mahé *et al.*, 2005). Dans le golfe de Gascogne, ce poisson serait également présent sur des fonds coquilliers, dans les herbiers de zostères (ou zoostères) et les chenaux rocheux (Quéro & Vayne, 1997).

Alimentation :

Le rouget barbet de roche est un poisson carnivore et euryphage⁷ dont les proies principales sont endogées⁸ ou épigées⁹. Les jeunes, inférieurs à 8 cm, ont une alimentation essentiellement composée de copépodes calanoïdes et de mysidacés (N'Da, 1992). Les juvéniles qui ont migré vers le fond, se nourrissent préférentiellement de petits invertébrés benthiques (crustacés, mollusques bivalves, échinodermes, céphalopodes, annélides polychètes¹⁰) et de quelques petits poissons (gobies, blennies, callionymes ...) (Quéro 1984 ; Golani & Galil, 1991 ; N'Da, 1992 ; Golani, 1994 ; Labropoulou *et al.*, 1997 ; Lombarte & Aguirre, 1997 ; Quéro & Vayne, 1997 ; Machias & Labropoulou, 2002). Les crustacés sont les proies dominantes dans l'alimentation des rougets barbets de roche jusqu'à 16 cm, remplacés ensuite par les annélides polychètes (N'Da, 1972 ; Sorbe, 1972 ; Labropoulou *et al.*, 1997).

L'anatomie du rouget barbet de roche avec ses deux barbillons mentonniers lui confère un comportement de prédation mixte : chasseur à vue (crustacés et poissons), brouteur et fouisseur (bivalves et vers). De plus, la présence de sédiments dans les estomacs et la nature des proies ingérées montreraient l'étroite liaison entre l'animal et le fond (Dauvin, 1988).

Cycle de vie :

Le rouget barbet de roche pond à la fin du printemps. La période de ponte est comprise entre avril et juin dans le golfe de Gascogne (N'Da, 1992) et de mai à juillet en Manche orientale (Dunn, 1999 ; Mahé *et al.*, 2005). Les juvéniles commencent leur vie benthique près de la côte depuis des profondeurs de 15 à 20 mètres, jusqu'à l'extrême bord car par mer calme, ils ont déjà été observés par moins de 50 centimètres d'eau (Bougis, 1952). Dans le golfe de Gascogne, les juvéniles qui commencent à fréquenter le fond, mesurent entre 4.5 et 5.5 cm pour un poids compris entre 0.9 et 1.6 g. (N'Da, 1992) confirmant les résultats de Desbrosses (1933). Au premier hiver, les juvéniles migrent de leurs nourriceries vers des eaux plus profondes où ils passeront leur vie d'adulte (Desbrosses, 1935 ; Bougis, 1952).

La taille de première maturité sexuelle est de l'ordre de 17 cm en Manche (Desbrosses, 1933 ; Mahé *et al.*, 2005) et dans le golfe de Gascogne (Dardignac, 1988 ; N'Da, 1992).

⁷ Un animal est dit euryphage quand il peut changer aisément de régime alimentaire.

⁸ Une proie est dite endogée, lorsqu'elle vit dans le sol.

⁹ Une proie est dite épigée, lorsqu'elle vit à la surface du sol.

¹⁰ Les annélides polychètes sont des vers annelés possédant des soies.

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Dorel, 1986	Manche	confondu	0,00742	3,19061
		Mâles	0,003178	3,252
Mahé <i>et al.</i> , 2005	Manche Est-mer du Nord	Femelles	0,004821	3,177
		immatures	0,008886	3,049
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	confondu	0,0044	3,35122
Dardignac, 1988	golfe de Gascogne	confondu	0,00405	3,379
Dorel <i>et al.</i> , 1998	golfe de Gascogne	confondu	0,005117	3,2956

Paramètres de la relation taille/ poids pour le rouget barbet de roche

$W = aLt^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Dunn, 1999 d'après Desbrosses, 1933	Atlantique Nord-Ouest	Mâles	32	0,39	-0,34
		Femelles	37,6	0,45	-0,01
Mahé <i>et al.</i> , 2005	Manche est-mer du Nord	confondu	53,344	0,183	-1,233
		Mâles	37,6	0,248	-0,96
Tous, 1986	golfe de Gascogne	Femelles	84,3	0,08	-1,08
		Mâles	34,1	0,293	-0,95
Dardignac, 1988	golfe de Gascogne	Femelles	37,6	0,459	0,12
		Mâles	42,75	0,28	-0,641
N'Da, 1992	golfe de Gascogne	Femelles	35,88	0,3	-0,74

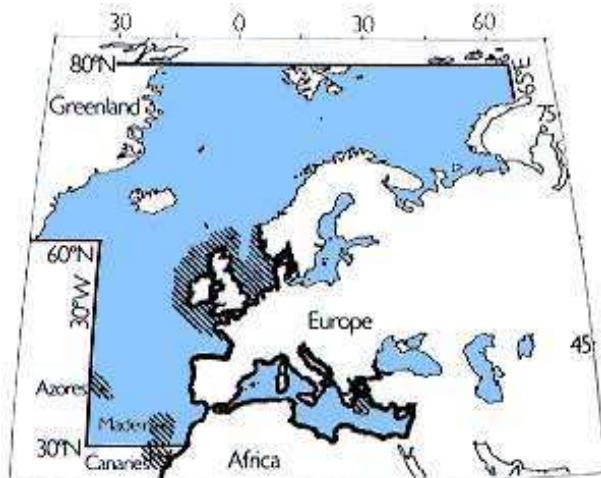
Paramètres de la relation taille/âge pour le rouget barbet de roche

modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty(1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Saint Pierre
***Zeus faber*, Linnaeus, 1758**
John dory



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

Le Saint Pierre apparaît comme une espèce à vaste distribution. Il est présent en Atlantique Est, de l'Afrique du Sud aux îles Féroé et à la Norvège, en Méditerranée, en mer Noire, dans l'Océan Indien, en Nouvelle-Zélande, au Japon et en Corée (Quéro, 1984 ; Quéro & Vayne, 1997).

Environnement :

Le Saint Pierre est démersal. Il fréquente surtout les fonds meubles et vaseux. Il vit sur le plateau et le talus continental de la côte à -400 m (FAO, 1998 ; Righini & Voliani, 1996) et jusqu'à -600 m (Quéro, 1978). Au delà de 100 m de profondeur, Da Silva (1992) note que ce ne sont que des individus de grande taille (>31 cm) qui sont présents pendant l'hiver. Les concentrations maximales de ce poisson ont été observées à des profondeurs comprises entre -50 et -120 m (Quéro, 1978).

Alimentation :

A une taille inférieure à 8 cm, le Saint Pierre se nourrit de zooplancton représenté principalement par des mysidacés. A une taille supérieure, il consomme progressivement des petits poissons benthiques. Au-delà d'une taille de 14 cm, il chasse à l'affût grâce à une bouche de grande taille et protractile, et engloutit des poissons exclusivement benthiques et démersaux (Gibson & Ezzi, 1987 ; Stergiou & Fourtouni, 1991). Il s'ensable parfois pour attirer certains poissons (Quéro, 1984 ; Silva, 1995). Son alimentation dans le golfe de Gascogne se compose de gobies, de callionymes, de merlus, de chincharts. Dans d'autres régions, elle se compose de sardines, de sprats, de harengs, d'athérines, de lançons et de jeunes gadidés (Da Silva, 1999). Les crustacés (*alpheidés*, *pandalidés*, *palaemonidés*) et plus rarement les mollusques céphalopodes peuvent compléter l'alimentation de cette espèce. La nourriture du Saint Pierre reflète l'abondance des proies dans le milieu (Da Silva, 1999).

Cycle de vie :

Le Saint Pierre acquiert sa première maturité sexuelle au cours de la 4^{ème} année soit entre 34 et 38 cm pour les femelles alors que les mâles deviennent matures entre 25 et 28 cm (Duncker, 1960 ; Silva, 1992 ; Dunn, 2001). La reproduction a lieu entre juin et août dans le golfe de Gascogne, en mer Celtique, en mer d'Irlande et en Méditerranée (Wheeler, 1969 ; Quéro, 1984) alors qu'elle ne se produit qu'en fin d'hiver en Mauritanie (Maigret & Ly, 1986). Les œufs sont pélagiques. En Manche, les campagnes scientifiques anglaises n'ont pas permis d'identifier d'œufs de Saint Pierre (Dunn, 1999). Les zones de nourriceries ne sont pas connues. Cependant, des juvéniles ont été observés en Manche (Dunn, 1999), sur les côtes ouest de l'Ecosse (Gibson & Ezzi, 1987) et en mer du Nord (Janssen, 1979). Ces observations montrent que les juvéniles du groupe d'âge 0 sont essentiellement répartis entre 2 et 6 m de fond (Dunn, 1999).

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Dunn, 1999	Manche	Mâles	0,019	2,97
		Femelles	0,01	3,16
		confondu	0,006	3,28
Dorel, 1986	Manche	confondu	0,023	2,911
	golfe de Gascogne	confondu	0,0211	2,931

Paramètres de la relation taille/poids pour le Saint Pierre

$W = aLt^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

Auteurs	Zone	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Dunn, 2001	Manche	50,8	0,47	-1,47

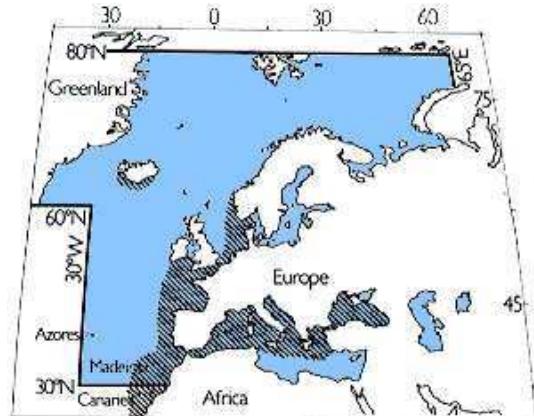
Paramètres de la relation taille/âge pour le Saint Pierre

modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Sardine commune
***Sardina pilchardus*, Walbaum, 1792**
European pilchard



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

La sardine commune vit en Atlantique Nord-Est de la Norvège et l'Ecosse jusqu'au Sénégal. Elle est présente également en Méditerranée (Whithead et al., 1986 ; Quéro & Vayne, 1997). Cependant, il existerait deux sous espèces : *Sardina pilchardus pilchardus* en Atlantique et *Sardina pilchardus sardina* en Méditerranée (Maucorps, 1988).

En Atlantique, sont identifiées 2 sous-populations avec la sardine ibérique encore appelée sardine atlantique, de Gibraltar aux côtes nord de l'Espagne (divisions CIEM : IXa, VIIc) et la sardine atlantique septentrionale, du sud du golfe de Gascogne jusqu'à sa limite nord de distribution (Forest, 2001).

La sardine atlantique septentrionale est pêchée au nord jusqu'aux limites des eaux irlandaises (divisions CIEM : VIIa et VIIb) et au sud de la mer du Nord (division CIEM : IVc). Cependant, les deux zones de pêche importantes sont d'une part les côtes du golfe de Gascogne (divisions CIEM : VIIIa et VIIIb) et d'autre part la Manche (Anonyme, 2006a).

Environnement :

La sardine commune est un poisson pélagique grégaire. Elle vit en bancs qui peuvent être de très grande taille, localisés près de la surface pendant la nuit (entre 15 et 40 m de la surface) et plus profonds le jour (de 30m à 50 m de la surface), depuis les eaux côtières jusqu'à 120 m de fond (Quéro & Vayne, 1997).

La répartition de la sardine est fortement conditionnée par la température (Quéro & Vayne, 1997). Ainsi, au nord-ouest de la mer du Nord, l'apparition de la sardine est directement liée à l'augmentation de la température qui permet la présence d'espèces phytoplanctoniques « chaudes », particulièrement des calanoïdes copépodes, dans des aires géographiques situées très au Nord (Reid et al., 2003 ; Beare et al., 2004). De plus, la sardine atlantique septentrionale est divisée en deux groupes qui diffèrent de part leur phénotype directement lié aux conditions environnementales (température et salinité) lors de leur développement larvaire (Anonyme, 1978).

La sardine supporte une faible dessalure et c'est pourquoi, selon les années, elle peut être observée dans des estuaires comme celui de Lima au Portugal (Ramos et al., 2006).

Alimentation :

La sardine se nourrit principalement de plancton, en particulier de petits crustacés comme les copépodes, de larves de mollusques et d'œufs et alevins de poissons (Demirhindi, 1961 ; Quéro & Vayne, 1997 ; Cunha *et al.*, 2005). La sardine ingère directement le zooplancton et filtre le phytoplancton (Bode *et al.*, 2004). La composition de l'alimentation des sardines reflète bien la composition planctonique du milieu (Conway *et al.*, 1991). Ainsi, la sardine ne sélectionne pas ses proies.

Au stade larvaire (Lt comprise entre 6 et 17 mm), elle se nourrit de microplancton formé principalement de *nauplii*, de copepodites, d'œufs d'invertébrés et de larves de bivalves (Chicharo, 1998).

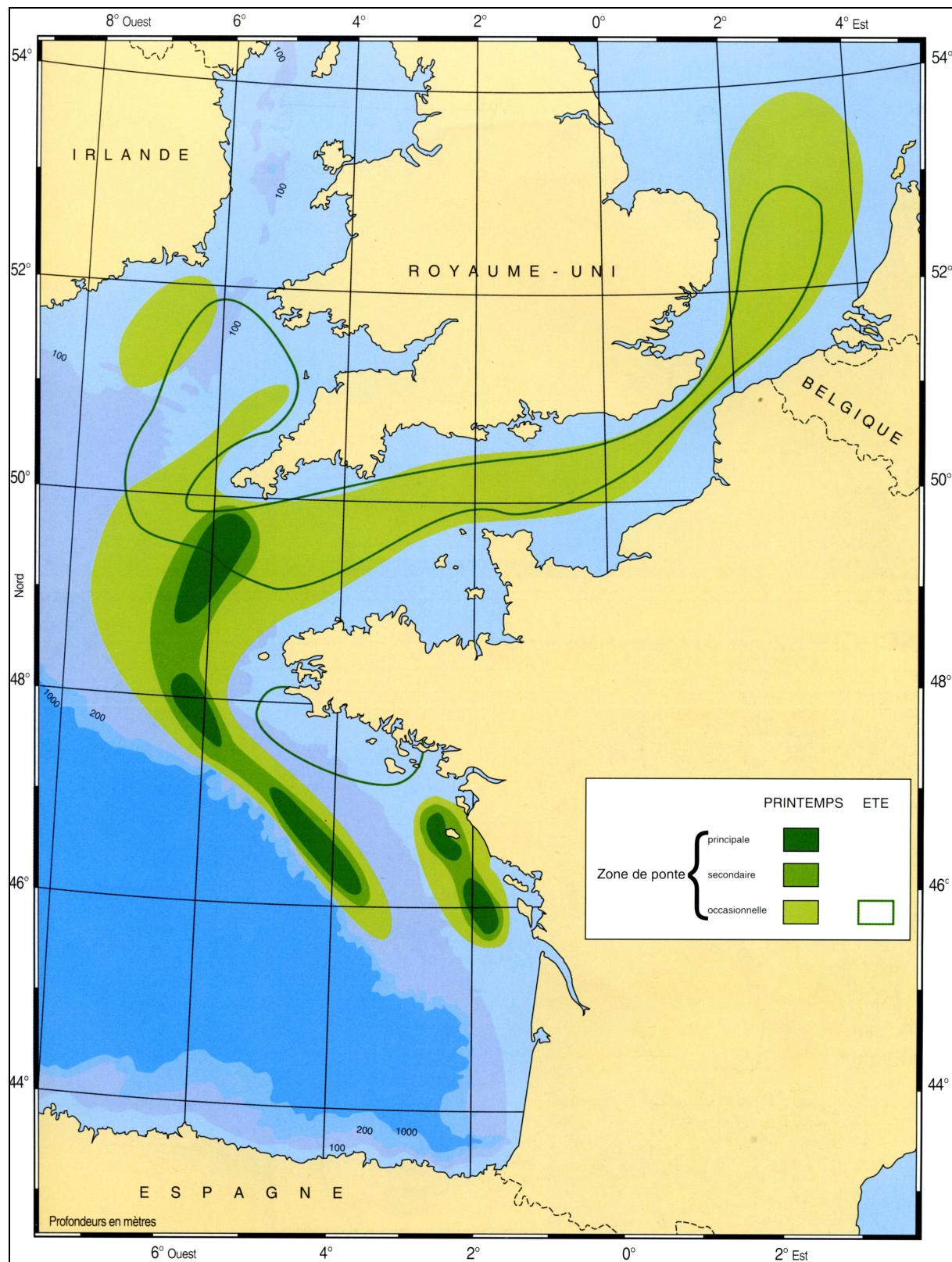
Cycle de vie :

La sardine atteint sa taille de première maturité sexuelle vers 11.8 cm en Méditerranée (Ganias *et al.*, 2003), vers 15 cm du Portugal jusqu'au golfe de Gascogne (Bevetton, 1963 ; Dorel, 1986 ; Figueiredo & Santon, 1988 ; Anonyme, 2001a ; Anonyme, 2005a) et vers 19 cm en Manche (Macer, 1974). La croissance étant similaire entre les mâles et les femelles, la taille de première maturité ne varie donc pas d'un sexe à l'autre. La sardine se reproduit pendant les remontées d'upwelling qui agissent sur la température et sur la disponibilité en proies (Lluch *et al.*, 1991 ; Ward & Staunton-Smith, 2002 ; Lynn, 2003 ; Bode *et al.*, 2004 ; Riveiro *et al.*, 2004 ; Somarakis *et al.*, 2004).

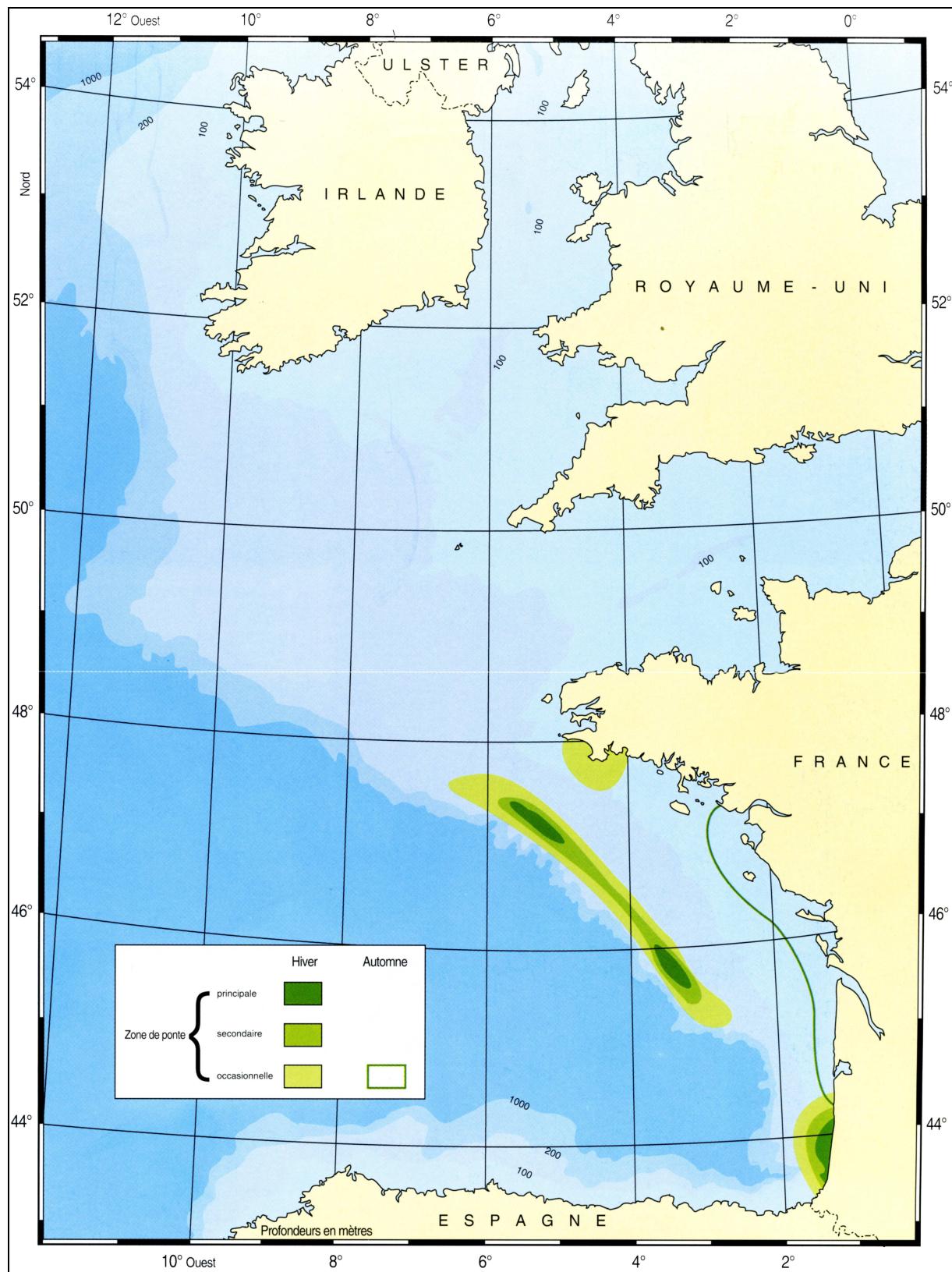
La reproduction a lieu lorsque la température est comprise entre 10 et 16°C. Dans le golfe de Gascogne, la sardine se reproduit toute l'année mais essentiellement au printemps d'une part sur la frayère côtière située entre la Loire et la Gironde et d'autre part sur une frayère plus au large dans le nord du golfe de Gascogne (Maucorps, 1988 ; Prouzet & Massé, 1999 ; Forest, 2001). En Manche, une étude concernant l'évolution de la sardine de 1958 à 1980 a permis d'identifier une progression de la zone de reproduction de l'ouest vers l'est de mars à août puis un retour des sardines vers l'ouest de septembre à novembre (Coombs *et al.*, 2005). Ceci se traduisant par deux pics d'abondance d'œufs en Manche Est de mai à juin puis d'octobre à novembre. Les œufs puis les larves sont transportés par les courants mais aussi par les upwellings (Chicharo *et al.*, 2003).

Dans le golfe de Gascogne, les déplacements des jeunes sardines de type sardine de l'Atlantique septentrionale sont identifiés (Maucorps, 1988 ; Prouzet & Massé, 1999). Il existe deux groupes :

- ✓ le groupe armoricain, né de pontes ayant lieu sur la partie sud du plateau Celtique et qui passe son premier hiver dans le sud du golfe de Gascogne puis migre vers le nord au printemps suivant.
- ✓ le groupe aquitain ou cantabrique qui passe ses deux premières années dans la région basquo-landaise et migre ensuite vers la frayère printanière côtière située entre les estuaires de la Loire et la Gironde.



Zones de ponte printanières et estivales de la sardine du golfe de Gascogne à la mer du Nord (*in* Abbes, 1991).



Zones de ponte hivernales et automnales de la sardine du golfe de Gascogne à la mer du Nord (*in Abbes, 1991*).

Paramètres biologiques

La croissance de la sardine est la même pour les femelles et les mâles (Figueiredo & Santon, 1988).

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	a	b
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	0,00594	3,0766

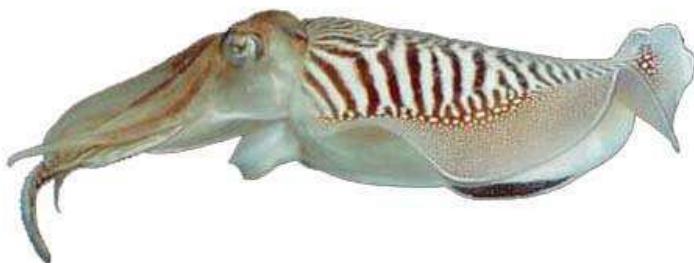
Paramètres de la relation taille/poids pour la sardine commune
 $W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

Auteurs	période de ponte et zone	sexes	L_{∞} (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Guérault, 1980	automne et hiver, des Landes à la Loire	Mâles	24,5	0,44	-1,71
		Femelles	24,9	0,51	-1,24
		confondu	26,9	0,28	-2,84
	automne et hiver, côtes bretonnes	Mâles	24	0,8	-0,2
		Femelles	25,2	0,73	-0,32
		confondu	24,6	0,79	-0,22
	printemps, Charentes et Bretagne	Mâles	23,2	0,46	-1,43
		Femelles	23,9	0,39	-1,89
		confondu	23,3	0,46	-1,44
	Total	confondu	26	0,34	-2,17

Paramètres de la relation taille/âge pour la sardine commune dans le golfe de Gascogne
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Seiche commune
***Sepia officinalis*, Linnaeus, 1758**
Common cuttlefish



© Ifremer



in Quéro & Vayne, 1998

Répartition géographique :

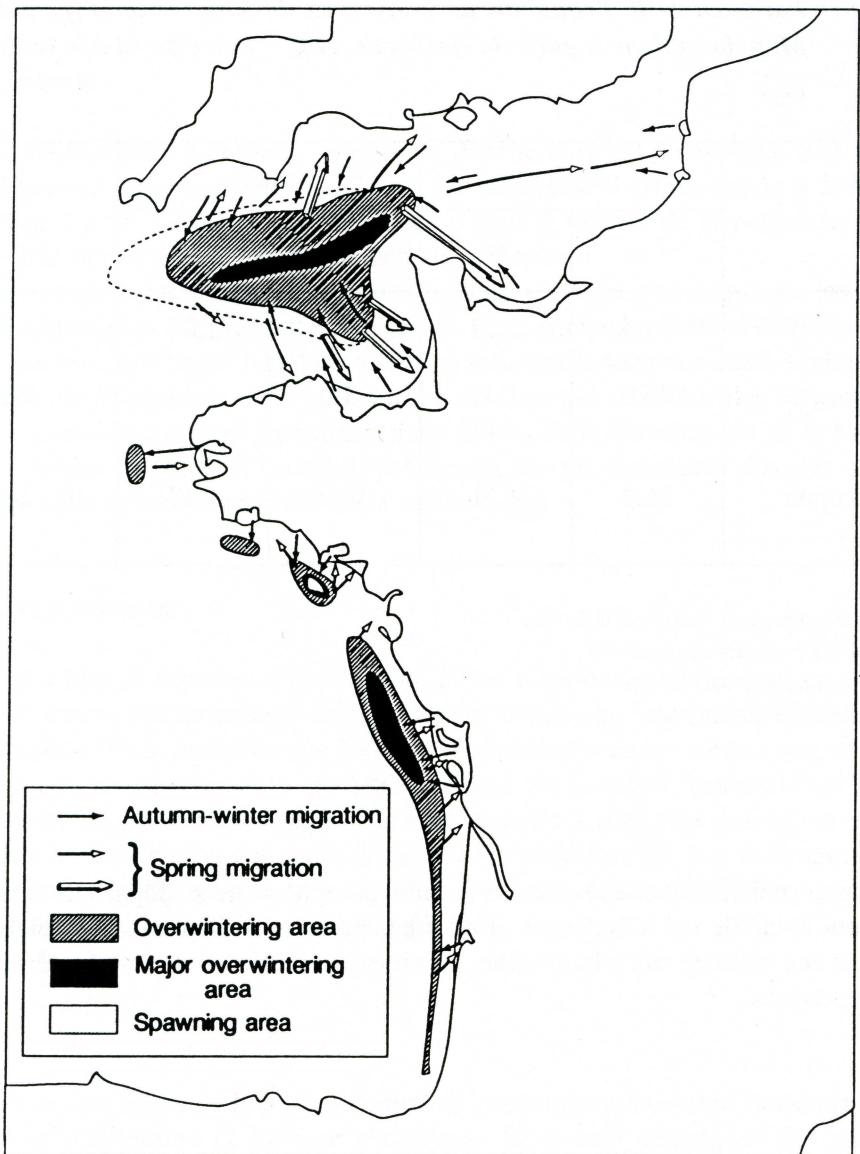
La seiche est présente dans l'océan Atlantique Nord-Est de la mer du Nord avec une limite formée par le sud de la Norvège et de l'Ecosse jusqu'aux côtes Nord-Africaines. Elle est présente aussi en mers Méditerranée et Adriatique. Elle serait absente en Mer Baltique et en Mer Noire selon Boletzky (1983) alors que Roper *et al.* (1984) étendent sa répartition à la Mer Baltique et jusqu'aux côtes de l'Afrique du Sud et à des profondeurs atteignant 200 m.

Des marquages ont permis d'obtenir des indications sur les migrations des adultes (Boucaud-Camou, 1985, 1987 et 1988 ; Boucaud-Camou & Boismery, 1991). Boucaud-Camou et Boismery (1991) ont marqué des seiches matures, ou en cours de maturation, au moyen de marques "Floy tags", en baie de Seine et dans l'Ouest Cotentin, en été, et dans le centre de la Manche-Ouest, en hiver.

La distribution des recaptures a montré que les seiches matures migraient vers le large en octobre et novembre. Les captures effectuées à la mi-novembre ont apporté la preuve que toutes les seiches avaient quitté les eaux côtières à cette époque. De novembre à janvier, les femelles matures sont concentrées à proximité de la fosse centrale, avant de se déplacer progressivement vers l'ouest pour atteindre des eaux plus profondes au sud du cap Lizard, au début du mois de mars. Pendant la migration, les seiches des groupes d'âge 0 et 1 en provenance de toutes les côtes françaises de la Manche se trouvent mélangées.

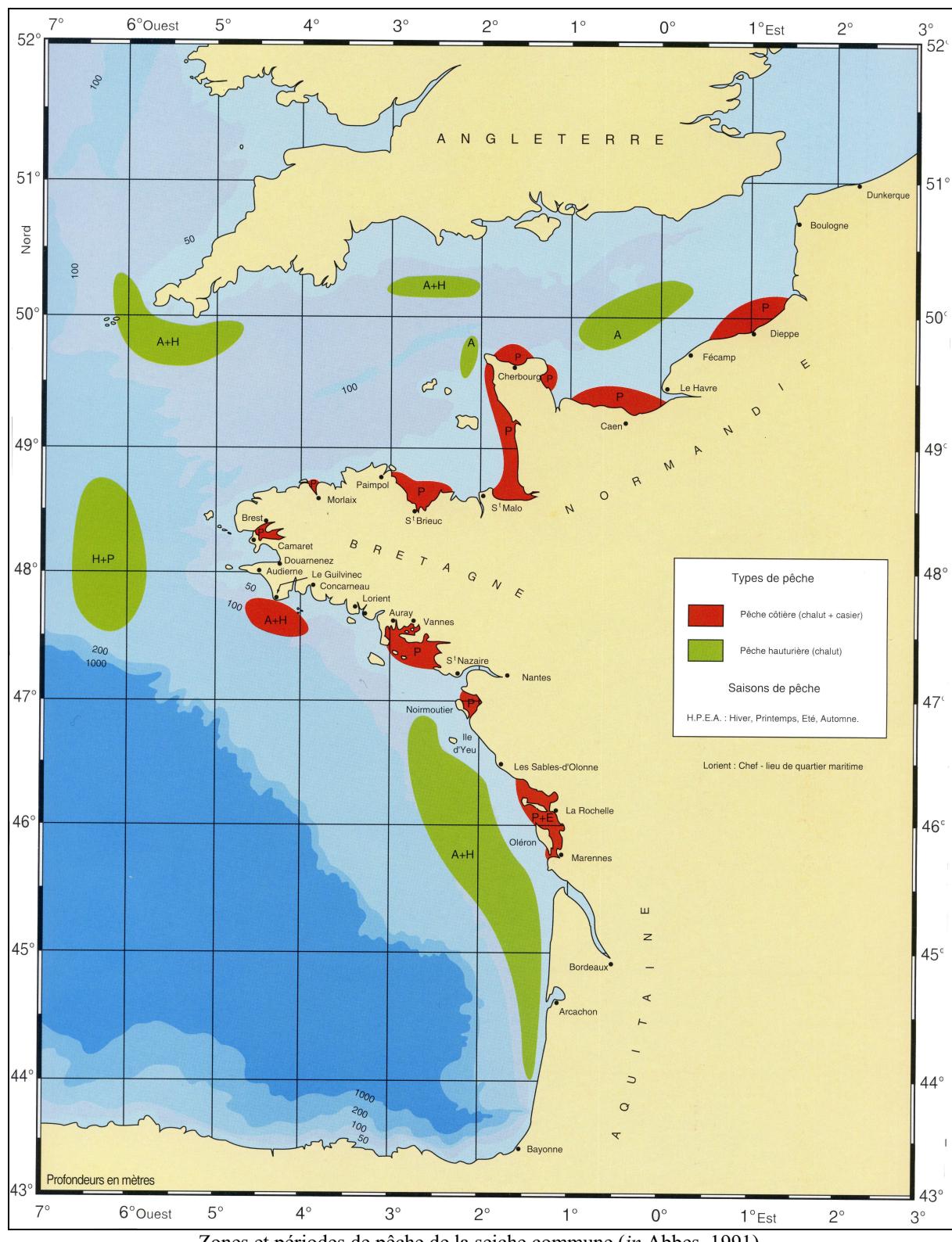
La migration de retour, à partir des zones d'hivernage, est rapide. Certains individus mettent deux semaines pour se déplacer du centre de la Manche occidentale jusqu'aux eaux côtières de la Manche orientale. Il est très rare que des seiches aient été capturées pendant cette phase de migration. D'après Boucaud-Camou et Boismery (1991), elles se déplaceraient dans la tranche d'eau supérieure où elles seraient moins accessibles aux chaluts de fond. Les mâles matures de grande taille arrivent les premiers à la côte pour se reproduire (début avril), suivis, quelques jours plus tard, par les femelles matures. Presque toutes les seiches, mâles et femelles, meurent après la reproduction.

Il n'a pas été effectué de marquages de seiches dans les eaux côtières anglaises, mais la distribution saisonnière des apports de pêche permet de penser que les seiches des côtes anglaises rejoignent celles des côtes françaises lors de la migration d'hivernage. Les seiches marquées dans la partie nord du golfe de Gascogne n'ont pas été recapturées en Manche (Le Goff & Daguzan, 1991).



Migrations observées de la seiche en Manche et dans le golfe de Gascogne (d'après Legrand *in* Anonyme, 1993).

Les zones et les périodes de pêche reflètent bien la présence de cette espèce :



Environnement :

La seiche est inféodée au plateau continental. Elle se rencontre de la côte près de la surface jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 150 m (Boletzky, 1983). Dans le golfe de Gascogne, elle est présente essentiellement de 0 à 100 m de profondeur (Forest, 2001).

Elle est benthique, vivant enfouie dans un sédiment de sables grossiers mais peut néanmoins vivre dans des milieux à fond vaseux comme les baies du Mont Saint Michel, de la Seine ou de la Somme où elle se reproduit (Carpentier *et al.*, 2005).

Alimentation :

La seiche est un prédateur nocturne qui se nourrit à l'aide de ses deux tentacules protractiles que l'animal lance à grande vitesse. Elle se nourrit essentiellement de crustacés (crevettes et crabes) et de poissons (Quéro & Vayne, 1998 ; Carpentier *et al.*, 2005). Au cours de sa vie, l'importance des crustacés comme proies diminue au profit des poissons (Castro & Guerra, 1990).

Cycle de vie :

Les études des cycles biologiques et migratoires des populations de seiches de l'Atlantique font apparaître des situations très diverses. D'après la synthèse réalisée par Boletzky en 1983, l'ensemble des phases du cycle biologique dureraient de 18 à 24 mois. La complexité des histoires de vie est soulignée avec notamment des groupes d'animaux évoluant différemment entre le début et la fin de la période d'éclosion. En Manche, l'analyse des cycles migratoires et reproducteurs montre que la migration printanière de la 2^{ème} année est celle des géniteurs qui viennent se reproduire sur la côte (Bouchaud, 1991 ; Boucaud-Camou & Boismery, 1991 ; Boucaud *et al.*, 1991 ; Royer, 2002 ; Wang *et al.*, 2003). Plus récemment Gauvrit *et al.* (1997), par leurs observations des variations du cycle sexuel, montrent que le cycle des seiches du golfe de Gascogne constituent un intermédiaire entre celui des seiches de Manche et celui des seiches des côtes de la péninsule ibérique (Guerra & Castro, 1988 a et b) et de la Méditerranée (Najaï, 1983).

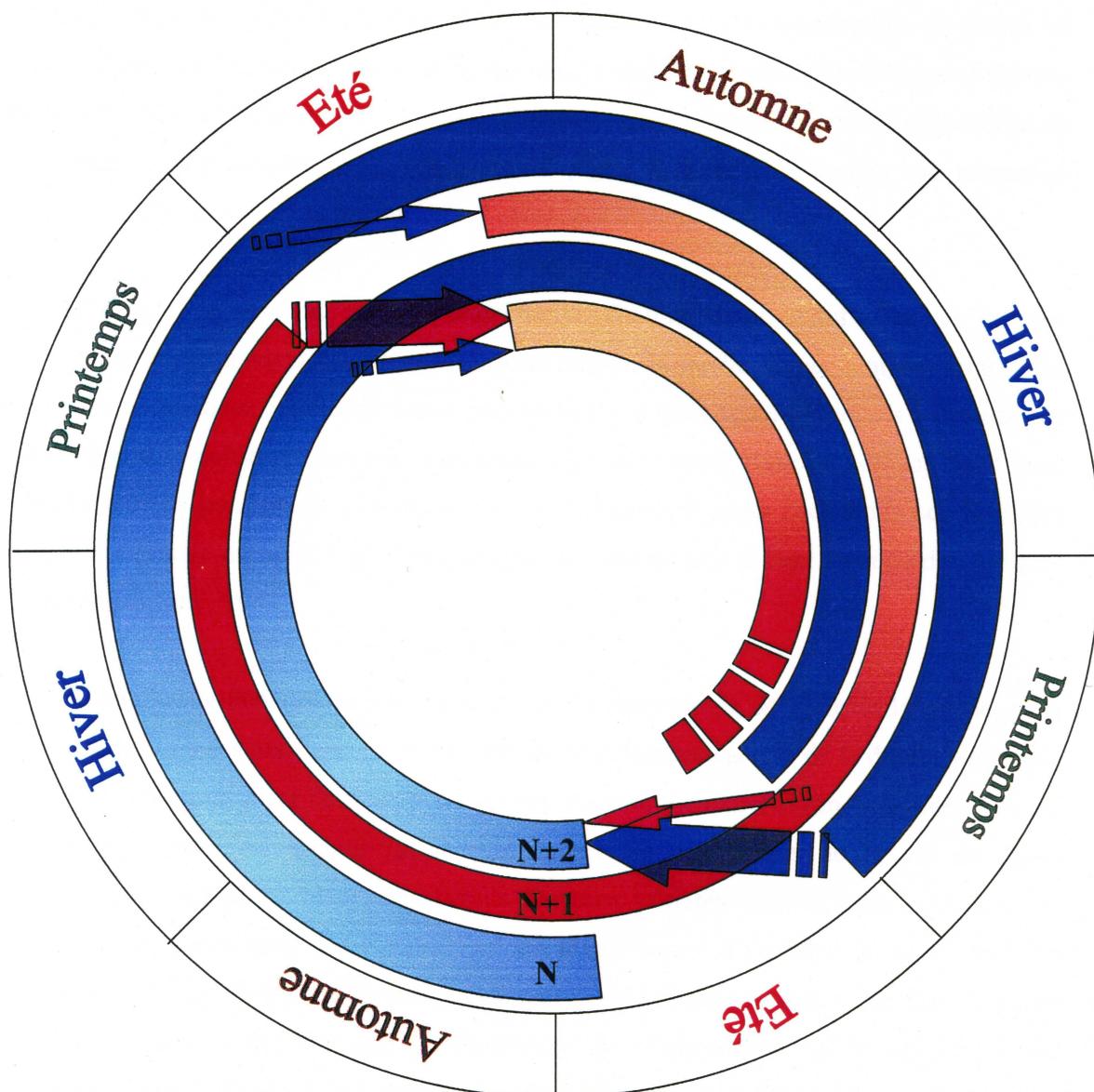
Le cycle bisannuel proposé par Boucaud-Camou et Boismery (1991) indique que les seiches apparaissent dans les eaux côtières à partir du mois d'avril. C'est dans ces eaux peu profondes, rarement plus de 30 à 40 m de profondeur (Boletzky, 1983), qu'auraient lieu la reproduction et la ponte (aux mois de mai et juin), puis la mort des reproducteurs (Mangold-Wirz, 1963). Parallèlement, une arrivée massive d'animaux immatures est observée dans les eaux littorales environ un mois après l'arrivée des individus adultes (mai). Ces juvéniles demeurent dans ces eaux côtières pendant tout l'été, la maturation sexuelle des femelles (plus tardive que les mâles) ne commençant qu'à l'automne (Boucaud-Camou *et al.*, 1991).

L'âge de première maturité sexuelle varie en fonction des conditions environnementales (température, disponibilité en nourriture...). Ainsi, des seiches peuvent être matures dès 1 an mais le sont pour la majorité de la population à 2 ans (Challier *et al.*, 2005). En Manche, Dunn (1999) a observé que 50% de la population est mature à des tailles du manteau (LD) de 146 mm et de 164 mm respectivement pour les mâles et les femelles. Dans le golfe du Morbihan, Le Goff et Daguzan (1991) ont observé en 1990 que 50% des femelles étaient matures à 149 mm pour un reproducteur précoce et à 220 mm pour un reproducteur tardif. De même, pour les mâles, LD_{50%} est de 136 mm pour un reproducteur précoce et à 202 mm pour un reproducteur tardif.

L'éclosion massive commence en août en Manche (Boucaud-Camou & Boismery, 1991) et fin juin à fin juillet dans le golfe du Morbihan (Bouchaud, 1991) après une période de développement embryonnaire qui varie de 40-45 jours à 80-90 jours suivant la température (Richard, 1971). À l'éclosion, les seiches mesurent 6 à 9 mm et ont toutes l'apparence et le

comportement prédateur des adultes. La durée de cette phase apparaît fortement influencée par l'environnement.

Le recrutement peut intervenir à partir du mois d'octobre de la première année (Boucaud-Camou *et al.*, 1991). A la fin du mois de novembre, tous les animaux ont quitté les eaux côtières. Pendant la période hivernale, les seiches sont localisées dans les zones les plus profondes (fosse centrale située en Manche-Est). La phase de croissance des juvéniles s'étend donc de la fin du mois d'août à l'automne de la deuxième année. C'est aussi la période de première migration printanière pendant laquelle les individus reproducteurs du groupe d'âge 1 qui sont essentiellement des mâles peuvent se reproduire avec les femelles de la cohorte¹¹ précédente, alors que les individus du groupe d'âge 2 (mâles et femelles) subissent un deuxième hivernage pendant lequel ils terminent leur maturation sexuelle.



Cycle de vie de la seiche commune. La naissance de la première cohorte N a lieu en fin d'été. Les flèches indiquent la contribution des géniteurs à la cohorte suivante (*in Denis, 2000*).

¹¹ Cohorte : ensemble d'individus nés à l'issue d'une même saison de reproduction, une année donnée.

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Mattacola <i>et al.</i> , 1984	Manche	Mâles	0,000631	2,65
		Femelles	0,000501	2,7
		confondu	0,000562	2,67
Dunn, 1999	Manche	Mâles	0,0009	2,588
		Femelles	0,0008	2,639
		confondu	0,0011	2,561
Dorel <i>et al.</i> , 1998	golfe de Gascogne	confondu	0,261	2,703

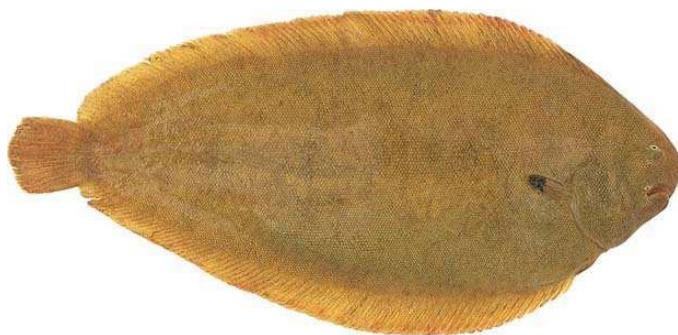
Paramètres de la relation taille/ poids pour la seiche commune
 $W = aLD^b$, avec W : poids vif (g) et LD : longueur du manteau (mm).

Relation taille/âge

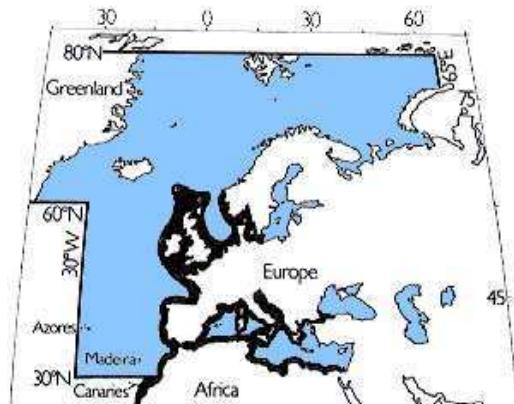
Auteurs	Zone	Sexe	LD _∞ (cm)	K (an ⁻¹)	t ₀ (années)
Medhioub, 1986	Manche	Mâles	31,5	1,23	-
		Femelles	29,5	1,27	-

Paramètres de la relation taille/âge pour la seiche commune
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $LD_t = LD_{\infty} (1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec LD_t : longueur du manteau (mm).

Sole commune
***Solea solea*, Linnaeus, 1758**
Common sole



© Ifremer



in Whithead et al., 1986

Répartition géographique :

La sole vit dans les eaux continentales de l'Atlantique Nord, des Shetlands et du sud de la Norvège, au nord, jusqu'à la Mauritanie, au sud. Elle est absente de la Baltique ainsi que de certaines régions de Méditerranée et de mer Noire (Wheeler, 1969 et 1978).

Les études relatives aux marquages de juvéniles de sole en Manche et mer du Nord ont été synthétisées par Anonyme (1989a). En Manche orientale, les poissons de deux ans sont recapturés sur la zone même de marquage. Toutefois, dès qu'ils atteignent trois ans, quelques individus entament une migration. Une fraction des soles relâchées en baie du Mont Saint Michel et en baie de Seine migrent vers les côtes britanniques de la Manche occidentale et la distribution saisonnière des recaptures laisse supposer que ce processus est permanent. De manière similaire, quelques juvéniles relâchés en Baie de Somme sont également repris sur la côte britannique. De façon globale, les recaptures de poissons marqués en Manche traduisent une émigration régulière des poissons de 3 et 4 ans (environ 10% vers le sud de la mer du Nord et jusqu'à 30% vers la Manche occidentale). Par contre, il n'est pas certain qu'un déplacement significatif se produise des lieux de marquage du sud de la mer du Nord vers la Manche orientale (Wallace & Watson, 1980 ; Beillois et al., 1981 ; Anonyme, 1989a).

Environnement :

La sole est un poisson benthique vivant sur les fonds de sables fins ou vaseux entre 0 et 150 m de profondeur. La sole est très eurytherme et euryhaline. Ainsi, elle supporte des fortes variations de température et de salinité, ce qui permet aux juvéniles de vivre à l'intérieur des estuaires ou des baies (Quéro & Vayne, 1997 ; Riou, 1999 ; Morin et al., 1999 ; Riou et al., 2001 ; Le Pape et al., 2003 ; Carpentier et al., 2005 ; Jacq et al., 2005 ; Le Pape, 2005). D'ailleurs, selon Rogers (1989), la sole a toutes les caractéristiques des espèces dépendantes des estuaires.

Alimentation :

La sole est un prédateur opportuniste principalement nocturne (Kruuk, 1963) dont le régime alimentaire constitué par la faune d'invertébrés benthiques et épi-benthiques, benthiques sessiles ou peu mobiles (polychètes, crustacés et mollusques) (Kruuk, 1963 ; De Groot, 1969 et 1971 ; Sorbe, 1981 ; Molinero & Flos 1992 ; Marchand, 1993 ; Morin et al., 1999 ; Laffargue, 2004) montre des variations qualitatives et quantitatives en fonction de la

saison et/ou de la zone considérées (Lagardère, 1987 ; Amara *et al.*, 2001 ; Darnaude *et al.*, 2001).

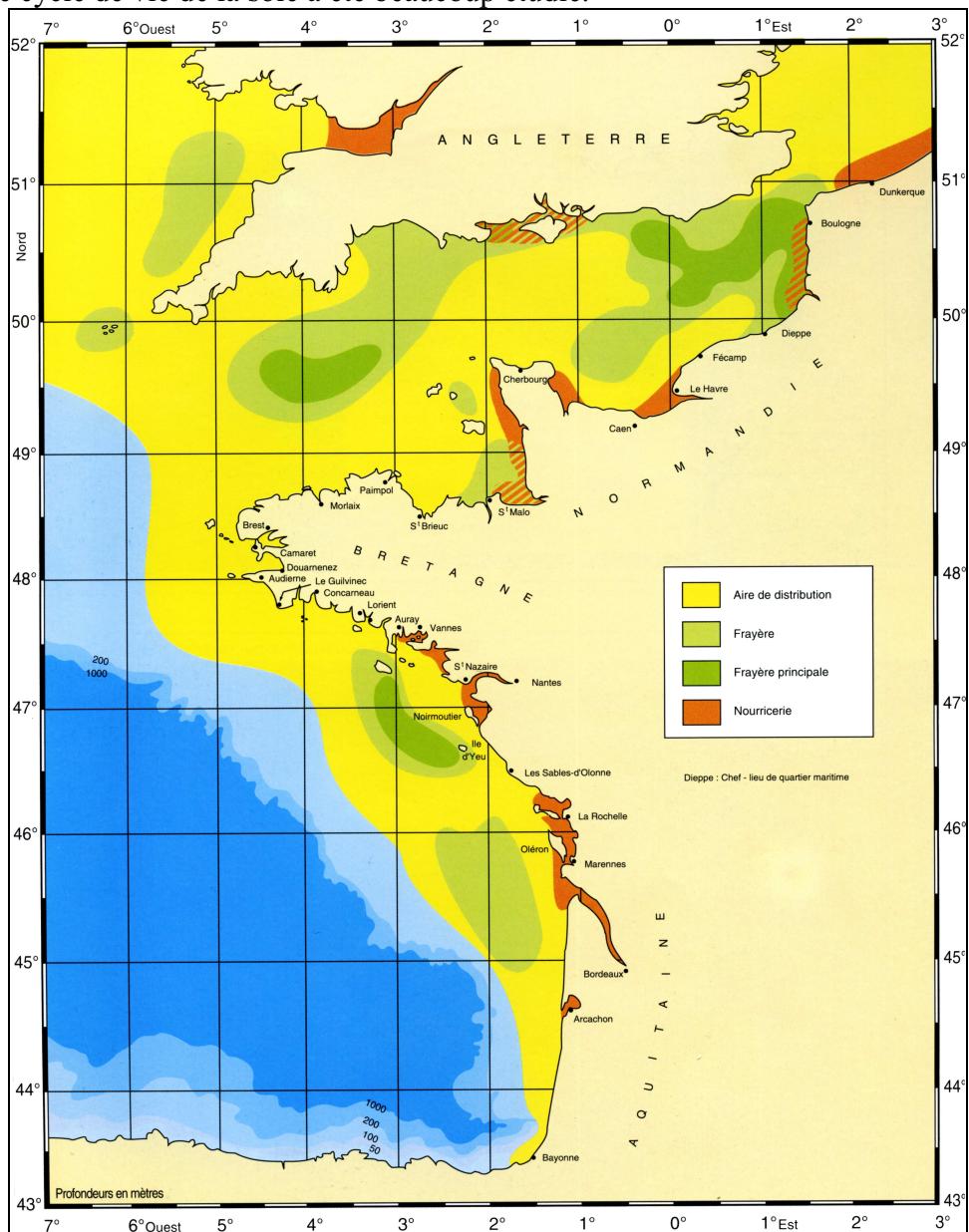
L'activité alimentaire de la sole est principalement synchronisée selon un rythme d'environ 24 h. Chez cette espèce, la recherche de nourriture est initiée par la diminution de l'éclairement au crépuscule (Kruuk, 1963), réponse qui tient à la sensibilité aux très faibles éclairages de la sole (Champalbert *et al.* 1991), inhibée par la pleine lumière (Ellis *et al.* 1997).

L'alimentation des juvéniles de sole a été beaucoup étudiée. Ainsi, elle est constituée par les annélides et les crustacés auxquels s'ajoutent les mollusques bivalves en plus faible proportion. Ce régime a été observé dans différents sites :

- Manche Est (baie de Seine ; Morin *et al.*, 1999),
- Golfe de Gascogne (pertuis Charentais : Laffargue, 2004 ; baie de Douarnenez : Quiniou, 1978 ; estuaire de Loire : Marchand, 1993).

Cycle de vie :

Le cycle de vie de la sole a été beaucoup étudié.

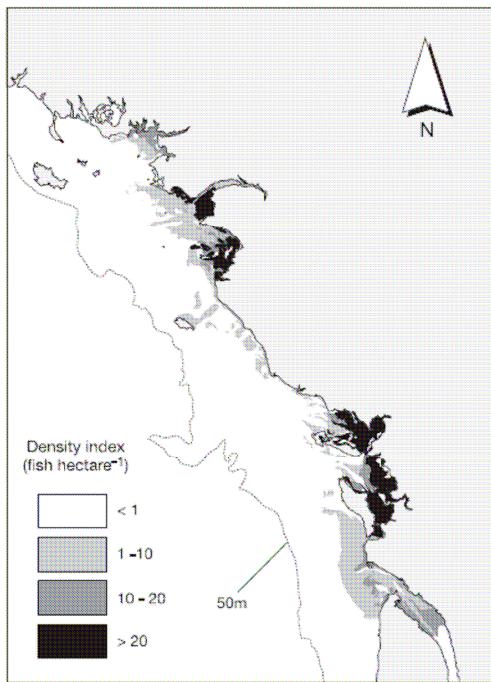


Distribution, frayères et nourriceries de sole commune (*in* Abbes, 1991).

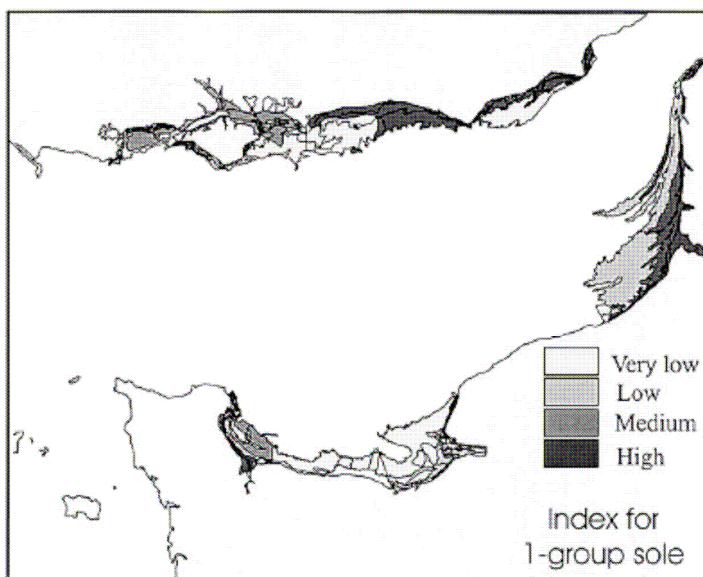
La sole acquiert sa maturité sexuelle entre 25 et 30 cm, c'est à dire pour des poissons âgés de 3 ans (Anonyme, 2001a ; Jacq *et al.*, 2005). La ponte de la sole débute lorsque la température de l'eau s'élève au dessus de 7°C (Fonds, 1979). En conséquence, la reproduction a lieu en Manche et en mer du Nord, de fin février à fin juin avec une période d'intensité maximale située en avril-mai (Riley, 1974 ; Anonyme, 1986 ; Borremans, 1987; Van Beek, 1988a ; Van der Land, 1991) alors qu'elle a lieu de l'hiver au début du printemps dans le golfe de Gascogne, sur des frayères situées sur des fonds de sables et de graviers entre 50 et 80 km des côtes (Arbault *et al.*, 1986 ; Koutsikopoulos & Lacroix, 1992 ; Jacq *et al.*, 2005). En Manche, Riley *et al.*, (1986) mentionnent des aires de ponte proches de la côte britannique localisées en avril d'une part, entre Beachy Head et l'Ile de Wight et, d'autre part, entre l'ouest de l'Ile de Wight et les abords de la Fosse Centrale. En Manche orientale, lors de campagnes scientifiques sur l'ichtyoplancton, les plus fortes concentrations d'œufs de sole ont été observées dans le Détrict du Pas de Calais, en baie de Seine et autour de l'Ile de Wight (Anonyme, 1991).

Pour rejoindre les nourriceries, les larves doivent parcourir une distance d'environ 40 à 80 km dans le golfe de Gascogne. Cependant, aucune preuve nette de déplacement des larves vers la côte par les courants résiduels ou par la sélection d'une composante des courants de la marée n'a été clairement obtenue. Selon Koutsikopoulos *et al.* (1991), les larves ne sont pas transportées massivement vers les nourriceries et seule une faible partie de la population larvaire (7 à 10 %) arrive à la côte par diffusion. Les larves qui ne sont pas parvenues à la côte au moment de leur métamorphose, ont une survie extrêmement faible : aucun juvénile du groupe 0 n'a été capturé en dehors des nourriceries côtières et estuariennes (Desaunay *et al.*, 1981 ; Koutsikopoulos *et al.*, 1989).

Les larves qui subissent la métamorphose (Koutsikopoulos *et al.*, 1991), modifient leur répartition verticale et horizontale en se concentrant près du fond et dans la zone côtière (Amara *et al.* 2000). Une fois métamorphosés, les juvéniles à l'aspect semblable aux adultes, ont un mode de vie benthique. Les juvéniles se concentrent dans les baies et estuaires, en sélectionnant spécifiquement les fonds meubles vaseux et sablo-vaseux généralement inférieurs à 20 m (Desaunay *et al.*, 1981 ; Mesnil, 1983 ; Peronnet & Tetard, 1984 ; Riley *et al.*, 1986 ; Coggan & Dando, 1988 ; Millner & Whiting, 1990 ; Dorel *et al.*, 1991 ; Morin *et al.*, 2006). Pour les soles du groupe d'âge 0 dans l'estuaire de Seine, la profondeur puis la nature du sédiment semblent être les facteurs qui contribuent le plus à la présence de soles avec des optimum constitués d'une bathymétrie inférieure à 5 m et des fonds vaseux (Morin *et al.*, 2006). L'abondance des juvéniles, quant à elle, dépend de la quantité de nourriture disponible (Morin *et al.*, 2006).



Modélisation des densités des juvéniles de sole du groupe d'âge¹² 0 dans le golfe de Gascogne
(in Le Pape *et al.*, 2003)

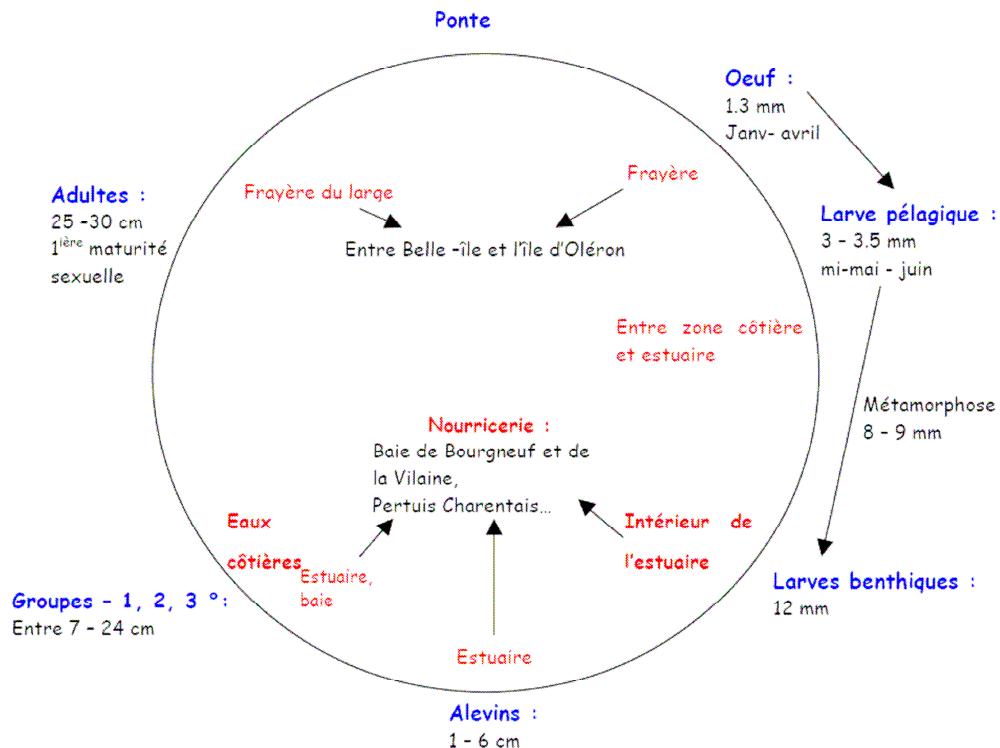


Modélisation des densités des juvéniles de sole du groupe d'âge 1 en Manche orientale
(in Riou *et al.*, 2001).

Le schéma d'occupation de la nourricerie généralement admis met en jeu des phases d'immigration / émigration déclenchées par les variations saisonnières de température, l'amplitude de l'émigration augmentant avec l'âge (Koutsikopoulos *et al.*, 1989 ; Dorel *et al.*, 1991). Selon ce schéma, les juvéniles occupent la nourricerie aux périodes favorables à la croissance et la quittent pour des eaux plus profondes dès l'entrée de l'hiver ou parce que leur statut physiologique change (entrée en maturation sexuelle) ou les deux. Les juvéniles se dispersent progressivement vers le large et finissent par migrer à l'âge de deux ou trois ans vers les aires de reproduction (Dorel *et al.*, 1991 ; Koutsikopoulos *et al.*, 1995). Dans le golfe

¹² Un poisson étant d'un groupe d'âge Gn à un âge compris entre n et n+1 ans. Ainsi, un poisson du groupe d'âge G0 est âgé de quelques jours à 11 mois car il a moins d'un an.

de Gascogne, les jeunes soles en maturation quittent les nourriceries en automne pour des eaux plus profondes, plus au large, où elles se reproduisent, puis reviennent vers la côte au printemps. En ce qui concerne la liaison nourricerie/frayère, les juvéniles des groupes 2 et 3 se dispersent et se mélangent sur l'ensemble du golfe de Gascogne et dans une grande partie de la Manche orientale où ils participent à la reproduction.



Cycle de vie de la sole commune dans le golfe de Gascogne (*in* Jacq *et al.*, 2005).

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Dorel, 1986	Manche	confondu	0,0039	3,264
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	confondu	0,0048	3,175

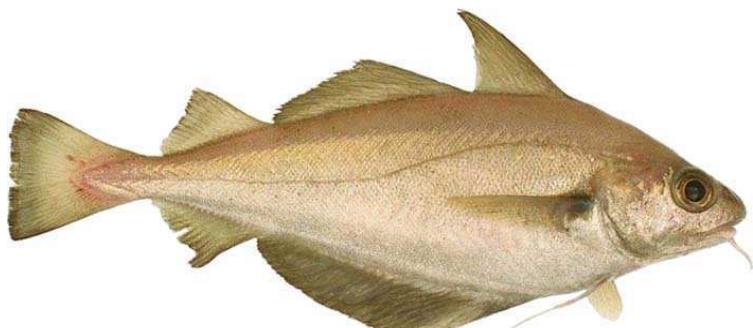
Paramètres de la relation taille/ poids pour la sole commune
 $W = aL^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

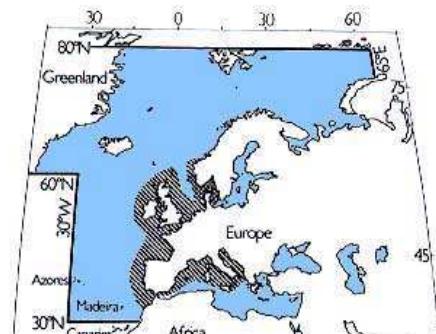
Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Carpentier <i>et al.</i> , 2005	Manche-Est	confondu	37,7	0,3	-0,84
Deniel, 1990	golfe de Gascogne (baie de Douarnenez)	Mâles Femelles	42,4 48,2	0,397 0,329	0,093 0,075

Paramètres de la relation taille/âge pour la sole commune
modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

Tacaud commun
***Trisopterus luscus*, Linneaus, 1758**
Pouting



© Ifremer



in Whithead *et al.*, 1986

Répartition géographique :

Le tacaud commun est une espèce présente en Atlantique Nord-Est du sud de la Norvège jusqu'au Maroc (Whithead *et al.*, 1986 ; Quéro & Vayne, 1997) et au Nord-Ouest de la Méditerranée, de l'Espagne jusqu'à la Grèce en comprenant la mer Adriatique.

Le tacaud commun est particulièrement abondant en Manche et dans le sud de la mer du Nord (Rogers & Ellis, 2000 ; Forest, 2001 ; Vérin *et al.*, 2001) et dans le golfe de Gascogne.

Environnement :

Le tacaud commun est un poisson démersal gréginaire, c'est à dire qu'il vit près du fond en bancs. Il affectionne des eaux peu profondes, depuis la surface près des côtes jusqu'à des profondeurs de 100 à 150 m, rarement au delà (Desmarchelier, 1986). Dans le golfe de Gascogne, il est présent sur les fonds sableux de la plate-forme continentale mais ses fortes concentrations coïncident avec la présence de roches ou d'épaves autour desquelles cette espèce se regroupe (Dardignac & Quéro, 1976 ; Quéro *et al.*, 1989).

Alimentation :

Au cours de sa première année de vie, le tacaud se nourrit essentiellement de crustacés comme les crevettes et les crabes verts (Quéro & Vayne, 1997 ; Morin *et al.*, 1999). La distribution des crevettes (genre *Crangon*), du fait d'une relation proie-prédateur importante, influence la distribution des jeunes tacauds (Desmarchelier, 1986 ; Robin & Marchand, 1986 ; Power *et al.*, 2002).

Les tacauds adultes se nourrissent toujours de crustacés mais aussi de poissons, de mollusques céphalopodes et d'annélides polychètes (Quéro, 1984 ; Puente, 1986).

Cycle de vie :

Le tacaud commun se reproduit à partir d'1 an (20 cm à 25 cm; Bléard, 1996), dans la partie centrale de la Manche sur des fonds supérieurs à 50 m (Chevey, 1929 *in* Desmarchelier, 1986). Dans le golfe de Gascogne, les principales frayères ou zones de pontes sont identifiées au nord de la Loire et en Gironde (Arbault & Lacroix-Boutin, 1969). Ce sont des secteurs géographiques présentant des fonds de sables grossiers et de graviers, profonds en moyenne de 50 m. La période de reproduction s'étale de janvier à avril dans la baie de Douarnenez au nord du golfe de Gascogne (Gherbi-Barre, 1983), de février à juin en Manche-Est et de mars à juillet en mer du Nord (Desmarchelier, 1986).

Les œufs pélagiques ont une période d'incubation de 10 à 12 jours avant de devenir des larves (Merayo, 1996). Les larves migrent vers le fond. Les juvéniles ainsi formés vivent près des côtes. Dans le golfe de Gascogne, le tacaud commun est une des espèces clés pour la plupart des nourrissances côtières (Guérault *et al.*, 1996). De même, en Manche-Est, la baie de Seine est identifiée comme une nourrissante pour cette espèce (Morin *et al.*, 1997 ; Riou *et al.*, 1999 ; Foucher *et al.*, 2000). De plus, le tacaud commun peut pénétrer à l'intérieur des estuaires et des lagunes semi-fermées en fonction de la température et la salinité (Guérault *et al.*, 1996 ; Rogers & Ellis, 2002).

A l'âge adulte, les seuls déplacements connus sont ceux effectués vers le large pour se reproduire puis revenir à la côte pendant la phase de repos sexuel.

Paramètres biologiques

Relation taille/poids

Auteurs	Zones	Sexe	a	b
Desmarchelier, 1986	Manche Est-mer du Nord	Mâles	0,0125	3,002
		Femelles	0,00961	3,09
Dorel, 1986	Manche	confondu	0,00657	3,20258
Dorel, 1986	golfe de Gascogne	confondu	0,00752	3,15022
Puente, 1988	golfe de Gascogne	Mâles	0,005491	3,193
		Femelles	0,005426	3,195

Paramètres de la relation taille/ poids pour le tacaud commun

$W = aLt^b$, avec W : poids vif (g) et Lt : longueur totale (cm).

Relation taille/âge

Auteurs	Zone	Sexe	L_∞ (cm)	K (an^{-1})	t_0 (années)
Desmarchelier, 1986	Manche Est-mer du Nord	Mâles	31,35	0,863	-0,213
		Femelles	38,02	0,666	-0,217
Vérité <i>et al.</i> , 2001	Manche Est (1999)	confondu	37,38	0,464	-0,607
	Manche Est (2000)	confondu	37,6	0,46	-0,77
Dorel <i>et al.</i> , 1998	golfe de Gascogne	Mâles	33	0,52	-0,604
		Femelles	36	0,47	-0,232

Paramètres de la relation taille/âge pour le tacaud commun

modèle de Von Bertalanffy (1938) : $L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t - t_0)})$ avec Lt : longueur totale (cm).

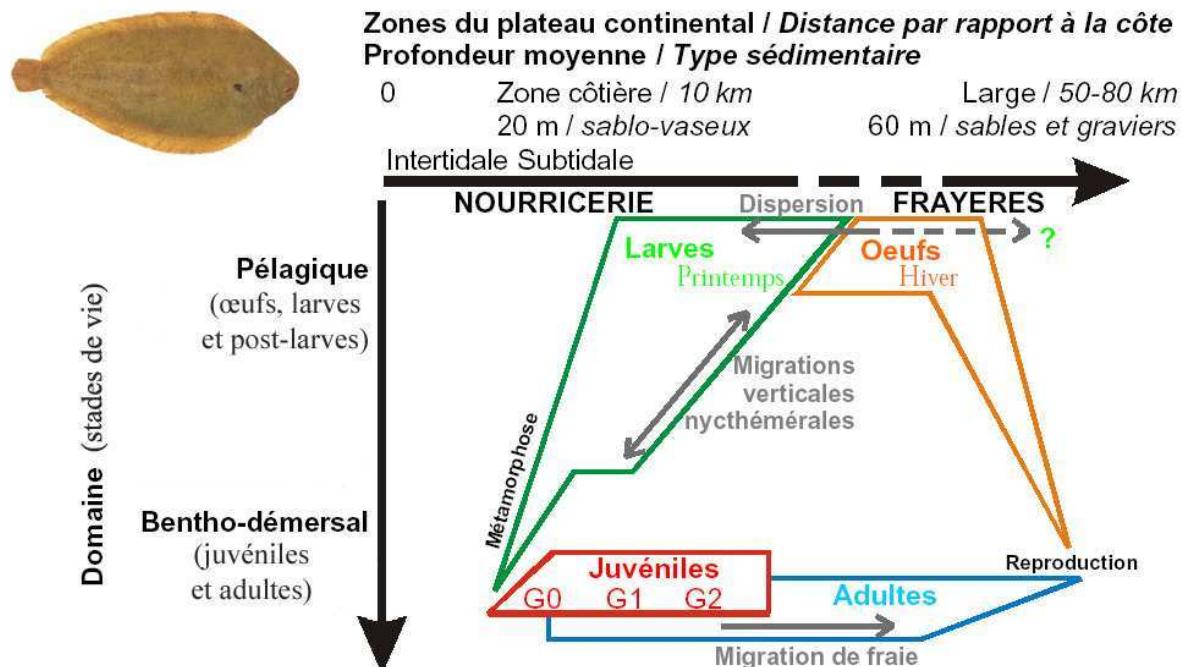
Discussion

Ce rapport est réalisé dans le cadre de la convention Ifremer/Ministère de l'industrie et ainsi, il complète les rapports sur l'évaluation de la ressource halieutique en Manche orientale et dans le golfe de Gascogne.

Cette synthèse bibliographique regroupe les connaissances déjà acquises sur le cycle de vie et la biologie des 32 principales espèces du golfe de Gascogne et de la Manche orientale.

Si la cartographie des espèces identifiées pendant les campagnes scientifiques permet d'avoir une image très précise de la distribution et de l'abondance des espèces à une période donnée, ce document quant à lui, montre que pour la plupart des espèces, leur distribution et leur abondance fluctuent au cours des saisons et de la vie du poisson.

Par exemple, la sole au cours de sa vie occupe des secteurs géographiques littoraux mais aussi en pleine mer. De même, les différents stades de vie des soles sont présents dans toute la colonne d'eau.



Représentation schématique du cycle biologique de la sole (*Solea solea*) du golfe de Gascogne – les habitats essentiels spécifiques aux juvéniles (nourriceries) et aux adultes (frayères) sont des zones de concentration représentées par les angles aigus situés à la base du diagramme (in Laffargue, 2004 ; modifié).

Ainsi se dégage la **notion d'habitats essentiels** au bon déroulement du cycle de vie des espèces marines. La phase de croissance des juvéniles dans les nourriceries dure en général plusieurs années : la sensibilité des nourriceries a alors un caractère permanent. Les frayères, zones de reproduction des adultes, présentent une saisonnalité donc leur sensibilité peut être plus limitée dans le temps. Cependant, entre ces deux secteurs géographiques, le transit doit pouvoir s'opérer (la migration, phase elle aussi sensible, ayant également un caractère transitoire) et ainsi former un continuum.

Conclusion

La connaissance du cycle de vie et de la biologie des espèces marines ne cesse de progresser. Ce rapport regroupe les 32 principales espèces du golfe de Gascogne et de la Manche orientale dont 26 poissons, 3 céphalopodes, 2 crustacés et 1 mollusque bivalve. Cette synthèse a été réalisée à partir des informations disponibles sur chacune d'entre elles. Ainsi, les sources sont très diverses avec des publications internationales, des rapports de groupes de travail européens, des thèses, des ouvrages de vulgarisation, des rapports de contrat... Avec 644 références utilisées, ce document se veut le plus précis possible mais n'est pas exhaustif.

Chaque espèce est présentée sous forme d'une fiche-type composée de sa répartition géographique avec ses limites, des mouvements migratoires, des caractéristiques environnementales qui régissent sa distribution, de son alimentation et de son cycle de vie avec les périodes et zones de ponte et de croissance des juvéniles et des paramètres répertoriés de croissance en taille et en poids.

Ce rapport se veut être une aide à chaque personne qui s'intéresse aux ressources halieutiques du golfe de Gascogne ou de la Manche orientale.

Références

bibliographiques

- Abbes, R., 1991. Atlas des ressources et des pêches françaises dans les mers européennes, Edition Ouest-France, 99p.
- Adlerstein, S.A. & Welleman, H.C., 2000. Diel variation of stomach contents of north sea cod (*Gadus morhua*) during a 24-h fishing survey: an analysis using generalized additive models. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 57 (12) : 2363-2367.
- Afonso-Dias, I.P. & Hislop, J.R.G., 1996. The reproduction of anglerfish *Lophius piscatorius* Linnaeus from the north-west coast of Scotland. *Journal of Fish Biology*, 49 (A) : 18-39.
- Aguzzi, J., Company, J.B., Sarda, F. & Abello, P., 2003b. Circadian oxygen consumption patterns in continental slope *Nephrops norvegicus* (Decapoda: Nephropidae) in the western Mediterranean. *J. Crustac. Biol.*
- Aguzzi, J., Sarda, F. & Allué, R., 2004. Seasonal dynamics in *Nephrops norvegicus* (Decapoda: Nephropidae) catches off the Catalan coasts (Western Mediterranean). *Fisheries Research*, 69 : 293-300.
- Aguzzi, J., Sarda, F., Company, J.B., 2004b. Feeding activity rhythm of Northwestern Mediterranean *Nephrops norvegicus* (L.) inhabiting the shelf and the upper slope. *Mar. Biol.*, 144 (3) : 463-472.
- Albert, O.T., Eliassen, J.E. & Høines, A., 1998. Flatfishes of Norwegian coasts and fjords. *Journal of Sea Research*, 40 : 153-171.
- Albert, T.O., 1995. Diel changes in food and feeding of small gadoids on a coastal bank. *ICES J. Mar. Sci.*, 52 : 873-885.
- Alshuth, S. & Ebeling, E., 1989. A survey of the diet and diseases of *Gadus morhua* L. around Helgoland in the German bight. *ICES C.M. 1989/G:49*, 10 p.
- Alvarez, P. Motos, L., Uriarte, A. & Egaña, J., 2001. Spatial and temporal distribution of European hake, *Merluccius merluccius* (L.), eggs and larvae in relation to hydrographical conditions in the Bay of Biscay. *Fisheries Research*, 50 (1-2) : 111-128.
- Amara, R. & Paul, C., 2003. Seasonal patterns in the fish and epibenthic crustaceans community of an intertidal zone with particular reference to the population dynamics of plaice and brown shrimp, *C. Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 56 : 807-818
- Amara, R., Laffargue, P., Dewarumez, J.M., Maryniak, C., Lagardère, F. & Luczac, C., 2001. Feeding ecology and growth of 0-group flatfish (sole, dab and plaice) on a nursery ground (Southern bight of the North Sea). *J. Fish Biol.*, 58 : 788-803
- Amara, R., Mahé, K., Le Pape, O. & Desroy, N., 2004. Growth, feeding and distribution of the solenette *Buglossidium luteum* with particular reference to its habitat preference. *Journal of Sea Research*, 51 : 211-217.
- Amezcuia, F. & Nash, R.D.M., 2001. Distribution of the order Pleuronectiformes in relation to the sediment type in the North Irish Sea. *Journal of Sea Research*, 45 : 293-301.
- Anonyme, 1986. Report of the Ad Hoc Working Group on the 1984/85 Sole Egg Surveys. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1986/G:95*, 93p.
- Anonyme, 1989. Evaluation des ressources halieutiques de l'ouest de l'Europe (EVOHE) par des campagnes de chalutages programmés. *Rapp. Contrat DG XIV/Ifremer*, 88/1210834/BF.
- Anonyme, 1989a. Report of ad hoc study group on juvenile sole tagging. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1989/G:21*, 34p.

- Anonyme, 1990. Report of the working group on the assessment of the stocks of sardine, horse mackerel and anchovy. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1990/Assess*:24, 169 p.
- Anonyme, 1991. Report of the industrial fisheries working group. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1991/Assess*:14, 104p.
- Anonyme, 1991a. Report of the Herring Assessment Working Group for the area South of 62°N. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1991/assess*:15, 192p.(mimeo).
- Anonyme, 1993. Identification biogéographique des principaux stocks exploités en Manche, relations avec ceux des régions voisines. *Rap. Int. DRV/RH/Ifremer*, 93-023, 256p.
- Anonyme, 1993a. Report of the Mackerel and Horse Mackerel egg production workshop. *ICES C.M. 1993/H* : 4.
- Anonyme, 1997. Guide de classification des produits de la mer : Appellations, calibrages et tailles minimales des principales espèces commerciales. *OFIMER (Eds.)*, 181p.
- Anonyme, 2001. Report of the Working Group on the Assessment of Mackerel, Horse Mackerel, Sardine and Anchovy. *ICES C.M. 2001/ACFM* : 6.
- Anonyme, 2001a. Comparative data on fish life history, <http://www.ifremer.fr>
- Anonyme, 2002. Workshop on the Transport of Cod Larvae, 14–17 April 2002, Hillerød, Denmark, *ICES CM 2002/C*:13, 45p.
- Anonyme, 2004. Report of the Working Group on the Assessment of Northern Shelf Demersal Species (Aberdeen, 13–22 May 2003). *ICES CM2003/ACFM*:01, 583p.
- Anonyme, 2005. Report of the Working Group on Mackerel and Horse Mackerel Egg Survey (WGMEGS) (Bergen, 4–8 April 2005). *ICES CM 2005/G*:09, 134p.
- Anonyme, 2005a. Report of the Study Group on the Estimation of Spawning Stock Biomass of Sardine and Anchovy (SGSBSA). 11–13 November 2004 San Sebastian, Spain, *ICES CM 2005/G*:02, 80p.
- Anonyme, 2006. Report of the Working Group on the Assessment of Northern Shelf Demersal Species (Murmansk, 10–19 May 2005). *ICES CM2006/ACFM*:13, 757p.
- Anonyme, 2006a. Report of the Working Group on the Assessment of Mackerel, Horse Mackerel, Sardine and Anchovy (WGMHSA). (Vigo, 6 - 15 September 2005). *ICES C.M. 2006/ACFM*:08, 615p.
- Anonyme, 2006b. Report of the Working Group on the Assessment of Hake, Monk and Megrin (WGHMM). 10-19 MAY 2005, Lisbon, Portugal, *ICES CM 2006/ACFM*:01, 880p.
- Anonyme, 2006c. Working Group on the Assessment of Demersal Stocks in the North Sea and Skagerrak (WGNSSK), 6 - 15 September 2005, ICES Headquaters Copenhagen, *ICES CM 2006/ACFM*:09, 971p.
- Ansell, A.D. & Gibson, R.N., 1993. The effect of sand and light on predation of juvenile plaice *Pleuronectes platessa* by fishes and crustaceans, *J. Fish Biol.*, 43 (6) : 837-845.
- Antoine, L., 1979. La croissance de la coquille St-Jacques, *Pecten maximus* (L), et ses variations en Mer Celtique et en Manche. *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Bretagne Occidentale, Brest*, 148p.
- Antunes, C. & Correia, A.T., 2002. *Sagitta* microstructure of European conger eel, *Conger conger* (L.), *leptocephali* compared with *leptocephali* of the eel, *Anguilla anguilla* (L.). *Arch. Fish Mar. Res.*

Aprahamian, M.W. & Barr, C.D., 1985. The growth, abundance and diet of 0-group Sea Bass, *Dicentrarchus labrax*, from the Severn estuary. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 65: 169-180.

Arbault, S. & Lacroix-Boutin, N., 1969. Epoques et aires de ponte des poissons téléostéens du golfe de Gascogne en 1965-1966 (œufs et larves). *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 33(2) : 181-202.

Arbault, S., Camus, P. & Le Bec, C., 1986. Estimation du stock de sole (*Solea vulgaris*, Quensel 1806) dans le Golfe de Gascogne à partir de la production d'œufs. *Sonder. J. App. Ichthyol.*, 4 : 145-156

Arias, A., 1980. Crecimiento, regimen alimentario y reproduccion de la dorada (*Sparus aurata* L.) y del robalo (*Dicentrarchus labrax* L.) en los esteros de Cadiz. *Investigacion Pesquera*. 44: 59-83.

Arkhipov, A.G. & Mylnikov, N.I., 2002. On the pelagic phase of the life cycle of the common angler (*Lophius piscatorius* Linne) around seamounts of the Rockall-Hatton area. *ICES Council Meeting Documents*.

Armstrong, M.J., 1982. The predator-prey relationships of Irish Sea poor-cod (*Trisopterus minutus* L.), pouting (*Trisopterus luscus* L), and cod (*Gadus morhua* L.). *J. Cons. Int. Explor. Mer*, 40 (2) : 135-152.

Arnett, R.T.P. & Whelan, J., 2001. Comparing the diet of cod (*Gadus morhua*) and grey seals (*Halichoerus grypus*): an investigation of secondary ingestion. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 81 (2) : 365-366.

Arntz, W.E. & Finger, I., 1981. Demersal fish in the western Baltic: their feeding relations, food coincidence and food selection. *ICES C.M. J* : 6, 28p.

Arraes, R., 1994. Analyse des captures de maigre *Argyrosomus regius* (Poissons, Perciformes, *Scianidae*) dans le golfe de Gascogne de 1987 à 1993. *Mémoire de DEA, Université de Pierre et Marie Curie Paris VI*, 50p.

Assis, C.A., Almeida, P.R., Moreira, F., Costa, J.L. & Costa, M.J., 1992. Diet of the twaite *Alosa fallax* (Lacépède) (*Clupeidae*) in the River Tagus Estuary, Portugal. *J. Fish Biol.*, 41 (6) : 1049-1050.

Astudillo, A., 1986. The anchovy in the Bay of Biscay: recent data on the fishery. *ICES C.M. /H* : 45.

Bagenal, T.B. & Kenney, A.R., 1973. Identification of British Fishes. *Hulton Educational Publications, Amersham*

Bagenal, T.B., 1954. Growth rate of the Hake (*Merluccius merluccius* L.) in the Clyde and other Scottish areas. *J. mar. boil. Ass. U.K.*, 33 (1) : 69-95.

Baltus, C.A.M. & Van der Veer, H.W., 1995. Nursery areas of solenette *Buglossidium luteum* (Risso, 1810) and scaldfish *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792) in the southern North Sea. *Netherlands Journal of Sea Research*, 34 (1-3) : 81-88.

Barnabé, G., 1976. Contribution à la connaissance de la biologie du loup *Dicentrarchus labrax* (L.) (Poisson Serranidae) de la région de Sète. *Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, Thèse 3^{ème} cycle*. 426p.

- Baron, J., 1983. Les triglidae (Téléostéens, Scorpaeniformes) de la baie de Douarnenez, croissance et reproduction de : *Eutrigla gurnardus*, *Trigla lucerna*, *Trigloporus lastoviza* et *Aspitrigla cuculus*. Thèse 3^{ème} cycle, Université de Bretagne Occidentale, 130p.
- Bartsch, J., 2005. The influence of spatio-temporal egg production variability on the modelled survival of the early life history stages of mackerel (*Scomber scombrus*) in the eastern North Atlantic. *ICES Journal of Marine Science*, 62 : 1049-1060.
- Basilone, G. Guisande, C. Patti, B., Mazzola, S., Cuttitta, A., Bonanno, A. & Kallianiotis, A., 2004. Linking habitat conditions and growth in the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*), *Fisheries Research*, 68 : 9-19.
- Bauchot, M.-L. & Saldanha, L., 1986. *Congridae* (including *Heterocongridae*), p. 567-574. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. volume 2. UNESCO, Paris.
- Bauchot, M.L., 1987. Poissons osseux : 891-1421. In W. Fischer, M.L. Bauchot et M. Schneider (eds). *Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche* (rev.1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Commission des Communautés Européennes, FAO, Rome.
- Beare, D., Burns, F., Jones, E., Peach, K., Portilla, E., Greig, T., McKenzie, E. & Reid, D., 2004. An increase in the abundance of anchovies and sardines in the north-western North Sea since 1995. *Global Change Biology*, 10 : 1209-1213.
- Begout Anras, M.L., 1995. Influence des facteurs hydrologiques et météorologiques sur le comportement du bar *Dicentrarchus labrax* (L.), évoluant en marais maritimes aménagés. Thèse 3^{ème} cycle, Université d'Aix Marseille II. 174 p.
- Beillois, P.Y., Desaunay, D., Dorel, D. & Lemoine, M., 1978. Observations sur le merlan (*Merlangius merlangus*) dans la zone côtière du golfe de Gascogne (1976, 1977, 1978). *Cons. Int. Explor. Mer, CM 1978/G* : 30.
- Beillois, P.Y., Durand, J.L., Giret, M. & Liorzou, B., 1981. Marquages des soles sur les côtes françaises de la Manche et de la Mer du Nord. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1981/G:79*, 5p.
- Belghyti, D., Aguesse, P., Gabrion, C., 1993. Feeding ethology of *Citharus linguatula* and *Dicologoglossa cuneata* of the Moroccan Atlantic area. *Vie et milieu*, 43 (2-3) : 95-108.
- Bellail, R., 2000. Morue (*Gadus morhua*) Stock de mer Celtique (Divisions VIIe-k du CIEM), Ifremer (Eds), *Fiche espèce*, 4p.
- Bergeron, J.-P., 2004. Contrasting years in the Gironde estuary (Bay of Biscay, NE Atlantic) springtime outflow and consequences for zooplankton pyruvate kinase activity and the nutritional condition of anchovy larvae: an early view. *ICES Journal of Marine Science*, 61 : 928-932.
- Bergstad, O.A., 1991. Distribution and trophic ecology of some gadoid fish of the Norwegian deep. 2. Food-web linkages and comparisons of diets and distributions. *Sarsia*, 75 : 315-325.
- Bertignac, M., 1987. L'exploitation du bar (*Dicentrarchus labrax*) dans le Morbras (Bretagne Sud). *ENSAR, publications du département halieutique*, 7 : 235p.
- Beverton, R.J.H., 1963. Maturation, growth and mortality of clupeid and engraulid stocks in relation to fishing. *Cons. Perm. Int. Explor. Mer, Rapp. p.-v. Réun.*, 154 : 44-67.
- Beyst, B., Hostens, K. & Mees, J., 2001. Factors influencing fish and macrocrustacean communities in the surf zone of sandy beaches in Belgium: temporal variation. *Journal of Sea Research*, 46 : 281–294.

- Bez, N. & Rivoirard, J., 2000. On the role of sea surface temperature on the spatial distribution of early stages of mackerel using inertograms. *ICES Journal of Marine Science*, 57 : 383-392.
- Biais, G., 2002. La fiche du mois : Le maigre (*Argyrosomus regius*). *Le marin, décembre 2002*, n°42.
- Blacker, R.W., 1977. English observations on rare fish in 1975. *Annales Biologiques*, 32: 184-185.
- Blanchard, F. & Boucher, J., 2001. Temporal variability of total biomass in harvested communities of demersal fishes. *Fisheries Research*, 49 : 283-293.
- Blaxter, J.H.S. & Hunter, J.R., 1982. The Biology of Clupeoid Fishes. In: Blaxter, JHS, Russell, FS & Yonge, M. *Advances in Marine Biology*, 20 : 1-223.
- Blaxter, J.H.S., 1990. The herring. *Biologist*, 37 (1) : 27-31.
- Bléard, I., 1996. Répartition et abondance du tacaud (*Trisopterus luscus*) en Manche orientale. *Rapport Maîtrise Univ. Catholique de Lille, Rap. Ifremer DRV/RH/Boulogne sur mer*, 19p.
- Boddeke, R. & Vingerhood, B. 1996. The anchovy returns to the Wadden Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 53 : 1003-1007.
- Boddeke, R., 1975. Autumn migration and vertical distribution of the brown shrimp *Crangon crangon* L. in relation to environmental conditions. *Proceedings 9th European Marine Biological Symposia*, Aberdeen University Press, 483-494.
- Boddeke, R., Driessens, G., Doesburg, W. & Ramaekers, G., 1986. Food availability and predator presence in a coastal nursery area of the brown shrimp (*Crangon crangon*). *Ophelia*, 26 : 77-90.
- Bode, A., Alvarez-Ossorio, M.T., Carrera, P. & Lorenzo, J., 2004. Reconstruction of trophic pathways between plankton and the North Iberian sardine (*Sardina pilchardus*) using stable isotopes, *Scientia Marina (Barcelona)*, 68 (1) : 165-178.
- Bolger, T. & Conolly, P.L. 1989. The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. *Journal of Fish Biology*. 34 : 171-182.
- Bonnart A.-L., Dewas V., Decaux C. et O. Godinot, 2000. Campagne expérimentale de chalutage en Mer du Nord et Manche orientale. Projet d'études statistiques, Institut Supérieur d'Agronomie, Lille, juin 2000, 35 p. + annexes.
- Borja, A., Uriarte, A. & Egana, J., 2002. Environmental factors and recruitment of mackerel, *Scomber scombrus* L. 1758, along the north-east Atlantic coasts of Europe. *Fisheries Oceanography*, 11 (2) : 116-127.
- Borremans, C., 1987. North Sea spawning grounds of the sole (*Solea solea*) located from the 1984 Belgian plankton survey. In : Kullander SO, Fernholm B (eds) *V Congress of European Ichthyologists proceedings, 1985. Department of Vertebrate Zoology, Swedish Museum of Natural History, Stockholm*, 187-191.
- Bosseur, V., 1991. Techniques d'ageage. *Rapp. Stage licence de biologie des organismes et des populations, UBO/Ifremer-Brest*.
- Boucaud-Camou, E. & Boismery, J., 1991. The migrations of the cuttlefish (*Sepia officinalis* L.) in the English Channel. In : Boucaud-Camou, E. (Ed.) *Actes du 1er Symposium*

International sur la Seiche, Caen 1-3 juin 1989, Centre de Publications de l'Université de Caen, 12p.

Boucaud-Camou, E., 1985. Marquage de la Seiche, *Sepia officinalis* L. en Baie de Seine. *Rapport CRPCM de Basse-Normandie*, 30p.

Boucaud-Camou, E., 1987. Migrations de la Seiche *Sepia officinalis* L. des côtes Normandes. *Rapport CRPCM de Basse-Normandie*, 22p.

Boucaud-Camou, E., 1988. Migrations et hivernage de la Seiche (*Sepia officinalis* L.) des côtes Normandes. *Rapport CRPCM de Basse-Normandie*, 24p.

Boucaud-Camou, E., Koueta, N., Boismery, J. & Medhioub, A., 1991. The sexual cycle of *Sepia officinalis* L. from the Bay of Seine. In : Boucaud-Camou, E. (Ed.) *Actes du 1er Symposium International sur la Seiche. Caen, 1-3 juin 1989. Centre de Publications de l'Université de Caen*, 11p.

Bouchaud, O., 1991. Etude de la reproduction de la Seiche commune *Sepia officinalis* L. dans le Golfe du Morbihan. Premiers résultats. In : Boucaud-Camou, E. (Ed). *Actes du 1er Symposium International sur la Seiche. Caen, 1-3 juin 1989*. 14p.

Bougis, P., 1952. Recherches biométriques sur les rougets (*Mullus barbatus* L. et *Mullus surmuletus* L.). *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 89(2): 57-174.

Boulineau-Coatanea, F., 1969. Contribution à l'étude du bar *Dicentrarchus labrax* (Linné). *Université de Paris, Faculté des Sciences*. Thèse de 3ème cycle, option Océanographie Biologique. 121 p.

Bowman, R.E., Stillwell, C.E., Michaels, W.L. & Grosslein, M.D., 2000. Food of northwest Atlantic fishes and two common species of squid. *NOAA Tech. Memo. NMFS-NE 155*, 138 p.

Boyle, P.R. & Pierce, G.J., 1994. Fishery biology of northeast Atlantic squid: an overview. *Fish. Res.*, 21 : 1-15.

Bozzano, A., Sarda, F. & Rios, J., 2005. Vertical distribution and feeding patterns of the juvenile European hake, *Merluccius merluccius* in the NW Mediterranean. *Fisheries Research*, 73 : 29–36.

Braber, L. & Degroot, S.S., 1973. The food of five flat fish species (Pleuronectiformes) in the Southern North Sea. *Neth. J. Sea Research*, 6 (1-2) : 163-172.

Brander, K.M., 1975. The population dynamics and biology of cod (*Gadus morhua* L.) in the Irish Sea. *Thèse de 3^{ème} cycle, Fisheries Laboratory, Lowestoft, UK*.

Bregeon, L., Chandor, M. & Njock, J.C., 1978. Etudes écologiques liées au développement du port de Verdon IV. Etude sommaire de l'ichthyoplankton et des nurseries. *Rapport Contrat CREBS Rennes / ISTPM La Rochelle / Port Autonome de Bordeaux*. 14 p.

Briggs, R.P., Armstrong, M.J., Dickey-Collas, M., Allen, M., McQuaid, N. & Whitmore, J., 2002. The application of fecundity estimates to determine the spawning stock biomass of Irish Sea *Nephrops norvegicus* (L.) using the annual larval production method. *ICES Journal of Marine Science*, 59 : 109-119.

Burd, A.C. & Howlett, G.J., 1974. Fecundity studies on North Sea herring. *J. Cons. Perm. Int. Explor. Mer*, 35 (2) : 107–120.

Burd, A.C., 1978. Long term changes in North Sea herring stocks. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. Int. Explor. Mer*, 172 : 137-153.

- Burd, A.C., 1985. Recent changes in the central and southern North Sea herring stocks. *Can. J. Fish. Aquatic Sci.*, 42 (Suppl 1) : 192-206.
- Burrows, M.T., Gontarek, S.J., Nash, R.D.M. & Gibson, R.N., 2001. Shrimp predation on 0-group plaice: contrasts between field data and predictions of an individual-based model, *Journal of Sea Research*, 45 (3-4) : 243-254.
- Burrows, M.T., Robb, L., Nickell, L.A. & Hughes, D.J., 2003. Topography as a determinant of search paths of fishes and mobile macrocrustacea on the sediment surface. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 285-286 : 235-249.
- Cabral, H.N. & Murta, A.G., 2002. The diet of blue whiting, hake, horse mackerel and mackerel of Portugal. *J. Appl. Ichthyol.*, 18 : 14-23.
- Cabral, H.N., Lopes, M. & Loeper, R., 2002. Trophic niche overlap between flatfishes in a nursery area on the Portuguese coast. *Scientia Marina (Barcelona)*, 66 (3) : 293-300.
- Campana, S.E., Chouinard, G.A., Hanson, J.M., Frechet, A. & Brattey, J., 2000. Otolith elemental fingerprints as biological tracers of fish stocks. *Fish. Res.*, 46 : 343-357.
- Cardinale, M., Casini, M., Arrhenius, F. & Håkansson, N., 2003. Diel spatial distribution and feeding activity of herring (*Clupea harengus*) and sprat (*Sprattus sprattus*) in the Baltic Sea. *Aquatic Living Resources*, 16 : 283-292.
- Carpentier, A. & Coppin, F., 2000. Campagnes expérimentales de chalutage en Manche orientale : les campagnes CGFS 1997 & 1998. *Rapp. scient. Techn. Ifremer*, RST 2000-03 DRV/RH Boulogne-sur-mer.
- Carpentier, A., 1996. Répartition et abondance du merlan (*Merlangius merlangus*, L.) en Manche orientale. Analyse des données des campagnes océanographiques CGFS de 1988 à 1994. Mémoire de DESS. *Univ. de Caen. IFREMER*. 154p.
- Carpentier, A., 1998. Observations sur la répartition et l'abondance du Merlan *Merlangius merlangus* (Gadidae) en Manche orientale à partir des données des campagnes CGFS, *Cybium* 22(4): 333-344.
- Carpentier, A., Vaz, S., Martin, C. S., Coppin, F., Dauvin, J.C., Desroy, N., Dewarumez, J.-M., Eastwood, P. D., Ernande, B., Harrop, S., Kemp, Z., Koubbi, P., Leader-Williams, N., Lefèvre, A., Lemoine, M., Loots, C., Meaden, G. J., Ryan, N., Walkey, M., 2005. *Eastern Channel Habitat Atlas for Marine Resource Management (CHARM), Atlas des Habitats des Ressources Marines de la Manche Orientale*, INTERREG IIIA, 225 p.
- Carr, M. H. 1991. Habitat selection and recruitment of an assemblage of temperate zone reef fishes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 146 : 113-137.
- Casey, J. & Periero, J., 1995. European hake (*M. merluccius*) in the north-east Atlantic. p. 125-147. In J. Alheit and T. J. Pitcher (eds.) *Hake: Biology, fisheries and markets*. Chapman & Hall, London, 478 p.
- Casini, M., Cardinale, M. & Arrhenius, F. 2004. Feeding preferences of herring (*Clupea harengus*) and sprat (*Sprattus sprattus*) in the southern Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 61 : 1267-1277.
- Castro, B.G. & Guerra, A., 1990. The diet of *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758) and *Sepia elegans* (Blainville, 1827) (*Cephalopoda, Sepioidea*) from the Ria of Vigo (NW Spain). *Sci. Mar.*, 54 : 375-388.

- Cau, A. & Manconi, P., 1983. Sex ratio and spatial displacement of *Conger conger* (L.). *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.*, 28 : 93-96.
- Challier, L., Dunn, M.R. & Robin, J.-P. 2005. Trends in age-at-recruitment and juvenile growth of cuttlefish, *Sepia officinalis*, from the English Channel. *ICES Journal of Marine Science*, 62 : 1671-1682.
- Challier, L., Pierce, G.J. & Robin, J.-P., 2006. Spatial and temporal variation in age and growth in juvenile *Loligo forbesi* and relationships with recruitment in the English Channel and Scottish waters. *Journal of Sea Research*, 55 : 217–229.
- Champalbert, G., Macquart-Moulin, C., Patriti, G., Chiki, D., 1991. Ontogenetic variations in the phototaxis of larval and juvenile sole *Solea solea* L. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 149 : 207-225.
- Chapman, C.J. & Bailey, N., 1987. Biological research on fish and shellfish stocks. Recent progress in Norway lobster research. In *Developments in fisheries research in Scotland*, pp. 99–111. Ed. by R. S. Bailey and B. B. Parrish. *Fishing News Books Ltd, Farnham, England*.
- Chapman, C.J., 1980. Ecology of juvenile and adult *Nephrops*. In *The biology and management of lobsters* (2), pp.143–178. Ed. by J. S. Cobb and B. F. Phillips. *Academic Press, London*.
- Chapman, C.J., Johnstone, A.D.F. & Rice, A.L., 1975. The behaviour and ecology of the Norway lobster *Nephrops norvegicus* (L.). In: Barnes, H. (Ed.), *Proceedings of the 9th European Marine Biology Symposium*. University Press, Aberdeen, 59-74.
- Chen, C.S., Pierce, G.J., Wang, J., Robin, J.-P., Pouillard, J.C., Pereira, J., Zuur, A.F., Boyle, P.R., Bailey, N., Beare, D.J., Jereb, P., Ragonese, S., Mannini, A. & Orsi-Relini, L., 2006. The apparent disappearance of *Loligo forbesi* from the south of its range in the 1990s: Trends in *Loligo* spp. abundance in the northeast Atlantic and possible environmental influences. *Fisheries Research*, 78 : 44–54.
- Chevey, P., 1929. Le tacaud. Résumé de nos connaissances actuelles sur ce poisson. *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.*, 2 (1) : 73-93.
- Chicharo, M.A., 1998. Nutritional condition and starvation in field caught *Sardina pilchardus* larvae from southern Portugal compared with some environmental factors. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 225 : 123-137.
- Chicharo, M.A., Esteves, E., Santos, A.M.P., dos Santos, A., Peliz, A. & Ré, P., 2003. Are sardine larvae caught off northern Portugal in winter starving? An approach examining nutritional conditions, *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 257 : 303-309.
- Clark, R.S., 1920. The pelagic young and early bottom stages of teleosteans. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 12 : 159-240.
- Coelho, M.L., Stobberup, K.A., O'Dor, R. & Dawe, E.G., 1994. Life history strategies of squid *Illex illecebrosus* in the northwest Atlantic. *Aquat. Living Resour.*, 7 (4) : 233-246.
- Coggan, R.A. & Dando, P.R., 1988. Movements of juvenile Dover sole, *Solea solea* (L.), in the Tamar Estuary, south-western England. *J. Fish Biol.*, 33 (A) : 177-184.
- Cohen, D.M., Inada, T., Iwamoto, T. & Scialabba, N., 1990. FAO species catalogue. Vol. 10. Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. *FAO Fish. Synop.*, 10 (125), 442p.

- Collins, M.A., Burnell, G.M. & Rodhouse, P.G., 1995. Age and growth of the squid *Loligo forbesi* (Cephalopoda: Loliginidae) in Irish waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 75 : 605-620.
- Compagno, L.J.V., 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. *FAO Fish. Synop. (125, Vol. 4, Part 1)*, 249p.
- Conway, D.V.P., Coombs, S.H., Lindley, J.A. & Llewellyn, C.A., 1999. Diet of mackerel (*Scomber scombrus*) larvae at the shelf-edge to the south west of the British Isles and the incidence of piscivory and coprophagy, *Vie et Milieu*, 49 : 213-220.
- Conway, D.V.P., Tranter, P.R.G., Puelles, M.L.F. & Coombs, S.H., 1991. Feeding of larval sprat (*Sprattus sprattus* L.) and sardine (*Sardina pilchardus* Walbaum). *ICES CM Biol. Oceanog. Committee*, 76 : 7p.
- Coombs, S.H., Halliday, N.C., Southward, A.J. & Hawkins, S.J., 2005. Distribution and abundance of sardine (*Sardina pilchardus*) eggs in the English Channel from Continuous Plankton Recorder sampling, *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 85 (5) : 1243-1247.
- Coombs, S.H., Pipe, R.K. & Mitchell, C.E., 1981. The vertical distribution of eggs and larvae of blue whiting (*Micromesistius poutassou*) and mackerel (*Scomber scombrus*) in the eastern North Atlantic and North Sea, *Rapports et Procès-verbaux des Réunions du Conseil International de l'Exploration de la Mer*, 178 : 188-195.
- Correia, A.T., Antunes, C. & Coimbra, J., 2002. Aspects of the early life history of the European conger eel (*Conger conger*) inferred from the otolith microstructure of metamorphic larvae. *Mar. Biol.*, 140 : 165-173.
- Correia, A.T., Antunes, C., Isidro, E.J. & Coimbra, J., 2003. Changes in otolith microstructure and microchemistry during larval development of the European conger eel (*Conger conger*). *Marine Biology*, 142 : 777-789.
- Correia, A.T., Isidro, E.J., Antunes, C. & Coimbra, J., 2002b. Age, growth, distribution and ecological aspects of *Conger conger leptocephali* collected in the Azores, based on otolith analysis of premetamorphic specimens. *Marine Biology*, 141 : 1141-1151
- Costa, M.J., 1988. Écologie alimentaire des poissons de l'estuaire du Tage. *Cybium*, 12 (4) : 301-320.
- Coull, K.A., Jermyn, A.S., Newton, A.W., Henderson, G.I. & Hall, W.B., 1989. Length/weight relationships for 88 species of fish encountered in the North Atlantic. *Scottish Fish. Res. Rep.*, 43 : 80 p.
- Cragg, S. M. & Crisp, D.J., 1991. The biology of scallop larvae. pp 75-132, In: Shumway, S. E., (Ed.) Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture. Elsevier, New York, 1095 p.
- Craick, J.C.A., 1978. An annual cycle of vitellogenesis in the elasmobranch *Scyliorhinus canicula* (L.), *J. Mar. Ass. U.K.*, 58 : 719-726.
- Creutzberg, F., Eltink, A.T.G.W. & Van Noort, G.J., 1977. The migration of plaice larvae *Pleuronectes platessa* into the western Wadden Sea. In Physiology and behaviour of marine organisms, pp. 243-251. Ed. by D.S. McLusky and A.J. Berry. *Proceedings of the 12th European Symposium on Marine Biology. Stirling, Scotland, September 1977*. Pergamon Press, Oxford. 388p.

- Cristo, M. & Cartes, J.E., 1998. A comparative study of the feeding ecology of *Nephrops norvegicus* (L.), (Decapoda: Nephropidae) in the bathyal Mediterranean and the adjacent Atlantic. *Sci. Mar.*, 62 : 81-90.
- Cristo, M., 1998. Feeding ecology of *Nephrops norvegicus* (Decapoda: Nephropidae). *J. Nat. Hist.*, 32 : 1493-1498.
- Cunha, M.E., 1993: Spatial variation of the zooplankton biomass in relation to the hydrographic conditions of the Portuguese coast. *ICES C.M.1993/L* : 63.
- Cunha, M.E., Garrido, S. & Pissarra., J., 2005. The use of stomach fullness and colour indices to assess *Sardina pilchardus* feeding. *J. Mar. Biol. U.K.*, 85 (2) : 425-431.
- Cunha, M.M. & Moreno, A., 1994. Recent trends in the Portuguese squid fishery. *Fish Res.*, 21 : 231-241.
- Cunningham, J.T., 1990. Anchovies in the English Channel. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 1 : 328-339.
- Cushing, D.H. & Bridger, J.P., 1966. The stock of herring in the North Sea, and changes due to fishing. *Fishery Investigations London, Ser II*, 25 (1) : 1-123.
- Cushing, D.H. & Burd, A.C., 1957. On the herring of the southern North Sea. *Fishery Investigations, London, Ser II*, 20 (11) : 1-31.
- Cushing, D.H., 1958. Some changes in Vertebral counts of herrings. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. Int. Explor. Mer*, 143 (1) : 126-129.
- Cushing, D.H., 1967. The grouping of herring populations. *J. mar. Biol Ass. UK*, 47 : 193-208.
- Daan, N., 1969. Cod tagging experiments in Dutch coastal waters. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1969/F:5*, 4p.
- Daan, N., 1974. Growth of the North Sea cod, *Gadus morhua*. *Neth. J. Sea Res.*, 8 (1) : 27-48.
- Daan, N., 1989. Data base report of the stomach sampling project 1981. *Cooperative Research Report No. 164, International Council for the Exploration of the Sea Palægade 2-4*. 1261 Copenhagen K, Denmark.
- Daan, N., Johnson, B. Larsen, J.R. & Sparholt, H., 1993. Analysis of the ray (*Raja* spec.) samples collected during the 1991 International Stomach Sampling Project. *ICES C.M. 1993/G:15*, 17p.
- Daan, N., Johnson, B., Larsen, J.R. & Sparholt, H., 1993. Analysis of the ray (*Raja* spec.) samples collected during the 1991 International Stomach Sampling Project. *ICES C.M. 1993/G:15*, 17p.
- Daan, N., Johnson, B., Larsen, J.R., & Sparholt, H., 1993. Analysis of the ray (*Raja* spec.) samples collected during the 1991 International Stomach Sampling Project. *ICES C.M. 1993/G : 15*, 17p.
- Dando, P.R. & Demir, N., 1985. On the spawning and nursery grounds of bass, *Dicentrarchus labrax*, in the Plymouth area. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 65 : 159-168.
- Danel, F., Heyman, G., Petit, T. & Van den Bossche, L., 1999. Campagne expérimentale de chalutage en Manche orientale, étude inter-annuelle. *Projet d'études statistiques, Institut Supérieur d'Agronomie, Lille, juin 1999*, 73 p.

- Darby, C.D. & Durance, J.A., 1989. Use of the North Sea water parcel following model (Norswap) to investigate the relationship of larval source to recruitment for scallop (*Pecten maximus*) stocks of England and Wales. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1989/K:28*, 19p. (mimeo).
- Dardignac, J. & Quéro, J.C., 1976. Contribution à l'étude des gadidés dans le golfe de Gascogne. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 4 (3-4) : 553-554.
- Dardignac, J., 1988. Les pêcheries du golfe de Gascogne, bilan des connaissances. *Rapp. scient. Ifremer*, 9, 204p.
- Dare, P., 1991. Use of external shell microgrowth patterns for determining growth and age in the Scallop, *Pecten maximus* (L). *Proc. Eighth International Pectinid Workshop, Cherbourg, May 1991. IFREMER, Brest*.
- Dare, P.J. & Deith, M.R., 1991. Age determination of scallops, *Pecten maximus* (L), using stable oxygen isotope analysis, with some implications for fisheries management in British waters. pp 118-133, In: Shumway, S. E. and Sandifer, P. A. (Eds.) An International Compendium of Scallop Biology and Culture. *World Aquaculture Workshops No 3, No 1, The World Aquaculture Society, Baton Rouge*.
- Darnaude, A.M., H-V, M.L. & Salen-Picard, C., 2001. Food partitioning among flatfish (Pisces: Pleuronectiforms) juveniles in a Mediterranean coastal shallow sandy area. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 81 : 119-127.
- Dauvin, J.C., 1988. Rôle du macrobenthos dans l'alimentation des poissons démersaux vivant sur les fonds de sédiments fins de la Manche occidentale. *Cah. Biol. Mar.*, 29 : 445-467.
- Dawson, W.A., 1986. Changes in Western mackerel (*Scomber scombrus*) spawning stock composition during the spawning season. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 66 : 367-383.
- De Clerck, R., 1977. The migration of plaice on the spawning grounds. *Noord-Hinder. Int. Coun. Explor. Sea CM1977/F:40*, 9p.
- De Gee, A. & Kikkert, A.H., 1993. Analysis of the grey gurnard (*Eutrigla gurnardus*) samples collected during the 1991 International Stomach Sampling Project. *ICES C.M. 1993/G* : 14, 25 p.
- De Groot, S.J., 1969. Digestive system and sensorial factors in relation to the feeding behaviour of flatfish (Pleuronectiformes). *J. Cons. Int. Explor. Mer*, 32 : 385-395.
- De Groot, S.J., 1971. On the interrelationships between morphology of the alimentary tract, food and feeding behaviour in flatfishes (Pisces: Pleuronectiformes). *Neth. J. Sea Res.*, 5 : 121-196.
- Delcour S., 1996. Répartition et abondance du grondin rouge (*Aspitrigla cuculus*) en Manche orientale, campagne CGFS 95. *Université Catholique de Lille, Faculté Libre des Sciences*, 79p.
- De Morais, T.L. & Bodiou, J.Y., 1984. Predation on meiofauna by juvenile fish in a Western Mediterranean flatfish nursery ground. *Marine Biology*, 82 : 209-215.
- De Panafieu, J.B., 1986. L'alimentation hivernale du merlan (*Merlangius merlangus* L. 1758) en mer du Nord. *Thèse 3^{ème} cycle, Université Pierre et Marie Curie-Paris VI*, 174p.
- De Pontual, H., Bertignac, M., Battaglia, A., Bavouxet, G., Moguedet, P., Groison, L., 2003. A Pilot Tagging experiment on European Hake (*Merluccius merluccius*): methodology and preliminary results. *ICES Journal of Marine Science*, 60 : 1318-1327.

De Roton, G., 2000. Etude des crevettes grises (*Crangon crangon*, Linné) et des crevettes blanches (*Palaemon longirostris*, Edwards 1837) dans l'estuaire de Seine : actualisation et synthèse des connaissances, pêches et écologie des populations, état de référence avant les travaux de Port 2000. *Rapport de contrat CSLHN/Port autonome du Havre/DIREN Haute-Normandie*, 93p+annexes.

De Roton, G., Duhamel, S., Lacouture, D. & Talleux, J.D., 1998. Approche des relations entre les nourriceries et les ressources pêchables : Dynamique d'une population de crevettes grises et de juvéniles de plies (*Pleuronectes platessa*) en Manche Orientale : l'exemple de la baie de Somme. *Rapport de contrat Gemel/Secrétariat Général de la Mer/Conseil Régional de Picardie*, 124p.

De Veen, J.F., 1961. The 1960 tagging experiments on mature plaice in different spawning areas in the southern North Sea. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1961/44*, 7p.

De Veen, J.F., 1962. On the subpopulations of plaice in the southern North Sea. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1962/F:94*, 89p.

Decamps, P. & Labastie, J., 1978. Note sur le lecture et l'interprétation des otolithes du merlu. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1978/G:41*, 6p.

Demirhindi, U., 1961. Nutrition of the sardine (*Sardina pilchardus* Walb.). *Proceedings and Technical Papers of the General Fisheries Council for the Mediterranean*, 6 : 253-259.

Deniel, C., 1984. Relations entre l'activité reproductrice et la croissance chez les poissons plats de la baie de Douarnenez.. *Cybium*, 8 (1) : 83-93.

Deniel, C., 1990. Comparative study of growth of flatfishes on the west coast of Brittany. *J. Fish Biol.*, 37 (1) : 149-166.

Deniel, C., 1981. Les poissons plats (Téléostéens, Pleuronectiformes) en baie de Douarnenez. Reproduction, croissance et migration des Bothidae, Scophthalmidae et Soleidae. *Thèse 3^{ème} cycle. Université de Bretagne Occidentale*, 476p.

Denis, V., 2000. Variations spatio-temporelles d'abondance des céphalopodes exploités depuis les côtes atlantiques françaises et influence des paramètres environnementaux. *Thèse 3^{ème} cycle. Université de Caen*. 293p.

Desaunay Y., Dorel, D., Lemoine, M. & Beillois, P., 1978. Observations sur le merlu (*Merluccius merluccius*) de la zone côtière du golfe de Gascogne (1976, 1977, 1978). *Cons. Int. Explor. Mer. C.M. 1978/G* : 28, 6p.

Desaunay, Y., Pérodou, J.B. & Beillois, P., 1980. Etude des nurseries de poissons du littoral de la Loire atlantique. *Rapp. ISTPM, contrat ISTPM/OREAM*, 26 mars 1976, 66p+14pl.

Desaunay, Y., Perodou, J.B & Beillois, P., 1981. Etude des nurseries de poissons du littoral de la Loire-Atlantique. *Sci. Pêche, Bull. Inst. Pêches Maritimes*, 319 : 1-23.

Desbrosses, P., 1933. Contribution à la biologie du rouget-barbet en Atlantique Nord. *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, 6(3) : 249-270.

Desbrosses, P., 1935. Contribution à la connaissance de la biologie du rouget barbet en Atlantique Nord (III). *Mullus barbatus* (rond) *surmuletus* (Fage). Mode septentrional Fage. *Rev. Trav. Off. Pêch. marit.*, 8(4): 351-376.

Desbrosses, P., 1939. Le merlan de la côte française de l' Atlantique. *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.*, 13 (1-4), 177-195.

- Desbrosses, P., 1951. Le merlan. *Bull. Info. Doc. Off. Scient. Techn. Pêches marit.*, nouvelle série, 17, 3p.
- Desmarchelier, M., 1986. Contribution à l'étude de la biologie des populations de tacauds *Trisopterus luscus* L. en Manche orientale et dans le sud de la mer du Nord. *Thèse 3^{ème} cycle, Université Technologique de Lille*, 187p+annexes.
- Dorel, D. & Desaunay, Y., 1991. Variation of recruitment in flatfishes on a nursery ground of the northern Bay of Biscay, from 1981 to 1990. *ICES, Copenhague, Danemark*.
- Dorel, D. & Maucorps, A., 1976. Note sur la granulométrie des frayères de hareng en Manche orientale. *CIEM, CM.1976/H* : 20.
- Dorel, D., 1986. Poissons de l'Atlantique nord-est. Relations taille-poids. Ifremer, DRV.86.001/RH/Nantes, 165 p.
- Dorel, D., Cadiou, Y. & Porcher, P., 1998. Poissons, crustacés et mollusques des mers communautaires. Paramètres biologiques et représentations graphiques. Document interne disponible sur le réseau informatique de l'Ifremer.
- Dorel, D., Koutsikopoulos, Y., Desaunay, Y. & Marchand, J., 1991. Seasonal distribution of young sole (*Solea solea* (L.)) in the nursery grounds of the Bay of Vilaine (northern Bay of Biscay). *Neth. J. Sea Res.*, 27 : 297-306.
- Draganik, B. & Wyszynski, M., 2004. The European anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.) in the Baltic Sea, *Bulletin of the Sea Fisheries Institute, Gdynia*, 162 : 53-58.
- Du Buit, M.H. & Merlinat, F., 1987. Alimentation du merlan *Merlangius merlangus* L. en mer Celtique. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 49 (1-2) : 5-12.
- Du Buit, M.H., 1974. Contribution à l'étude des populations de raies du Nord-Ouest Atlantique des Faeroe au Portugal. *Thèse 3^{ème} cycle. Université Paris VI*, 161p.
- Du Buit, M.H., 1976. The ovarian cycle of the cuckoo ray, *Raja naevus* (Mueller and Henle), in the Celtic Sea. *J. Fish Biol.*, 8 (3) : 199-201.
- Du Buit, M.H., 1977. Age et croissance de *Raja batis* et de *Raja naevus* en Mer Celtique. *J. Cons. CIEM*, 37 : 261-265.
- Du Buit, M.H., 1991. Food and feeding of saithe (*Pollachius virens* L.) off Scotland. *Fish. Res.*, 12 : 307-323.
- Du Buit, M.H., 1995. Food and feeding of cod (*Gadus morhua* L.) in the Celtic Sea. *Fisheries Research*, 22 : 227-241.
- Du Buit, M.H., 1996. Diet of hake (*Merluccius merluccius*) in the Celtic Sea. *Fish. Res.*, 28 : 381-394.
- Duarte, P.N., Silva, A.A. & Menezes, G.M., 2002. First results of a tagging program on tope shark, *Galeorhinus galeus*, and thornback ray, *Raja clavata*, in Azorean waters. *4th Meeting of the European Elasmobranch Association Proceedings*. 197p.
- Duarte, R., Azevedo, M., Landa, J. & Pereda, P., 1998. Reproduction of black and white anglerfish (*Lophius budegassa* Spinola, 1807; *Lophius piscatorius* Linnaeus, 1758) in the southern stock (ICES Divisions VIIIC and IXA), *ICES, Copenhagen (Denmark)*, 21p.
- Duarte, R., Azevedo, M., Pereda, P., 1997. Study of the growth of southern black and white monkfish stocks. *ICES J. Mar. Sci.*, 54 : 866-874.

- Duarte, R., Landa, J., Morgado, C., Marçal, A., Warne, S., Barcala, E., Bilbao, E., Dimeet, J., Djurhuus, H., Jónsson, E., McCormick, H., Ofstad, L., Quincoces, I., Rasmussen, H., Thaarup, A., Vidarsson, T. and Walmsley, S., 2005. Report of the Anglerfish *Illicia*/Otoliths Ageing Workshop. *IPIMAR (Lisbon)*, 47p.
- Duhamel, E. & Masset, J., 2004. Anchois commun (*Engraulis encrasicolus*) : Stock du golfe de Gascogne (Divisions VIIIab du CIEM), *IFREMER (Eds.)*, *Fiche Espèce, juin 2004*, 4p.
- Dulcic, J. & Krajlevic, M., 1996. Growth of the black sea bream *Spondylisoma cantharus* (L.) in the eastern middle Adriatic. *Arch. Fish. Mar. Res.*, 44 (3) : 279-293.
- Duncker, G. 1960. Die Fische der Nordmark. *De Gruyter & Co., Hamburg*.
- Dunn M.R., 1999. The exploitation of selected non-quota species in the English Channel. PhD thesis, University of Portsmouth, 326 p.
- Dunn, M.R., 2001. The biology and exploitation of John dory (*Linneaus*, 1758) in the waters of England and Wales. *ICES J. Mar. Sci.*, 58 : 96-105.
- Dunn, M.R., Rogers, S.I., Morizur, Y., Tétard, A., Aublet, B., Le Niliot, P. & Miossec, D., 1996. Biological sampling of Non-Quota Species. MAFF, IFREMER, Final Report for EC Study Contract C934CO18, 85 p.
- E**ast Channel Association, 2002. Regional Environmental Assessment: Technical Report. *Institution of Civil Engineers. ECA and Royal Haskoning*, 146p.
- Eaton, D.R., 1983. Scad in the north-east Atlantic. Lab. Leafl., MAFF Direct. *Fish. Res., Lowestoft*, 56 : 20p.
- Eaton, D.R., 1989. Spawning-stock biomass of scad (*Trachurus trachurus* L.) to the west of the British Isles, as indicated by egg surveys. *J. Con. int. Explor. Mer*, 45 : 231-247.
- Ebert, D.A., Cowley, P.D. & Compagno, L.J.V., 1991. A preliminary investigation of the feeding ecology of skates (Batoidea: Rajidae) off the west coast of southern Africa. *S. Afr. J. Mar. Sci.*, 10 : 71-81.
- Edwards, R. & Steele, J.H., 1968. The ecology of 0-group plaice and common dabs at Loch Ewe. I- Population and food. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 2 : 215-238.
- Ehrenbaum, E., 1890. Zur Naturgeschichte von *Crangon vulgaris* Fabr. Sonderbeilage der Mitt. der Sektion f. Kusten und Hochseefischerei des Deutschen Fischerei Vereins Moeser, Berlin : 1-124.
- Ehrich, S. & Stransky, C., 1999. Fishing effects in northeast Atlantic shelf seas : patterns in fishing effort, diversity and community structure. VI. Gale effects on vertical distribution and structure of a fish assemblage in the North Sea. *Fisheries Research*, 40 : 185-193.
- Eriksson, H., 1993. On the biennial breeding cycle of *Nephrops* at Iceland and how it relates to the fishery. *ICES CM 1993/K:5*, 18p.
- Ellis, J.R., 2001. The distribution of Chondrichthyan fishes around the British Isles and implications for conservation. *Symposium, 11-13 September 2001: Elasmobranch fisheries : Managing for sustainable use and biodiversity conservation*. In : *J. Northwest Atl. Fish. Sci.*, 35 : 195-213.
- Ellis, J.R., Cruz, A., Rackham, B.B., & Rogers, S.I., 2002. *Sci. Counc. Res. Doc. NAFO. no. 02/101*, 7p.

- Ellis, J.R., Pawson, M.G. & Shackley, S.E., 1996. The comparative feeding ecology of six species of shark and four species of ray (*Elasmobranchii*) in the north-east Atlantic. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 76 (1) : 89-106.
- Ellis, J.R., Shackley, S.E., 1997. The reproductive biology of *Scyliorhinus canicula* in the Bristol channel. *UK J. Fish Biol.*, 51 : 361-372.
- Ellis, T., Howell, B.R. & Hughes, R.N., 1997. The cryptic responses of hatchery-reared sole to a natural sand substratum. *J. Fish Biol.*, 51 : 389-401.
- Engelhard, G.H. & Heino, M., 2004. Maturity changes in Norwegian spring-spawning herring before, during, and after a major population collapse. *Fisheries Research*, 66 : 299-310.
- Erzini, K., 1991. A compilation of data on variability in length-age in marine fishes. *Fisheries Stock Assessment, Collaborative Research Support Program, University of Rhode Island. Working paper*, 77 : 36p.
- Eschmeyer, W.N., eds., 2001. Catalog of fishes. Updated database version of november 2001. *Catalog databases as made available to www.FishBase.org in November 2001*.
- Fage, L., 1909. Etude de la variation chez le Rouget (*Mullus barbatus* L., *M. surmuletus* L.). *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 1(5) : 55p.
- Fannon, E., Fahy, E. & O'Reilly, R., 1990. Maturation in female conger eel, *Conger conger* (L.). *J. Fish Biol.*, 36 : 275-276.
- FAO, 1998. FAO, Annual Catch Data (in tonnes) for *Zeus faber*. In FishBase 98, concepts, design and data sources. Ed. by Froese and Pauly ICLARM, Manila, Philippines, 293p.
- Farina, A.C. & Fernandez, A., 1986. Datos biologicos de la merliza del Oeste de Erlanda. *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.*, 47/86.
- Farmer, A.S.D., 1972. The general biology of *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758) (Decapoda : Nephropidae) off the Isle of Man. *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Liverpool*, 307p.
- Ferrari, I. & Chieregato, A.R., 1981. Feedings habits of juvenile stages of *Sparus aurata* L., *Dicentrarchus labrax* L. and Mugilidae in a brackish embayment of the Po River Delta. *Aquaculture*. 25 : 243-257.
- Fifas, S., 1991. Analyse et modélisation des paramètres d'exploitation du stock de coquilles St-Jacques en Baie de St-Brieuc. *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Bretagne Occidentale, Brest*, 422p.
- Figueiredo, I., Figueiredo, M.J. & Moura, O., 1995. Distribution, abundance and size composition of blackmouth catshark (*Galeus melastomus*) and small spotted dogfish (*Scyliorhinus canicula*) on the slope of the Portuguese South and Southern West Coasts. *ICES-CM-1995/G* : 9, 38p.
- Figueiredo, I.V. & Santos, A.M., 1988. On sexual maturation, condition factor and gonosomatic index of *Sardina pilchardus* Walb., off Portugal (1986/1987). *ICES-CM-1988/H:70*.
- Fiuza, A.F.G., Macedo, M.E. & Guerreiro, M.R., 1982 : Climatological space and time variation of the Portuguese coastal upwelling. *Oceanologica Acta*, 5 : 31-40.
- Fjosne, K. & Gjosaeter, J., 1996. Dietary composition and the potential of food competition between 0-group cod (*Gadus morhua* L.) and some other fish species in the littoral zone. *ICES Journal of Marine Science*, 53 : 757-770.

- Flores-Hernandez, D., 1990. Les pêcheries de congre (*Conger conger* L.) dans le Mor Braz, Bretagne Sud. (Eléments de la biologie et de gestion de la ressource). *Thèse 3^{ème} cycle. Université d'Aix-Marseille II*, 150p.
- Fonds, M., 1979. Laboratory observations on the influence of temperature and salinity on development of the eggs and growth of larvae of *Solea solea* (Pisces). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 1 : 91-99.
- Ford, E., 1933. An account of the herring investigations conducted at Plymouth during the years from 1924 to 1933. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 19 : 305-384.
- Forest, A., (Coord.), 2001. Ressources halieutiques hors quotas du Nord Est Atlantique : bilan des connaissances et analyse de scénarios d'évolution de la gestion. Rapport de contrat Ifremer/MAPA 99-1-03-01, 2 volumes.
- Forest, A., 1975. Le céteau *Dicologoglossa cuneata* (Moreau) sa biologie et sa pêche dans le sud du golfe de Gascogne. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 39 : 5-62.
- Fortier, L. & Villeneuve, A., 1996. Cannibalism and predation on fish larvae by larvae of Atlantic mackerel, *Scomber scombrus* : trophodynamics and potential impact on recruitment.. *Fish. Bull.*, 94 : 268-281.
- Foucher, E., Tétard, A. & Abellard, O., 2000. Essai d'un chalut sélectif pour la pêche à la crevette grise en estuaire de Seine. Résultats et perspectives. *Rap. Sc. Tech. Ifremer DRV/RH/2000-01*, 23p.
- Fritsch, M., 2005. Traits biologiques et exploitation du bar commun *Dicentrarchus labrax* (L.) dans les pêcheries françaises de la Manche et du golfe de Gascogne. *Université de Bretagne Occidentale*. Thèse de 3^{ème} cycle. 297p.
- Fromentin, J.M. & Planque, B., 1996. *Calanus* and environmental in the eastern North Atlantic. II. Influence of the North Atlantic oscillation on *C. finmarchicus* and *C. helgolandicus*. *Mar. Ecol. Prog. Series.*, 134 : 111-118.
- Gaertner, J.C., Chessel, D. & Bertrand, J., 1998. Stability of spatial structures of demersal assemblages : a multitable approach. *Aquatic Living Resources*, 11 (2) : 75-85.
- Ganias, K., Somarakis, S., Koutsikopoulos, C., Machias, A. & Theodorou, A., 2003. Ovarian atresia in the Mediterranean sardine, *Sardina pilchardus sardina*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83 : 1327-1332.
- Garcia, A. & Palomera, I., 1996. Anchovy early life history and its relation to its surrounding environment in the western Mediterranean basin. *Scientia Marina*, 60(Supplement 2) : 155-166.
- Garcia, A., Palomera, I., Liorzou, B., Giovanardi, O. & Pla, C., 1994. Northwestern Mediterranean anchovy. Distribution, biology, Fisheries and biomass estimation by different methods. *Final Report of the EC FAR Project 1992e1993. Contract No. A 3.730*.
- Gauvrit, E., Le Goff, R. & Daguzan, J., 1997. Reproductive cycle of cuttlefish, *Sepia officinalis* L. in the northern part of the bay of Biscay (France). *J. Mollusca studies*, 63 : 19-28.
- Gelin, A., Crivellia, A.J., Rosecchia, E. & Kerambrunb, P., 2000. Is the brown shrimp *Crangon crangon* (L.) population of the Vaccarès lagoon (Camargue, France, Rhône delta) an annual population?, *C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie, Life Sciences*, 323 : 741-748.

- Gherbi-Barre, A., 1983. Biologie du tacaud (*Trisopterus luscus* L.) de la baie de Douarnenez (Reproduction, croissance et régime alimentaire). *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Bretagne Occidentale*, 92p.
- Gibson, R. N., Robb, L., Burrows, M.T. & Ansell, A.D., 1996. Tidal, diel, and longer term changes in the distribution of fishes on a Scottish sandy beach. *Marine Ecology Progress Series*, 130 : 1-17.
- Gibson, R.N. & Ezzi, I.A., 1978. The biology of a Scottish population of Fries' goby, *Lesueurigobius friesii*. *J. Fish Biol.*, 12 : 371-389.
- Gibson, R.N. & Ezzi, I.A., 1987. Feeding relationships of a demersal fish assemblage on the west coast of Scotland. *J. Fish Biol.* 31: 55-69.
- Gibson, R.N. & Robb, L., 1997. Occurrence of juveniles red mullet (*Mullus surmuletus*) on the west coast of Scotland. *J. mar. Biol. Ass. U.K.* , 77, 911-912.
- Gibson, R.N., 1994. Impact of habitat quality and quantity on the recruitment of juvenile flatfishes. *Netherlands Journal of Sea Research*, 32 : 191-206.
- Godø, O.R., Hjellvik, V., Iversen, S.A., Slotte, A., Tenningen, E. & Torkelsen, T., 2004. Behaviour of mackerel schools during summer feeding migration in the Norwegian Sea, as observed from Fishing vessel sonars. *ICES Journal of Marine Science*, 61 : 1093-1099.
- Golani, D. & Galil, B., 1991. Trophic relationships of colonizing and indigenous goatfish (Mullidae) in the eastern Mediterranean with special emphasis on decapod crustaceans. *Hydrobiologia*, 218 : 27-33.
- Golani, D., 1994. Niche separation between colonizing and indigenous goatfish (Mullidae) along the Mediterranean Coast of Israel. *J. Fish Biol.*, 45 : 503-513.
- Gonçalves, J.M.S. & Erzini, K., 1998. Feeding habits of the two-banded sea bream (*Diplodus vulgaris*) and the black sea bream (*Spondyliosoma cantharus*) (Sparidae) from the south-west coast of Portugal. *Cybium*, 22(3) : 245-254.
- Goni, R. & Pineiro, C., 1988. Study of the growth pattern of European hake (*Merluccius merluccius* L.) from the southern stock: ICES Divisions VIIIC and IXA. *ICES CM 1988/G: 18*.
- Gonzales, R., Olaso, I. & Pereda, P., 1985. Contribucion al concimiento de la alimentacion de la merluza (*Merluccius merluccius* L.) en la plataforma continental de Galicia y del Cantabrico. *Boletin del Instituto Espanol de Oceanografia*, 2 (3) : 49-60
- Gonzalez-Gurriaran, E., Freire, J., Farina, A.C. & Fernandez, A., 1998. Growth at moult and intermoult period in the Norway lobster *Nephrops norvegicus* from Galician waters. *ICES Journal of Marine Science*, 55 : 924-940.
- Gonzalez-Ortegon, E., Pascual, E., Cuesta, J.A.. & Drake, P., 2006. Field distribution and osmoregulatory capacity of shrimps in a temperate European estuary (SW Spain). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 67 : 293-302.
- Gordo, L.S., 1979. Aspectos da biología de *Scomber scombrus* L. (Pisces, Scombridae) em dois locais da costa portuguesa. *Thèse 3^{ème} cycle. Université de Lisboa*.
- Gordon, J.D.M., 1981. The fish populations of the west of Scotland shelf. Part II. *Oceanography and Marine Biology. Annual Review*, 19: 405-441.
- Gramitto, M.E., 1999. Feeding habits and estimation of daily ration of poor cod *Trisopterus minutus capelanus* (Gadidae) in the Adriatic Sea. *Cybium*, 23 (2) : 115-130.

- Grégoire, F. & Castonguay, M., 1989. L'alimentation du maquereau (*Scomber scombrus*) dans le golfe du St-Laurent et sur le plateau néo-écossais, avec une application du test de Mantel. *Rapp. Techn. Can. Sci. Halieut. Aquat.* 1673 : 29p.
- Gual-Frau, A. & Gallardo-Cabello, M., 1988. Analisis de la frequencia y habitos alimentitios de la “cigala” *Nephrops norvegicus* (Linneo, 1758) en el Mediterraneo occidental (*Crustacea, Nephropidae*). *An Inst Cienc Mar Limnol Univ Nac Auton Mex*, 15 : 151-166.
- Guelinckx, J., Maes, J., De Brabandere, L., Dehairs, F. & Ollevier, F., 2006. Migration dynamics of clupeoids in the Schelde estuary: A stable isotope approach. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 66 : 612-623.
- Guérault, D., 1980. La croissance linéaire de la sardine du golfe de Gascogne. Ses variations à long terme. *ICES CM 1980/H* : 40, 24p.
- Guérault, D., Dorel, D. & Desaunay, Y., 1996. Cartographie des nourrisceries littorales de poissons du golfe de Gascogne. *Rapp. Contrat Ifremer/MAPA*, pagination variée.
- Guerra, A. & Castro, B.G., 1988. Biology of the cuttlefish *Sepia officinalis* in the ria de Vigo. *Cah. Biol. Mar.*, 29 : 395-400.
- Guerra, A. & Castro, B.G., 1988. On the life cycle of *Sepia officinalis* (*Cephalopoda : Sepioidea*) in the ria de Vigo (NW Spain). *Cah. Biol. Mar.*, 29 : 400-405.
- Guerra, A. & Rocha, F., 1994. The life history of *Loligo vulgaris* and *Loligo forbesi* (*Cephalopoda: Loliginidae*) in Galician waters (NW Spain). *Fish. Res.*, 21 : 43-69.
- Guerra, A., Rocha, F., Casas, F. & Fernandez, M.T., 1992. *Loligo vulgaris* and *loligo forbesi* (*Cephalopoda : Loliginidae*) : their present status in Galician Fisheries. *ICES/CM/1992/K* : 40 : 20p.
- Guerra, A., Sanchez, P. & Rocha, F., 1994. The Spanish fishery for *Loligo*: recent trends. *Fish Res.*, 21 : 217-230.
- Guichet, R., 1995. The diet of European hake (*Merluccius merluccius*) in the northern part of Bay of Biscay. *ICES Journal of Marine Science*. 52 : 21-31.
- Guichet, R., 1996. Le merlu Européen (*Merluccius merluccius* L.). *Rapport interne DRV. IFREMER RH / L'Houmeau*, 55p.
- Guichet, R., Dardignac, J. & Guégen, J., 1974. Distribution des jeunes merlus des groupes I, II, III, dans le golfe de Gascogne. *ICES CM 1973/G* : 7.
- Hamerlynck, O. & Hostens, K., 1993. Growth, feeding, production, and consumption in 0-group bib (*Trisopterus luscus* L) and whiting (*Merlangius merlangus* L.) in a shallow coastal area of the south-west Netherlands. *ICES J. Mar. Sci.*, 50 : 81-91.
- Hanchet, S., 1991. Diet of spiny dogfish, *Squalus acanthias* Linnaeus, on the east coast, South Island, New Zealand. *J. Fish Biol.*, 39 (3) : 313-323.
- Harden Jones, F.R., Arnold, G.P, Greer Walker, M. & Scholes, P., 1979. Selective tidal stream transport and the migration of plaice (*Pleuronectes platessa* L.) in the southern North Sea. *J. Cons. int. Explor. Mer*, 38 : 331-337.
- Harding, D., Nichols, J.H. & Tungate, D.S., 1978. The spawning of plaice (*Pleuronectes platessa* L.) in the southern North Sea and English Channel. *Rapports et Procès-Verbaux des Réunions du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 172 : 102-113.

- Havinga, B., 1930. Der Grant (*Crangon vulgaris* Fabr.) in den hollandischen Gewässern. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 5 : 57-87.
- Heessen, J.H.L., 1983. Distribution and abundance of young cod and whiting in the south-eastern North Sea in the period 1980-1982. *ICES CM 1983/G:30* : 4p.
- Hickling, C.F., 1927. The natural history of the hake. Parts I and II. *Fish. Invest. Ser. II*, 10 (2) : 112.
- Hickling, C.F., 1933. The natural history of the hake. Part IV : Age-determination and the growth rate. *Fishery. Invest., Lond., Ser. 2*, 13 : 1-120.
- Hiddink, J.G., Marijnissen, S.A.E., Troost, K. & Wolff, W.J., 2002. Predation on 0-group and older year classes of the bivalve *Macoma balthica*: interaction of size selection and intertidal distribution of epibenthic predators, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 269 : 223-248.
- Hill, H.W., 1971. Seasonal movements of young plaice in the north-east Irish Sea. *Fishery Invest., Lond., Ser. 2*, 26 (7) : 24p.
- Hillgruber, N. & Kloppmann, M., 2001. Small-scale patterns in distribution and feeding of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) larvae in the Celtic Sea with special regard to inter-cohort cannibalism, *Helgoland Marine Research*, 55 : 135-149.
- Hillgruber, N., Kloppmann, M., Wahl, E. & von Westernhagen, H., 1997. Feeding of larval blue whiting and Atlantic mackerel: a comparison of foraging strategies, *Journal of Fish Biology*, 51 (Suppl. A) : 230-249.
- Hislop, J.R.G., Gallego, A., Heath, M.R., Kennedy, F.M., Reeves, S.A. & Wright, P.J., 2001. A synthesis of the early life history of anglerfish, *Lophius piscatorius* L., in northern British waters. *ICES Journal of Marine Science*, 58 : 70-86.
- Hislop, J.R.G., Holst, J.C. & Skagen, D., 2000. Near-surface captures of post-juvenile anglerfish in the north-east Atlantic – an unresolved mystery. *J. Fish Biol.*, 57 (4) : 1083-1087.
- Hislop, J.R.G., Robb, A.P., Bell, M.A. & Armstrong, D.W., 1991. The diet and food consumption of whiting (*Merlangius merlangus*) in the North Sea. *ICES J. Mar. Sci.*, 48 : 139-156.
- Holden, M.J. & Tucker, R.N., 1974. The food of *Raja clavata* Linnaeus 1758, *Raja montagui* Fowler 1910, *Raja naevus* Müller and Henle 1841 and *Raja brachyura* Lafont 1873 in British waters. *J. Cons. Int. Explor. Mer*, 35 (2) : 189-193.
- Holden, M.J. & Williams, T., 1974. The biology, movements and population dynamics of bass, *Dicentrarchus labrax*, in English waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 54: 91-107.
- Holden, M.J., 1966. The food of the spurdog, *Squalus acanthias* (L.). *J. Cons. perm. int. Explor. Mer.*, 30 (2) : 255-66.
- Holden, M.J., 1974. Problems in the rational exploitation of elasmobranch populations and some suggested solutions. pp 117-137, In: F.R. Harden-Jones (Eds.), *Sea Fisheries Research*, Elek Science, London, 510p.
- Holme, N.A., 1974. The biology of *Loligo forbesi* Steenstrup (Mollusca: Cephalopoda) in the Plymouth area. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 54 : 481-503.

- Hones, A., Bergstad, O.A. & Albert, O.T., 1992. Seasonal variation of the diet of cod (*Gadus morhua*L.) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*L.) at a herring spawning ground. *ICES* (9) : 1-23.
- Hop, H., Danielssen, D.S. & Gjøsaeter, J., 1993. Winter feeding ecology of cod (*Gadus morhua*) in a fjord of southern Norway. *Journal of Fish Biology*, 43 : 1-18.
- Horwood, J.W., 1990. Fecundity and maturity of plaice (*Pleuronectes platessa*) from Cardigan Bay. *J. mar. biol. Ass. UK*, 70 : 515-529.
- Houghton, R.G. & Harding, D., 1976. The plaice of the English Channel: spawning and migration. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 36 : 229-239.
- Houghton, R.G., 1976. The movements of plaice tagged in the English Channel. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1976/F:21*, 5p.
- Houise, C., 1993. Etude de la population du merlan (*Merlangius merlangus* L.) du golfe de Gascogne. *Mem. DEA Oceanol. Biologie, Univ. Aix-Marseille II*, 45p.
- Howard, F.G., 1979. Recent trends in the Scottish fishery for *Loligo forbesi*, together with some notes on the biology of the species. *ICES/CM/1979/K* : 36 : 21p.
- Howard, F.G., Ngoile, M.A. & Mason, J., 1987. *Loligo forbesi* : Its present status in Scottish fisheries. *ICES/CM/1987/K* : 5, 7p.
- Hunter, E., Buckley, A.A., Stewart, C. & Metcalfe, J.D., 2005. Migratory behaviour of the thornback ray, *Raja clavata*, in the southern North Sea. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 85 (5) : 1095-1105.
- Hunter, E., Buckley, A.A., Stewart, C. & Metcalfe, J.D., 2005a. Repeated seasonal migration by a thornback ray in the southern North Sea. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 85 (5) : 1999-1200.
- Hureau, J.C., 1986. Triglidae in Whitehead. J.P., Bauchot M.L., Hureau J.C., Nielsen J. et Tortonese E., Fishes of the Northeastern Atlantic and Mediterranean, Les Presses de l'Unesco, vol. 2, 1230-1238.
- Hüssy, K., St. John, M.A. & Böttcher, U., 1997. Food resource utilization by juvenile Baltic cod *Gadus morhua*: a mechanism potentially influencing recruitment success at the demersal juvenile stage?, *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 155 : 199-208.
- ICES, 2000. Report of the Working group on *Crangon* fisheries and life history. *ICES C.M.2000/G* : 11, 56p.
- ICES. 2005. Report of the Study Group on Regional Scale Ecology of Small Pelagic Fish (SGRESP), 28 February-2 March 2005, Plymouth, UK. *ICES CM 2005/G:06*. 110p.
- Iversen, S.A., Eltink, A., Kirkegaard, E. & Skagen, D.W., 1989. The egg production and spawning stock size of the North Sea mackerel and horse mackerel stocks in 1988. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1989/H:16*, 22 pp.
- Iverson, R.L., 1990. Control of marine fish production. *Limnol. Oceanogr.*, 35 : 1593-1604.
- Jacq, J., Le Pape, O., Désaunay, Y. & Trouillet, Y., 2005. Les nourriceries de sole entre Quiberon et le sud de l'île d'Yeu : écologie et réglementations. Rapport de contrat SMIDAP/IFREMER/Région Pays de Loire, 44p.
- Janssen, G.M., 1979. The occurrence of *Zeus faber* (Linnaeus, 1758) in the coastal waters of the Netherlands (Pisces, Zeiformes). *Bulletin Zoologisch Museuem, Universiteit van Amsterdam*, 6 : 153-158.

Jennings, S. & Pawson, M.G., 1992. The origin and recruitment of bass, *Dicentrarchus labrax*, larvae to nursery areas. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 72: 199-212.

Jennings, S., Greenstreet, S.P.R. & Reynolds, J.D., 1999. Structural change in an exploited fish community: a consequence of differential fishing effects on species with contrasting life histories. *J. Animal Ecol.* 68 : 617-627.

Jennings, S., Howlett, G.J. & Flatman, S., 1993. The distribution, migrations and stock identity of lemon sole *Micromesistius kitt* in the western English Channel. *Fisheries Research*, 18 (3-4) : 377-388.

Jennings, S., Kaiser, M.J. & Reynolds, J.D., 2001. *Marine Fisheries Ecology*. Blackwell Science, Oxford.

Jennings, S., Reynolds, J.D. & Mills, S.C., 1998. Life history correlates of responses to fisheries exploitation. *Proc. R. Soc. London*, 265 : 333-339.

Kabasakal, H., 2001. Preliminary data on the feeding ecology of some selachians from the North-eastern Aegean Sea. *Acta adriatica*, 42 (2) : 15-24.

Kabasakal, H., 2002. Cephalopods in the stomach contents of four elasmobranch species from the northern Aegean Sea. *Acta adriatica*, 43 (1) : 17-24.

Kaiser, M.J. & Spencer, B.E., 1993. Opportunistic feeding on benthos by fishes after the passage of A 4-m beam trawl. *ICES C.M. 1993/G:27*, 6p.

Karlsbakk, E., 2005. Occurrence of leeches (*Hirudinea, Piscicolidae*) on some marine fishes in Norway, *Marine Biology Research*, 1 (2) : 140-148.

Karpinski, B., 1985. Mesure de la vulnérabilité du littoral aux pollutions pétrolières accidentelles. Applications aux Pertuis Charentais, *Mémoire DAA, ENSAR/CEDRE*, 59p.

Katerinas, A., 1986. Flounder and whiting distribution as shown planktonic eggs in relation to *Lernaeocera branchialis* cross infection. *Sandwich Student's Report, University of Bath*.

Kelley, D.F., 1979. Bass populations and movements on the west coast of the U.K. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 59 : 889-936.

Kelley, D.F., 1986. Bass nurseries on the west coast of the U.K.. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 66 : 439-464.

Kelley, D.F., 1988. The importance of estuaries for sea-bass, *Dicentrarchus labrax* (L.). *Journal of Fish Biology*. 33 (Supplément A) : 25-33.

Kennedy, M. & Fitzmaurice, P., 1972. The biology of the bass, *Dicentrarchus labrax*, in irish waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 53 : 557-597.

Klemetsen, A., 1982. Food and feeding habits of cod from the Balsfjord, northern Norway during a one-year period. *ICES Journal of Marine Science*, 40 : 101-111.

Knight, W., 1968. Asymptotic growth : an example of non sens disguised as mathematics. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 25(6) : 1303-1307.

Koester, F.W., 1992. Predation by herring and sprat on cod eggs and larvae in the Bornholm Basin - preliminary results. *ICES C.M./J:41*.

Koutsikopoulos, C. & Lacroix, N., 1992. Distribution and abundance of sole (*Solea solea* (L.)) eggs and larvae in the Bay of Biscay between 1986 and 1989. *Neth. J. Sea Res.*, 29 : 81-91.

- Koutsikopoulos, C., Desaunay, Y., Dorel, D. & Marchand, J., 1989. The role of coastal areas in the life history of sole (*Solea solea* L.) in the Bay of Biscay. *Topics in Marine Biology*, 53 : 567-575.
- Koutsikopoulos, C., Dorel, D., Desaunay, Y., 1995. Movement of sole (*Solea solea*) in the bay of biscay : coastal environment and spawning migration. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 75 : 109-126.
- Krohn, M., Reidy, S. & Kerr, S., 1997. Bioenergetic analysis of the effects of temperature and prey availability on growth and condition of northern cod (*Gadus morhua*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54 : 113-121.
- Kruuk, H., 1963. Diurnal periodicity in the activity of the common sole, *Solea vulgaris* Quensel. *Neth. J. Sea Res.*, 2 : 1-28.
- Kuijpers, B.R. & Dapper, R., 1984. Nursery aspects of Wadden Sea tidal flats for the brown shrimp *Crangon crangon*. *Marine Ecology Progress Series*, 17 : 171–181.
- Kuijpers, B.R., Van der Veer, H.W. & Zijlstra, J.J., 1986. Interaction between juvenile plaice (*Pleuronectes platessa*) and benthos tidal flat area. *ICES C.M. 1986/L:3*.
- Kyrtatos, N.A., 1982. Investigation on fishing and biology of the most important fishes of the region around the Aegean Sea. Island of Tinos. *Thalassographica*, 5 : 88p.
- Labropoulou, M., Machias, A., Tsimenides, N. & Eleftheriou, A., 1997. Feeding habits and ontogenetic shift of the striped red mullet, *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758. *Fish. Res.* 31: 257-267.
- Laffargue, P., 2004. Interactions entre comportement et variations de la croissance des juvéniles de la sole (*Solea solea*) dans les nourrissances des pertuis Charentais. *Thèse 3^{ème} cycle, Université de La Rochelle*, 193p.
- Lagardere, F., 1975. Biology of the sole *Dicologoglossa cuneata* (Moreau). Feeding behaviour. *Rev. Trav. Inst. Peches Marit.*, 39 (1) : 63-103.
- Lagardere, F., 1980. Development of the Soleid, *Dicologoglossa cuneata* (Moreau) (Pisces, Soleidae). 1. Eggs, Description of Systematics Evolution, and Development Stages. *Cybium*, 4 (4) : 61-81.
- Lagardère, F., 1982. Environnement péri-estuarien et biologie des Soleidae dans le Golfe de Gascogne (zone sud) à travers l'étude du cèteau, *Dicologoglossa cuneata* (Moreau, 1881). *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Marseille*.
- Lagardère, J.P., 1987 Feeding ecology and daily food consumption of common sole, *Solea vulgaris* Quensel, juveniles on the French Atlantic Coast. *J. Fish Biol.*, 30 : 91-104.
- Lam Hoai, T., 1970. Contribution à l'étude des Bars de la région des Sables d'Olonne. *Trav. Fac. Sci. Rennes, Ser. Océanogr. Biol.*, 3: 39-68.
- Landa, J. & Pereda, P., 1997. Growth of white monkfish (*Lophius piscatorius* L.) in the northern Spanish continental shelf (ICES Divisions VIIIC and IXA). *ICES C.M. 1997/CC:07*.
- Landa, J., Pereda, P., Duarte, R. & Azevedo, M., 2001. Growth of anglerfish (*Lophius piscatorius* and *Lophius budegassa*) in Atlantic Iberian waters. *Fish. Res.*, 51 : 363–376.
- Laniesse, F., 1982. Etude des relations entre la pollution, la pêche et la biologie de la crevette grise « *Crangon crangon* » dans l'estuaire de la baie de Seine. *Groupement Régional des Pêches et des Cultures Marines*, 217p.

- Last, J.M., 1989. The food of herring, *Clupea harengus*, in the North Sea, 1983-1986. *J. Fish Biol.*, 34 : 489-501.
- Laurenson, C.H. & Priede, I.G., 2005. The diet and trophic ecology of anglerfish *Lophius piscatorius* at the Shetland Isles, UK, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85 (2) : 419-421.
- Laurenson, C.H., 2003. Aspects of the biology and fishery for monkfish *Lophius piscatorius* Linneaus 1758, in waters around the Shetland Isles, northeastern Atlantic. *Thèse 3^{ème} cycle, University of Aberdeen*, 306p.
- Laurenson, C.H., Hudson, I.R., Jones, D.O.B. & Priede, I.G., 2004. Deep water observations of *Lophius piscatorius* in the north-eastern Atlantic Ocean by means of a remotely operated vehicle. *Journal of Fish Biology*, 65 : 947-960.
- Laurenson, C.H., Johnson, A. & Priede, I.G., 2005. Movements and growth of monkfish *Lophius piscatorius* tagged at the Shetland Islands, northeastern Atlantic. *Fisheries Research*, 71 : 185-195.
- Le Goff, R. & Daguzan, J., 1991. Etude des déplacements de la Seiche commune *Sepia officinalis* L. dans le Golfe du Morbihan au cours de la période de la reproduction. Premiers résultats. In : Boucaud-Camou, E. (Ed.) *Actes du 1er Symposium international sur la Seiche. Caen, 1-3 juin 1989. Centre de Publications de l'Université de Caen*, 11p.
- Le Pape, O., 2005. Les habitats halieutiques essentiels en milieu côtier : les identifier, comprendre leur fonctionnement et suivre leur qualité pour mieux gérer et pérenniser les ressources marines exploitées, l'exemple des nourrissances côtières de poissons plats. *Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, ENSAR*, 78p.
- Le Pape, O., Chauvet, F., Mahevas, S., Lazure, P., Guérault, D., Désaunay, Y., 2003. Quantitative description of habitat suitability for the juvenile common sole (*Solea solea*, L.) and contribution of different habitats to the adult population in the Bay of Biscay (France). *J. Sea Res.*, 50 : 139-149.
- Le Pennec, M., Paugam, A. & Le Pennec, G. 2003. The pelagic life of the pectinid *Pecten maximus*-review. *ICES Journal of Marine Science*, 60: 211–223.
- Lefranc, G., 1970. Biologie de la morue du Sud de la mer du Nord et de la Manche Orientale. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 34 (3) : 277-296.
- Leotte, F., Guerra, M., Silva, C. & Gaudêncio, M.J., 2005. Preliminary work into the characterisation of bottom sediment on *Nephrops norvegicus* grounds off the SW and SE coast of Portugal. *ICES CM 2005/O:42*, poster.
- Letourneau, Y., Darnaude, A., Salen-Picard, C. & Harmelin-Vivien, M., 2001. Spatial and temporal variations of fish assemblages in a shallow Mediterranean soft-bottom area (Gulf of Fos, France). *Oceanologica Acta*, 24 (3) : 273-285.
- Linnaeus, C., 1758 *Systema Naturae per Regna Tria Naturae secundum Classes, Ordinus, Genera, Species cum Characteribus, Differentiis Synonymis, Locis*. 10th ed., Vol. 1. Holmiae Salvii. 824 p.
- Lloyd, A.J. & Yonge, C.M., 1947. The biology of *Crangon vulgaris* L. in the Bristol Channel and Severn estuary, *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, 26 : 626–661.
- Lluch-Belda, D., Lluch-Cota, D.B., Hernandez-Salinas-Zavala, A. & Schwartzlose, R., 1991. Sardine and anchovy spawning as related to upwelling in the California Current System. *Oceanic Fisheries Investigation Report*, 32 : 105-111.

- Lo Bianco S., 1908. Sviluppo larvale, metamorfosi e biologica della triglia di fango (*Mullus barbatus* Lin.). *Mitt. Zool. Stn. Neapel*, 19 : 18p.
- Lockwood, S.J., 1974. The settlement, distribution and movements of 0-group plaice *Pleuronectes platessa* (L) in Filey Bay, Yorkshire. *J. Fish Biol.*, 6 : 465-477.
- Lockwood, S.J., 1974. The use of the Von Bertalanffy growth equation to describe the seasonal growth of fish. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 35 : 175-179.
- Lockwood, S.J., 1988. The Mackerel. *Fishing News Books, Farnham, Surrey, England*, 188p.
- Lombarte, A. & Aguirre, H., 1997. Quantitative differences in the chemoreceptor systems in the barbels of two species of Mullidae (*Mullus surmuletus* and *Mullus barbatus*) with different bottom habitats. *Marine Ecology Progress Series*, 150: 57-64.
- Lordan, C. & Casey, J., 1999. The first evidence of offshore spawning in the squid species *Loligo forbesi*. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 79 (2) : 379-381.
- Lough, R.G., Buckley, L.J., Werner, F.E., Quinlan, J.A. & Pehrson Edwards, K., 2005. A general biophysical model of larval cod (*Gadus morhua*) growth applied to populations on Georges Bank. *Fish. Oceanogr.*, 14 (4), 241-262.
- Lubet, P., 1990. Etude des mécanismes physiologiques contrôlant la croissance et la reproduction chez les bivalves d'intérêt commercial. *Rapport FRD-Région Basse Normandie-IBBA Univ. de Caen*, 24p.
- Lucio, P., 1997. Biological aspects of mackerel (*Scomber scombrus* L. 1758) in the Bay of Biscay from the Basque country catches in the period 1987–1993. *ICES C.M. 1997/BB* : 9.
- Lum-Kong, A., Pierce, G.J. & Yau, C., 1992. Timing of spawning and recruitment of *Loligo forbesi* (*Cephalopoda: Loliginidae*) in Scottish waters. *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, 72 : 301-311.
- Lyle, J.M., 1981. Feeding, utilization of food and growth in the lesser spotted dogfish *Scyliorhinus canicula* (L.) from Isle of Man Waters, *Thèse doctorat 3^{ème} cycle, Univ. Liverpool*, 300p.
- Lynn, R.J., 2003. Variability in the spawning habitat of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) off southern and central California. *Fisheries Oceanography*, 12 : 541-553.
- Lythgoe, J. & Lythgoe, G., 1971. Fishes of the sea: the coastal waters of the British Isles, northern Europe and the Mediterranean. *Blandford Press, London*.
- Macer, C.T. & Easey, M.W., 1988. The North Sea cod and the English fishery. *Lab. Leafl., MAFF Direct. Fish. Res., Lowestoft*, 61 : 22p.
- Macer, C.T., 1972. The movements of tagged adult plaice in the Irish Sea. *Fishery Invest., Lond., Ser. 2*, 27 (6) : 41p.
- Macer, C.T., 1974. Some observations on the fecundity of the pilchard (*Sardina pilchardus* Walbaum) off the south-west coast of England. *ICES CM 1974/J:9* : 11p.
- Machias, A. & Labropoulou, M., 2002. Intra-specific variation in resource use by red mullet, *Mullus barbatus*. *Estuarine, coastal and shelf science*, 55 : 565-578.
- Machias, A., Somarakis, S. & Tsimenides, N., 1998. Bathymetric distributions and movements of red mullet *Mullus surmuletus*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 166 : 247– 257
- Macpherson, E., 1979. Relations trophiques des poissons dans la Méditerranée occidentale. *Rapp. Comm. Int. Expl. Sci. Mer Médit.* 25/26 : 49-58.

- Mahé, J.C., Bellail, R., Newton, A., Officer, R., Reid, D., Stokes, D. & Zuur, A., 2001. International programme of standardized trawl surveys. *Final report of the Commission of European Communities, DG XIV*, 98-057, 122p.
- Mahé, K., 2002. Ecologie de la petite sole jaune (*Buglossidium luteum*, Risso 1810) en Manche Orientale et dans le golfe de Gascogne. croissance, état de condition, alimentation, répartition et abondance, *Rapport DEA, Université du littoral Côte d'Opale et Lille*, 29p.
- Mahé, K., 2004. Traitements et Analyses des données du régime alimentaire du merlu (*Merluccius merluccius*) en mer Celtique et dans le golfe de Gascogne. *Rapport Université du Littoral Côte d'Opale*, 58p.
- Mahé, K., Amara, R., Bryckaert, T. & Kacher, M., 2006. Ontogenetic and spatial variation in the diet of hake (*Merluccius merluccius*) in the Bay of Biscay and Celtic Sea. *ICES Journal of Marine Science*, accepted.
- Mahé, K., Destombes, A., Coppin, F., Koubbi, P., Vaz, S., Le Roy, D. & Carpentier, A., 2005. Le rouget barbet de roche *Mullus surmuletus* (L. 1758) en Manche orientale et mer du Nord. *Rapp. Contrat Ifremer/CRPMEM Nord-Pas de Calais*, 187p.
- Mahé, K., Le Roy, D. & Carpentier, A., 2005. Poissons de Manche orientale et sud mer du Nord. *Poster, édition Ifremer*.
- Maigret, J. & Ly, B., 1986. Les Poissons de mer de Mauritanie, *Compiègne : Sciences nat.*, 213p.
- Mangold-Wirz, K., 1963. Biologie des céphalopodes benthiques et nectoniques de la Mer Catalane. *Vie Milieu*, 13 : 281–285.
- Marchand, J. 1993. The influence of seasonal salinity and turbidity maximum variations on the nursery function of the Loire Estuary (France). *Neth. J. Aquat. Ecol.*, 27 : 427-436.
- Marchand, J. & Elie, P., 1983. Etude de l'environnement de l'estuaire de la Loire. Partie 4. Contribution à l'étude des ressources benthodémersales de l'estuaire de la Loire. *Centr. Natl. Mach. Agric. Genie rural des Eaux et des For. Group. Bordeaux-Cestas*, 32, 159p.
- Marco, G., 1996. Distribution spatiale des calmars dans le golfe de Gascogne en octobre/novembre. *Mém. Maîtrise, Univ. Caen*, 15p.
- Martin, J., 1995. Périodes d'éclosion et abondance des larves de crevette grise *Crangon crangon* Linnaeus, 1758 en Manche et au sud de la mer du Nord. *Count. Meet. ICES*, K : 53.
- Martins, H.R., 1982. Biological studies on the exploited stock of *Loligo forbesi* in the Azores. *J. Mar. biol. Assoc. U.K.*, 62 : 799-808.
- Mason, J., 1983. Scallop and Queen Fisheries in the British Isles. *Fishing News Books Farnham, Surrey, England*.
- Masski, H., 1998. Identification de Frayères et Etude des Structures de Population de Turbot (*Psetta maxima* L.) et du Bar (*Dicentrarchus labrax* L.) en Manche Ouest et dans les Zones Avoisinantes. *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Bretagne Occidentale*, 136p+annexes.
- Mathieu, M. & Lubet, P., 1991. Etude des mécanismes physiologiques contrôlant la croissance et la reproduction chez les bivalves d'intérêt commercial. *Rapp. FRD-Région Basse-Normandie-IBBA, Univ. Caen*, 53p.
- Mattacola, D., Maddock, K.L. & Danton, E.J., 1984. Weights and lengths of *Sepia officinalis* trawled by the laboratory boats, 1978-1983. *J. mar. Biol. UK*, 64 (3) : 735-737.

- Mattson, S., 1990. Food and feeding habits of fish species over a soft sublittoral bottom in the northeast Atlantic. 1. Cod (*Gadus morhua* L.) (Gadidae). *Sarsia*, 75 : 247-260.
- Maucorps, A., 1988. Sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) (Clupéidés) In : Les pêches du golfe de Gascogne. Bilan des connaissances. *J. Dardignac* (ed.), *Rapp. Scient. Techn. Ifremer*, 29-35.
- Maynou, F.X. & Sarda, F., 2001. Influence of environmental factors on commercial trawl catches of *Nephrops norvegicus* (L.). *ICES J. Mar. Sci.*, 58 : 1318-1325.
- McCleave, J.D. & Miller, M.J., 1994. Spawning of *Conger oceanicus* and *Conger triporiceps* (Congridae) in the Sargasso Sea and subsequent distribution of leptocephali. *Environ. Biol. Fish.*, 39 : 339-355.
- McPherson, A.A., Stephenson, R.L. & Taggart, C.T. 2003. Genetically different Atlantic herring *Clupea harengus* spawning waves. *Marine ecology progress series*, 247 : 303-309.
- Meager, J.J., Solbakken, T., Utne-Palm, A.C. & Oen, T., 2005. Effects of turbidity on the reactive distance, search time, and foraging success of juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 62 : 1978-1984.
- Medhioub, A., 1986. Etude de la croissance et du cycle sexuel de la seiche (*Sepia officinalis* L.) des côtes normandes. *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Caen*, 117p.
- Mehl, S. & Westgard, T., 1983. The diet and consumption of mackerel in the North Sea. *ICES. C.M. H* : 34.
- Mello, L.G.S. & Rose, G.A., 2005. Seasonal growth of Atlantic cod: effects of temperature, feeding and reproduction. *Journal of Fish Biology*, 67 : 149-170.
- Mellan, C., Blanchard, F., Boucher, J., Fromentin, J.M., Mesnil, B. & Planque, B., 2002. La morue, *Ifremer* (Eds), *Bilan et prospectives*.
- Merayo, C.R., 1996. Reproduction and fecundity of the bib *Trisopterus luscus* (Linnaeus, 1758) (Pisces, Gadidae) en la region central del mar Cantabrico. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 12 (1) : 17-29.
- Meriel-Bussy, M., 1968. la croissance du merlu au large des côtes françaises de l'Atlantique (2^{ème} note), *Cons. Int. Explor. Mer, C.M. 1968/G* : 6, 2p.
- Mesnil, B., 1983. Indices d'abondance des juvéniles de poissons plats devant les côtes françaises de Manche-Est et Mer du Nord. Résultats des campagnes D.Y.F.S. 1977 à 1982. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1983/G:55*, 8p.
- Mesnil, B., 1988. Le merlan : *Merlangius merlangus* (Linné, 1758) (Gadidés). In Les pêches du golfe de Gascogne : bilan des connaissances, *J. Dardignac* (Ed.) *Rap. Scient. Tech. Ifremer*, 57-60.
- Meyer, M. & Smale, M.J., 1991. Predation patterns of demersal teleosts from the Cape south and west coasts of South Africa. 2. Benthic and epibenthic predators. *S. Afr. J. mar. Sci.*, 11 : 409-442.
- Meyer-Waarden, P.F., 1935. Wachstums-und Altersuntersuchungen an der Nordseekrabbe (Granat) *Crangon vulgaris* Fabr., *Zool. Anz.*, 111 : 145-152.
- Millner, R.S. & Whiting, C.L., 1990. Distribution and abundance of juvenile sole and plaice in the eastern English Channel from young fish surveys. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1990/G:38*, 7p.

- Minchin, D., 2003. Introductions: some biological and ecological characteristics of scallops. *Aquat. Living Resour.*, 16 : 521–532.
- Missaoui, H., 1984. Etude comparative des pêches de langoustines en mer Celtique et dans le golfe de Gascogne : biologie, dynamique et gestion des stocks, *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Paris VI*, 181p.
- Molinero, A. & Flos, R., 1992. Influence of season on the feeding habits of the common sole *Solea solea*. *Mar. Biol.*, 113 : 499-507.
- Moores, J.A., Winters, G.H. & Parsons, L.S., 1975: Migrations and biological characteristics of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) occurring in Newfoundland waters. *J. Fish. Res. Board Can.*, 32 (8) : 1347-1357.
- Morato, T., Solà, E. Grós, M.P. & Menezes, G., 2003. Diets of thornback ray (*Raja clavata*) and tope shark (*Galeorhinus galeus*) in the bottom longline fishery of the Azores, Northeastern Atlantic. *Fish Bull.*, 101 : 590-602.
- Morato, T., Solà, E., Grós, M.P. & Menezes, G., 1999. Diets of forkbeard (*Phycis phycis*) and conger eel (*Conger conger*) off the Azores during spring of 1996 and 1997. *Life Mar. Sci.* , 17 (A) :51-64.
- Moreno, A. & Pereira, J.M.F., 1998. Cephalopod paralarval distribution in Iberian Atlantic waters. *ICES/CM/1998/M:42*.
- Moreno, A., Cunha, M.M. & Pereira, J.M.F., 1994. Population biology of veined squid (*Loligo forbesi*) and European squid (*Loligo vulgaris*) from the Portuguese coast. *Fish Res.*, 21 : 71-86.
- Morin, J., Le Pape, O., Amara, R., Mahé, K. & Gilliers, C., 2006. Identification des habitats essentiels de nourriceries de poissons à partir d'indicateurs faunistiques. Qualité de ces habitats pour les juvéniles de soles en estuaire de Seine. *Programme Seine Aval, Année 2005. Thème : « Halieutique, habitats et restauration des fonctionnalités biologiques »*, 38p.
- Morin, J., Riou, P., Bessineton, C., Vedieu, C., Lemoine, M., Simon, S. & Le Pape, O., 1997. Etude des nourriceries de la baie de Seine orientale et de l'estuaire de la Seine. Identification d'une nourricerie en estuaire de seine. Analyse de la fonctionnalité de l'estuaire comme nourricerie. *Convention d'aide à la recherche n°96/1212618/BMF avec la préfecture de région Haute-Normandie et le Port Autonome du Havre*, 75p.
- Morizur, Y., 1980. Reproduction des langoustines *Nephrops norvegicus*, dans la région sud Bretagne, *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Paris VI*, 115p.
- Morizur, Y., 1981. Evaluation de la perte d'œufs lors de l'incubation chez *Nephrops norvegicus* (L.) dans la région Sud-Bretagne, France. *Crustaceana*, 41 : 301-306.
- Morizur, Y., 1982. Estimation de la mortalité pour quelques stocks de langoustines *Nephrops norvegicus*. *CIEM, CM :1982/K* : 10p.
- Morizur, Y., Conan, G., Guénolé, A. & Omnes, M.H., 1981. Fécondité de *Nephrops norvegicus* dans le golfe de Gascogne. *Marine Biology*, 63 : 319-324.
- Motos, L., 1996. Reproductive biology and fecundity of the Bay of Biscay anchovy population (*Engraulis encrasicolus*, L.). *Scientia Marina*, 60 (Supplement 2) : 195-207.
- Motos, L., Uriarte, A. & Valencia, V., 1996. The spawning environment of the Bay of Biscay anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.). *Scientia Marina*, 60(Supplement 2) : 117-140.

Müller, A., 1989. Stomach investigations on cod in the Kiel Bay (western Baltic). *ICES CM/J:18*, 9p.

Munk, P., 1997. Prey size spectra and prey availability of larval and small juvenile cod. *J. Fish. Biol.*, 51 (Suppl. A) : 340-351.

Muus, B.J. & Nielsen, J.G., 1999. Sea fish. *Scandinavian Fishing Year Book, Hedehusene, Denmark*, 340p.

Mytilineou, C.H., Fourtuni, A. & Papacostantinou, C., 1992. Stomach content analysis of Norway lobster, *Nephrops norvegicus*, in the North Aegean Sea (Greece). *Rapp Comm int Mer Medit*, 33 : 46p.

Najaï, S, 1983. Contribution à l'étude de la biologie des pêches des céphalopodes de Tunisie. Application à l'espèce *Sepia officinalis*. *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Tunis*, 229p.

Nazarov, N.A., 1978. Age and growth rate of the northeast Atlantic mackerel. *ICES C.M. 1978/H:22*. 23 p.

N'Da, K., 1992. Biologie du rouget de roche *Mullus surmuletus* (Poisson Mullidae) dans le Nord du golfe de Gascogne : reproducteurs, larves et juvéniles. *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Bretagne Occidentale*, 177p.

Ngoile, M.A., 1987. Fisheries biology of squid *Loligo forbesi* Steenstrup (*Cephalopoda : Loliginidae*) in Scottish waters. *Thèse 3^{ème} cycle, Université Aberdeen*, 218p.

Nicolajsen, A. & Eiriksson, H., 1990. A preliminary report on the reproductive cycle of *Nephrops norvegicus* at the Faroes. *ICES CM 1990/K:3*, 10p.

Nilssen, E. M., Pedersen, T., Hopkins, C.C.E., Thyholt, K. & Pope, J.G., 1994. Recruitment variability and growth of Northeast Arctic cod: Influence of physical environment, demography, and predator-prey energetics. *ICES Marine Science Symposium*, 198 : 449-470.

Nottage, A.S. & Perkins, E.J., 1983. The biology of solenette, *Buglossidium luteum* (Risso), in the Solway Firth. *Journal of Fish Biology*, 22 : 21-27.

Oakley, S.G., 1979. Diurnal and seasonal changes in the timing of peak catches of *Nephrops norvegicus* reflecting changes in behaviour. *Pergamon Press, Oxford*.

Oh, C.W., Hartnoll, R.G. & Nash, R.D.M., 1999. Population dynamics of the common shrimp, *Crangon crangon* (L.), in Port Erin Bay, Isle of Man, Irish Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 56 : 718-733.

Olaso, I., Cendrero, O. & Abaunza, P., 1998. The diet of the horse mackerel, *Trachurus trachurus* (Linnaeus 1758), in the Cantabrian Sea (north of Spain). *J. Appl. Ichthyol.*, 15 (6) : 193-198.

Olaso, I., Gutierrez, J.L., Villamor, B., Carrera, P., Valdes, L. & Abaunza, P., 2005. Seasonal changes in the north-eastern Atlantic mackerel diet (*Scomber scombrus*) in the north of Spain (ICES Division VIIIc). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85 (2) : 415-418.

Omnes, M.H., 2002. La morue (*Gadus morhua*). Biologie, pêche, marché et potentiel aquacole. *Ressour. Mer, Editions Ifremer, Plouzané, France*, 55p.

Omnes, M.H., 2003. Le Saint-Pierre (*Zeus faber*). Biologie, pêche, marché et potentiel aquacole. *Ressour. Mer, Editions Ifremer, Plouzané, France*, 39p.

- Oskarsson, G.J. & Taggart, C.T., 2006. Fecundity variation in Icelandic summer-spawning herring and implications for reproductive potential. *ICES Journal of Marine Science*, 63 : 493-503.
- O'Sullivan, S., Moriarity, C. & Davenport, J., 2004. Analysis of the stomach contents of the European conger eel *Conger conger* in Irish waters. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 84 (4) : 823-826.
- Pajuelo, J.G. & Lorenzo, J.M., 1999. Life history of black sea bream *Spondyliosoma cantharus*, off the Canary Island, Central-East Atlantic. *Environ. Biol. Fish.*, 54(3) : 325-336.
- Papaconstantinou, C. & Stergiou, K.I., 1995. Biology and fisheries of eastern Mediterranean hake (*Merluccius merluccius*). p. 149-180. In J. Alheit and T. J. Pitcher (eds.) *Hake: Biology, fisheries and markets*. Chapman & Hall, London, 478p.
- Parrish, B.B. & Saville, A., 1965. The biology of the north-east Atlantic herring populations. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 3 : 323-373.
- Parslow-Williams, P., Goodheir, C., Atkinson, R.J.A. & Taylor, A.C., 2002. Feeding of the Norway lobster, *Nephrops norvegicus* in the Firth of Clyde, Scotland. *Ophelia*, 56 : 101-120.
- Patterson, K.R., 1985. The trophic ecology of whiting (*Merlangius merlangus*) in the Irish sea and its significance to the Manse herring stock. *J. Cons. Int. Explor. Mer*, 42 : 152-161.
- Paulet, Y.M. & Fifas, S., 1989. Etude de la fécondité potentielle de la coquille St-Jacques en Baie de St-Brieuc. *Haliotis*, 19: 275-285.
- Pauly, D., 1978. A preliminary compilation of fish length growth parameters. *Ber. Inst. Meereskd. Christian-Albrechts-Univ. Kiel*, 55 : 1-200.
- Pauly, D., 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, 39 : 175-192.
- Pawson, M. G., & Pickett, G. D. 1996. The annual pattern of condition and maturity in bass (*Dicentrarchus labrax* L) in waters around the UK. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 76: 107-126.
- Pawson, M.G., Kelley, D.F. & Pickett, G.D., 1987. The distribution and migrations of bass, *Dicentrarchus labrax* L., in waters around England and Wales as shown by tagging. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 67: 183-217.
- Pérodou, J.B. & Nédélec, D., 1980. Bilan d'exploitation du stock de dorade grise. *Sci. Pêche, Bull. Inst. Pêch. marit.*, 308 : 1-7.
- Peronnet, I. & Tetard, A., 1984. Evolution pluriannuelle des nourrissances de poissons plats dans le secteur de la Baie de Somme. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1984/G:22*, 16p.
- Pierce, G.J., 1992. The life history of *Loligo forbesi* in the Northeast Atlantic. *ICES/CM/1992/K* : 7 : 17p.
- Pierce, G.J., Bailey, N., Stratoudakis, Y. & Newton, A., 1998. Distribution and abundance of the fished population of *Loligo forbesi* in Scottish waters: analysis of research cruise data. *ICES J. Mar. Sci.*, 55 : 14-33.
- Pierce, G.J., Boyle, P.R., Hastie, L.C. & Key, L.N., 1994a. The life history of *Loligo forbesi* (*Cephalopoda: Loliginidae*) in Scottish waters. *Fish. Res.*, 21 : 17-41.

- Pierce, G.J., Boyle, P.R., Hastie, L.C. & Sha, A.M., 1994b. Distribution and abundance of the fished population of *Loligo forbesi* in UK waters: analysis of fishery data. *Fish. Res.*, 21 : 193-216.
- Piet, G.J., Pfisterer, A.B. & Rijnsdorp, A.D., 1998. On factors structuring the flatfish assemblage in the southern North Sea. *Journal of Sea Research*, 40 : 143-152.
- Pihl, L. & Wennhage, H., 2002. Structure and diversity of fish assemblages on rocky and soft bottom shores on the Swedish west coast. *Journal of Fish Biology*, 61 : 148-166.
- Pineiro, C. & Hunt, J.J., 1989. Comparative study on growth of European hake (*Merluccius merluccius* L.) from southern stock using whole and sectioned otoliths, and length frequency distribution. *ICES-CM-1989/G:37*.
- Piñeiro, C., Sanza, M., Morgado, C., De Pontual, H., Hoey, S., Beattie, S., Lucio, P., Afonso, M.H., Marin, M., Labastie, J., Warnes, S., Easey, M., Dores, M., Maceira, A., Maertens, B., Hansen, F., Rey, J., Perez, J.L. & Latrouite, A., 2004. Report on 3rd International Workshop on Hake Otolith Age Reading, *Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Vigo, Spain, 18-22 of October 2004*, 22p.
- Pope, J. & Thomas, H.J., 1955. Some biometric observations on *Nephrops norvegicus* (L.). *ICES CM 1955/K: 180*.
- Potier, M. & Thomas, F., 1979. Etude des ressources halieutiques de la baie de Bourgneuf. *Mem. DAA, ENSAR/ISTPM Nantes*, 227p.
- Power, M., Attrill, M.J. & Thomas, R.M., 2002. Environmental influences on the long-term fluctuations in the abundance of gadoid species during estuarine residence. *Journal of Sea Research*, 47 : 185– 194.
- Prouzet, P. & Massé, J., 1999. Point sommaire sur la biologie et les caractéristiques de la pêcherie de sardine atlantique (*Sardina pilchardus pilchardus*) du golfe de Gascogne. *Ifremer/CNPMEM*, 19p.
- Puente, E., 1986. Contribution à la connaissance de la faune démersale côtière au large d'Arcachon. Biologie du tacaud *Trisopterus luscus* (Linné, 1758) : croissance, reproduction, alimentation. *Thèse 3^{ème} cycle, Université Bordeaux I*, 157p+annexes.
- Quéméner, L., 2002. Le maigre commun (*Argyrosomus regius*). Biologie, pêche, marché et potentiel aquacole. *Ressour. Mer, Editions Ifremer, Plouzané, France*, 31p.
- Quéro, J.C. & Vayne, J.J., 1987. Le maigre, *Argyrosomus regius* (Asso, 1801) (Poissons, Perciformes, *Scianidae*) du golfe de Gascogne et des eaux plus septentrionales. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 49 (2) : 35-66.
- Quéro, J.C. & Vayne, J.J., 1993. Nouvel indice sur les pérégrinations du maigre. *Ann. Soc. Sci. Nat. Charente-Marit.*, 8 (2) : 127-128.
- Quéro, J.C. & Vayne, J.J., 1997. Les poissons de mer des pêches françaises. *Ifremer, Delachaux & Niestlé (Ed.)*, 304p.
- Quéro, J.C. & Vayne, J.J., 1998. Les fruits de la mer et plantes marines des pêches françaises. *Ifremer, Delachaux & Niestlé (Ed.)*, 256p.
- Quéro, J.C., 1984. Les poissons de mer des pêches françaises. *Jacques Granchet (éd.)*, 394 p.
- Quéro, J.C., 1989a. Sur la piste des maigres *Argyrosomus regius* (Poissons, *Scianidae*) du golfe de Gascogne et de Mauritanie. *Océanis*, 15 (2) : 161-170.

- Quéro, J.C., 1989b. Le maigre, *Argyrosomus regius* (Asso, 1801) (Poissons, *Scianidae*) en Méditerranée occidentale. *Bull. Soc. Zool. France*, 114 (4) : 81-89.
- Quincoces, I., Santurtun, M. & Lucio, P., 1998. Biological aspects of white anglerfish (*Lophius piscatorius*) in the Bay of Biscay (ICES Divisions VIIIa, b and d) in 1996±1997. *ICES CM 1998/O:48*, 29p.
- Quincoces, I.A., 2002. Crecimiento y reproducción de las especies *Lophius budegassa* Spinola 1807, y *Lophius piscatorius* Linneo 1758, del Golfo de Vizcaya. *Thèse 3^{ème} cycle. Universidad del País Vasco*, 258p.
- Quiniou, L., 1978. Les poissons démersaux de la baie de Douarnenez, alimentation et écologie. *Thèse doctorat 3^{ème} cycle, UBO*, 222 p.
- Quintanilla, L.F., Garcia, A., Giraldez, A. & Cuttita, A., 2000. Daily egg production estimate of the spawning biomass of the Sicilian channel anchovy during July 1998. *Document Presented to the GFCM e SAC Subcommittee on Stock Assessment Working Group on Small Pelagic Species, Fuengirola, Spain, March 2000*. 31p.
- Rae, B.B., 1965. The lemon sole. *Fishing News (Books) Ltd., London*. 106p.
- Ramos, S., Cowen, R.K., Ré, P. & Bordal, A., 2006. Temporal and spatial distributions of larval fish assemblages in the Lima estuary (Portugal). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 66 : 303-314.
- Ramos-Miranda, J., 1996. La dorade grise en Manche : production, croissance, évaluation et analyse des paramètres d'exploitation. *Mémoire DEA ENSA Rennes*, 30p.
- Ramster, J.W., Wyatt, T. & Houghton, R.J., 1973. Towards a measure of the rate of drift of planktonic organisms in the vicinity of the Strait of Dover. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1973/L:8*, 7p.
- Ré, P., 1986. Ecologia da postura e da fase planctonica de *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) no estuario do Tejo. *Publicacoes do Instituto de Zoologia*, 196 : 1-45.
- Ré, P., 1987. Ecology of the planktonic phase of the anchovy, *Engraulis encrasicolus* (L.), within Mira estuary (Portugal). *Invesigaciones Pesqueras*, 51 : 581-598.
- Reid, P.C., Edwards, M. & Beaugrand, G., 2003. Long-term changes in copepod abundance and diversity in the north-east Atlantic in relation to fluctuations in the hydroclimatic environment. *Fisheries Oceanography*, 12 : 270-283.
- Ribeiro, R., 1989. Ictioplancton do estuario do Mondego. Resultados preliminares (Fevereiro de 1988 a Janeiro de 1989). *Revista de Biologia da Universidade de Aveiro*, 4 : 233-243.
- Ribeiro, R., 1991. Ictioplancton do estuario do Mondego e Resultados. *Revista de Biologia: Actas do I Encontro de Planctologistas Portugueses*, 4 : 233-244.
- Richard, A., 1971. Contribution à l'étude expérimentale de la croissance et de la maturation sexuelle de *Sepia officinalis*. *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Lille*. 264p.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of the biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, 191 : 1-382.
- Righini, P. & Voliani, A., 1996. Distribuzione e stima dei parametri di crescita di *Zeus faber* L. nell'arcipelago Toscano. *Biologia Marina Mediterranea*, 3 (1) : 567-568.
- Rijnsdorp, A.D. & Van Stralen, M., 1985. Selective tidal transport of North Sea plaice larvae *Pleuronectes platessa* in coastal nursery areas. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 114 : 461-470.

- Rijnsdorp, A.D., 1989. Maturation of male and female North Sea plaice (*Pleuronectes platessa* L.). *J. Cons. Int. Explor. Mer*, 46 (1) : 35-51.
- Rijnsdorp, A.D., Daan, N., Van Beek, F.A. & Heessen, H.J.L., 1991. Reproductive variability in North Sea plaice, sole, and cod. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 47 : 352-375.
- Riley, J.D. & Parnell, W.G., 1984. The distribution of young cod (in the North Sea). The propagation of cod *Gadus morhua* L. In: *An International Symposium, Arendal (Norway)*, 563-580.
- Riley, J.D., 1974. The distribution and mortality of sole eggs (*Solea solea* L.) in inshore areas. pp. 39-52, In : Blaxter, J. H. S. (Ed.) 'The early life history of fish'. Springer-Verlag, Berlin
- Riley, J.D., 1984. Movements of 0-group plaice *Pleuronectes platessa* L. as shown by latex tagging. *J. Fish Biol.*, 5 : 323-343.
- Riley, J.D., Symonds, D.J. & Woolner, L.E., 1986. Determination of the distribution of the planktonic and small demersal stages of fish in the coastal waters of England, Wales and adjacent areas between 1970 and 1984. *Fish. Res. Tech. Rep., MAFF, Direct. Fish. Res., Lowestoft*, 84 : 23p.
- Riou, P., 1999. Dynamique des nourriceries de sole et de plie en Manche Est. Importance écologique de l'estuaire de la Seine. *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Caen*, 119p.
- Riou, P., Le Pape, O., Rogers, S.I., 2001. Relative contributions of different sole and plaice nurseries to the adult population in the Eastern Channel: application of a combined method using generalized linear models and a geographic information system. *Aquat. Living Resour.*, 14 : 125-135.
- Riou, P., Morin, J. & Lemoine, M., 1999. Etude des nourriceries de la Baie de Seine orientale et de l'estuaire de la Seine. Annexe I. Ifremer, Station de Port-en-Bessin. DRV/RH/RST/99-05.
- Riveiro, I., Guisande, C., Maneiro, I. & Vergara, A.R., 2004. Parental effects in the European sardine *Sardina pilchardus*, *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 274 : 225-234.
- Robb, A.P., 1981. Observations on the food and diel feeding behaviour of pelagic 0-group gadoids in the northern North Sea. *J. Fish Biol.*, 18: 183-194.
- Robichaud, D. & Rose, G.A., 2001. Multiyear homing of Atlantic cod to a spawning ground. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 58 : 2325-2329.
- Robichaud, D. & Rose, G.A., 2004. Migratory behaviour and range in Atlantic cod: inference from a century of tagging. *Fish. Fish*, 5 : 185-214.
- Robin, J.P. & Boucaud-Camou, E., 1995. Squid catch composition in the English Channel bottom trawl fishery: proportion of *Loligo forbesi* and *Loligo vulgaris* in the landings and length-frequencies of both species during 1993–1994 period. *ICES CM 1995/K:36*, 12p.
- Robin, J.-P. & Denis, V., 1999. Squid stock fluctuations and water temperature: temporal analysis of English Channel *Loliginidae*. *J. Appl. Ecol.*, 36 : 101-110.
- Robin, J.P. & Marchand, J., 1986. Preliminary observations on the feeding activity of fishes during tidal and diel cycles in the Loire estuary: the bib *Trisopterus luscus* L. 1758. *Mar. Ecol.*, 7 : 181– 189.
- Robin, J.-P., 1999. Contribution à l'étude de populations de céphalopodes exploitées par la pêche française, *diplôme HDR, Université de Caen*, 70p+annexes.

- Roblin, C., 1980. Etude comparée de la biologie du développement (Gonadogenèse, Croissance, Nutrition) du Loup *Dicentrarchus labrax* en milieu naturel et en élevage contrôlé. *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Perpignan*, 150p.
- Rochard, E. & Elie, P., 1994. La macrofaune aquatique de l'estuaire de la Gironde. Contribution au livre blanc de l'Agence de l'Eau Adour Garonne. p. 1-56. In J.-L. Mauvais and J.-F. Guillaud (eds.) État des connaissances sur l'estuaire de la Gironde. *Agence de l'Eau Adour-Garonne, Éditions Bergeret, Bordeaux, France*. 115p.
- Rodriguez-Cabello, C., Sanchez, F., Fernandez, A. & Olaso, I., 2004. Is the lesser spotted dogfish (*Scyliorhinus canicula*) population from the Cantabrian Sea a unique stock? *Fisheries Research*, 69 : 57-71.
- Rodriguez-Cabello, C., Sanchez, F., Velasco, F., 2002. Growth of lesser spotted dogfish *Scyliorhinus canicula* (L. 1758) in the Cantabrian Sea based on tag return data. *NAFO, SCR Doc. 02/117*, 1-13.
- Rodriguez-Cabello, C., Velasco, F., Olaso, I., 1998. Reproductive biology of lesser spotted dogfish *Scyliorhinus canicula* (L., 1758) in the Cantabrian sea. *Sci. Mar.*, 62 (3) : 187-191.
- Rogers, S.I. & Ellis, J.R. 2000. Changes in the demersal fish assemblages of British coastal waters during the 20th century. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 866-881.
- Rogers, S.I. , 1989. The ecology of juvenile Dover sole *Solea solea* L. : a review of the literature. *Progress in Underwater Science*, 14 : 53-66.
- Rogers, S.I., Rijnsdorp, A.D., Damm, U. & Vanhee, W., 1998. Demersal fish populations in the coastal waters of the UK and continental NW Europe from beam trawl survey data collected from 1990 to 1995. *Journal of Sea Research*, 39 : 79-102.
- Roper, F.E., Sweeney, M.J. & Nauen, C.E., 1984. FAO species catalogue. Vol. 3. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. *FAO Fish. Synopsis*, 277p.
- Rousset, J. & Marinaro, J.Y., 1983. Croissance de *Dicologlossa cuneata* (Moreau) (Téléostéen Soléidé) sur les côtes d'Algérie. *Rapp. P.v. Réun. CIEM*, 28 (5) : 77-79.
- Rout, D.W.R., 1962. Some observations on the whiting (*Gadus merlangus* L.) in the inshore winter fishery off Lowestoft. *J. Cons. Int. Explor. Mer*, 27 : 316-324.
- Royer, J., 1999. Préparation d'un modèle dynamique pour le stock de calmars Loliginidés en Manche. *Rapport de DEA, ENSAR*, 62p.
- Royer, J., 2002. Modélisation des stocks de céphalopodes de Manche. *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Caen*. 242p.
- Royer, J., Peries, P. & Robin, J.P., 2002. Stock assessments of English Channel Loliginid squid: updated depletion methods and new analytical methods. *ICES J. Mar. Sci.*, 59 : 445-457.
- Ruiz, A.E. & Fondacaro, R.R., 1997. Diet of hake (*Merluccius hubbsi Marini*) in a spawning and nursery area within Patagonian shelf waters. *Fisheries Research*, 30 (1-2) : 157-160.
- Runge, J.A., Castonguay, M., de la Fontaine, Y., Ringuette, M. & Beaulieu, J.L., 1999. Covariation in climate, zooplankton biomass and mackerel recruitment in the southern Gulf of St. Lawrence. *Fish. Oceanogr.*, 8 : 139-149.

Russell, F.S., 1930. The seasonal abundance and distribution of the pelagic young of teleostean fishes caught in the ring trawl in offshore waters in the Plymouth area. *J. mar. biol. Ass. UK*, 16 : 639-676.

Russell, F.S., 1935. The seasonal abundance and distribution of the pelagic young of teleostean fishes caught in the ring trawl in offshore waters in the Plymouth area. Part II, *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 20, 147-179.

Ruzzante, D.E., Taggart, C.T. & Cook, D., 1999. A review of the evidence for genetic structure of cod (*Gadus morhua*) populations in the Northwest Atlantic and population affinities of larval cod off Newfoundland and the Gulf of St. Lawrence. *Fish. Res.*, 43 : 79-97.

Ryland, J.S. & Ajayi, T.O., 1985. Growth and population dynamics of three *Raja* species (*Batoidei*) in Carmarthen Bay, British Isles. *J. Cons. int. Explor. Mer*, 41 : 111-120.

Santos, M.B., Pierce, G.J., Patterson, R.J., Ross, H.M. & Mente, E., 2001. Stomach contents of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Scottish waters. *J. Mar. Ass. U.K.*, 81 : 873-878.

Sarano, F., 1983. La reproduction du Merlu (*Merluccius merluccius* L.). *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Poitiers*, 147p.

Sarhage, D., 1970. Ein Beitrag zur Biologie des Stückers (*Trachurus trachurus* L.) in der Nordsee. *Bericht dt. Wiss. Komn Meeres. N.F.*, 21(1-4) : 122-169.

Sarno, B., Glass, C.W. & Smith, G.W., 1994. Differences in diet and behaviour of sympatric saithe and pollack in a Scottish sea loch. *J. Fish Biol.*, 45 (Suppl.A) : 1-11.

Schmidt, J., 1931. Eels and conger eels of the North Atlantic. *Nature*, 128 : 602-604.

Schumacher, A. & Tiews, K., 1979. On the population dynamics of the brown shrimp (*Crangon crangon* L.) off the German coast. *Rapport des Procès-Verbaux des Réunions du Conseil international pour l'Exploration de la Mer*, 175 : 280-286.

Schwalme, K. & Chouinard, G.A., 1999. Seasonal dynamics in feeding, organ weights, and reproductive maturation of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St. Lawrence. *ICES Journal of Marine Science*, 56 : 303-319.

Serrano, A., Velasco, F., Olaso, I. & Sanchez, F., 2003. Macrofaunal crustaceans in the diet of demersal fish in the Bay of Biscay in relation to abundance in the environment. *Sarsia*, 88 (1) : 36-48.

Silva, A., 1992. Distribution and abundance of John dory (*Zeus faber*, Linnaeus 1758) in the portuguese continental waters (ICES Div IXa) during 1986-1991, *ICES-CM-1992/G:68* : 33p.

Silva, A., 1995. Feeding habits of John Dory, *Zeus faber* (Linnaeus, 1758) of the Portuguese continental coast (Ices Div. IXA), *ICES, Copenhagen (Denmark)*, 21-29 Sept. 1995, *ICES-CM-1995/G:17*, 18p.

Silva, A., 1999. Feeding habits of john dory, *Zeus faber*, off the Portuguese continental coast. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 79 : 333-340.

Simpson, A.C., 1959. The spawning of plaice (*Pleuronectes platessa*) in the North Sea. *Fishery Invest., Lond.*, Ser 2, 22 : 111p.

Skagen, D.W., 1989. Growth patterns in the North Sea and western mackerel in Norwegian catches 1960-85. *ICES C.M. 1989/H* : 21.

- Smith-Vaniz, W.F., 1986 Carangidae. p. 815-844. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris. vol. 2.
- Soletchnik, P., 1981. Gestion rationnelle du stock de daurades grises en Manche. *Contribution au programme national. Copéport-Marée-Organisation de producteurs, section de Cherbourg*, 1 : 23p.
- Soletchnik, P., 1982. La dorade grise *Spondylisoma cantharus*. Reproduction et éléments de dynamique. *Thèse 3^{ème} cycle, Université Paris VI*, 200p.
- Soletchnik, P., 1983. Gestion de la dorade grise, éléments de biologie. *Oceanis*, 9 (1) : 23-32.
- Somarakis, S., 1999. Ichthyoplankton of the NE Aegean with emphasis on anchovy, *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758). (June 1993, 1994, 1995, 1996). *Thèse 3^{ème} cycle, Université de Crète*.
- Somarakis, S., Ganias, K., Tserpes, G., Koutsikopoulos, C., Machias, A. & Papaconstantinou, C., 2004. On gonadal allometry and the use of the gonosomatic index: a case study in the Mediterranean sardine, *Sardina pilchardus*. *Marine Biology*, 146 (1) : 181-189.
- Somarakis, S., Maraveya, E. & Tsimenides, N., 2000. Multispecies ichthyoplankton associations in epipelagic species: is there any intrinsic adaptive function?, *Belgian Journal of Zoology*, 130 : 125-129.
- Somarakis, S., Palomera, I., Garcia, A., Quintanilla, L., Koutsikopoulos, C., Uriarte, A. & Motos, L., 2004. Daily egg production of anchovy in European waters. *ICES Journal of Marine Science*, 61 : 944-958.
- Sorbe, J.C., 1972. Ecologie et Ethologie alimentaire de l'Ichtyofaune chalutable du plateau continental Sud-Gascogne. *Thèse 3^{ème} cycle, Université d'Aix-Marseille*, 125p.
- Sorbe, J.C., 1981. Rôle du benthos dans le régime alimentaire des poissons demersaux du secteur Sud Gascogne. *Kieler Meeresforsch Sonderh*, 5 : 479-489.
- Sparre, P. & Venema, S.C., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. *Manual. FAO Fish. Tech. Pap. 306/1, Rev. 1. FAO, Rome*, 376p.
- Stehmann, M. & Bürkel, D.L., 1984. *Rajidae*. p. 163-196. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) Fishes of the north-eastern Atlantic and Mediterranean. UNESCO, Paris. vol. 1.
- Stehmann, M., 1985. A record of *Raja clavata*, the eastern Atlantic thornback skate, from the southern Madagascar Ridge at Walters Shoal (*Elasmobranchii, Rajidae*). *Journal of Ichthyology*, 35 (5) : 63-74.
- Stequert, B., 1972. Contribution à l'étude du bar *Dicentrarchus labrax* (L.) des réservoirs à poissons de la région d'Arcachon. *Thèse 3^{ème} cycle, Faculté des Sciences*.
- Stergiou, K.I. & Fourtouni, H., 1991. Food habits, ontogenetic diet shift and selectivity in *Zeus faber* Linnaeus, 1758. *J. Fish. Biol.*, 39 (4) : 589-603.
- Steven, G.A., 1936. Migrations and growth of the thornback ray (*Raia clavata* L.). *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 20 : 605-614.
- Strehlow, B., Antunes, C., Niermann, U. & Tesch, F.W., 1998. Distribution and ecological aspects of leptocephali collected 1979–1994 in North and Central Atlantic. I. *Congridae*, *Helgol Meeresunter*, 52 : 85-102.

Svetovidov, A.N., 1986. Merlucciidae. p. 677-679. In P.J.P. Whitehead, M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris. Vol. 2.

Talbot, J.W., 1978. Changes in plaice larval dispersal in the last fifteen years. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer*, 172 : 114-123.

Talidec, C., 2003. Langoustine (*Nephrops norvegicus*) Stock de la mer Celtique (Divisions VIIg,h du CIEM), Ifremer (Eds.), fiche espèce.

Talidec, C., 2004. Langoustine (*Nephrops norvegicus*) Stock du golfe de Gascogne (Divisions VIIIabd du CIEM), Ifremer (Eds.), fiche espèce.

Tebble, N., 1966. British Bivalve Seashells. London, British Museum (Natural History), 212 p.

Teissier, G., 1948. La relation d'allométrie. Sa signification statistique et biologique. *Biometrics*, 4 : 14-53.

Temming, A. & Damm, U., 1998. Life cycle of *Crangon crangon* in the North Sea. A simulation of the timing of recruitment as a function of the seasonal temperature signal. *Working paper for WGCRAN, 12-14 may 1998*.

Théret F., 1983. Biologie et pêche du grondin rouge en Manche. DEA, USTL Station Marine de Wimereux, 42p.

Thomas, H.J. & Davidson, C., 1962. The food of the Norway lobster *Nephrops norvegicus* (L), *Mar. Res.*, 3 : 15p.

Thompson, B.M. & Harrop, R.T., 1987. The distribution and abundance of bass (*Dicentrarchus labrax*) eggs and larvae in the English Channel and southern North Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 67: 263-274.

Tiews, K., 1954. Die biologischen Grundlagen der Busmer Garnelenfischerei. *Bericht der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung*, 13 : 235-269.

Tinbergen, L. & Verwey, F., 1945. Biology of *Loligo vulgaris*. *Archives néerlandaises de Zoologie*, 7 : 214-286.

Tixerant, G, 1974, Contribution à l'étude de la biologie du maigre ou courbine *Argyrosomus regius* (Asso = *Sciaena aquila* Lacép.) sur la côte mauritanienne. *Thèse 3^{ème} cycle, Université d'Aix-Marseille*, 146p.

Tous, P., 1986. Contribution à l'étude de la biologie et de la pêche du rouget barbet (*Mullus surmuletus*) dans le golfe de Gascogne, *Rapp. DEA ENSAR/Ifremer*, 62p.

Tsimenides, N., Tserpes, G., Machias, A. & Kallianiotis, A., 1991. Distribution of fishes on the Cretan shelf. *J. Fish Biol.*, 39 : 661-672.

Tuck, I.D., Atkinson, R.J.A. & Chapman, C.J., 1994. The structure and seasonal variability in the spatial distribution of *Nephrops norvegicus* burrows. *Ophelia*, 40 (1) : 13-25.

Tuck, I.D., Chapman, C.J. & Atkinson, R.J.A., 1997. Population biology of the Norway lobster, *Nephrops norvegicus* (L.) in the Firth of Clyde, Scotland – I: growth and density. *ICES Journal of Marine Science*, 54 : 125-135.

Tucker, D.W., 1959. A new solution to the atlantic eel problem. *Nature, London*, 183 : 495p.

Tudela, S. & Palomera, I., 1997. Tropic ecology of the European anchovy *Engraulis encrasicolus* in the Catalan Sea (northwest Mediterranean). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 160 : 121-134.

Tudela, S., Palomera, I. & Quilez, G., 2002. Feeding of anchovy *Engraulis encrasicolus* larvae in the north-west Mediterranean. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 82 (2) : 349-350.

Ulmestrand, M. & Eggert, H., 2001. Growth of Norway lobster, *Nephrops norvegicus* (Linnaeus 1758), in the Skagerrak, estimated from tagging experiments and length frequency data. *ICES Journal of Marine Science*, 58 : 13p.

Uriarte, A. & Lucio, P., 2001. Migration of adult mackerel along the Atlantic European shelf edge from a tagging experiment in the south of the Bay of Biscay in 1994. *Fish Res.*, 50 : 129-139.

Valdés, E.S., Shelton, P.A., Armstrong, M.J. & Field, J.G., 1987. Cannibalism in south african anchovy: egg mortality and egg consumption rates. *S. Afr. J. Mar. Sci.*, 5 : 613-622.

Valette, P., 1982. Etude des pêches de crevettes grise (*Crangon crangon* L.) de la baie de Canche et de la baie de Somme (Etaples, Le Crotoy, St Valery/Somme). *Rapport DEA*, 89p.

Van Beek, F.A., 1988. Egg production of North Sea sole in 1988. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1989/G:45*, 18p.

Van der Baan, S.M., 1975. Migration of *Crangon crangon* in surface waters near the "texel" lightship, *Netherlands Journal of Sea Research*, 9 (3-4) : 287-296.

Van der Land, M.A., 1991. Distribution of flatfish eggs in the 1989 egg surveys in the southeastern North Sea, and mortality of plaice and sole eggs. *Neth. J. Sea Res.*, 27 : 277-286.

Van der Land, M.A., Heessen, H.J.L. & Rijnsdorp, A.D., 1990. The result of the 1989 egg surveys for cod and plaice. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1990/G:27*, 14p.

Van der Land, M.A., Heessen, H.J.L. & Rijnsdorp, A.D., 1990. The result of the 1989 egg surveys for cod and plaice. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1990/G:27*, 14p.

Van der Veer, H.W., Feller, R.J., Weber, A. & Witte, J.I.J., 1998. Importance of predation by crustaceans upon bivalve spat in the intertidal zone of the Dutch Wadden Sea as revealed by immunological assays of gut contents. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 231 : 139– 157.

Van der Veer, H.W., Phil, L. & Bergman, M.J.N., 1990. Recruitment mechanisms in North Sea plaice *Pleuronectes platessa*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 64 : 1-12.

Velasco, F. & Olaso, I., 1998. European hake *Merluccius merluccius* (L., 1758) feeding in the Cantabrian Sea: seasonal, bathymetric and length variations. *Fisheries Research*, 38 (1) : 33-44.

Velasco, F., Olaso, I. & Sánchez, F., 2001. The role of cephalopods as forage for the demersal fish community in the southern Bay of Biscay, *Fisheries Research*, 52 (1-2) : 65-77.

Verdoit, M., Pelletier, D. & Talidec, C., 1999. A growth model that incorporates individual variability for the Norway lobster population (*Nephrops norvegicus*, L. 1758) from the Bay of Biscay. *ICES Journal of Marine Science*, 56 : 734-745.

Vérin, Y., Coppin, F., Delpech, J-P., Dufour, J-L. & Carpentier, A., 2001. Campagnes d'évaluation des Ressources Halieutiques en mer du Nord et Manche Orientale. *Rapport final du Contrat BIOECO n° 98/058*, 47+150p.

Villamor, B., Abaunza, P. & Farina, A.C., 2004. Growth variability of mackerel (*Scomber scombrus*) off north and northwest Spain and a comparative review of the growth patterns in the northeast Atlantic. *Fisheries Research*, 69 : 107-121.

Von Bertalanffy, 1938. A quantitative theory of organic growth (inquires on growth Laws II), *Human Biology*, 10(2) : 181-213.

Von Boletzky, S., 1983. *Sepia officinalis*. In : *Cephalopod Life Cycles 1*, P. R. Boyle (Ed.), Academic Press, London, 31-52.

Walford, L.A., 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. *Biology Bulletin Woods Hole*, 90(2) : 141-147.

Walker, P., Howlett, G., Millner, R., 1997. Distribution, movement and stock structure of three ray species in the North Sea and eastern English Channel. *ICES Journal of Marine Science*, 54 (5) : 797-808.

Walker, P.A. & Hislop, J.R.G., 1998. Sensitive skates or resilient rays? Spatial and temporal shifts in ray species composition in the central and north-western North Sea between 1930 and the present day. *ICES Journal of Marine Science*, 55 : 392-402.

Wallace, P.D. & Watson, A.M., 1980. The migration of sole tagged in the Thames Estuary in the summer of 1976 and 1977. *Int. Coun. Explor. Sea CM 1980/G:14*, 8p.

Walsh, M. & Rankine, P., 1979. Observations on the diet of mackerel in the North Sea and to the west of Britain. *ICES C.M. H* : 45.

Wang, J., Pierce, G.J., Boyle, P.R., Denis, V., Robin, J.-P. & Bellido, J. M., 2003. Spatial and temporal patterns of cuttlefish (*Sepia officinalis*) abundance and environmental influences – a case study using trawl fishery data in French Atlantic coastal, English Channel, and adjacent waters. *ICES Journal of Marine Science*, 60 : 1149-1158.

Ward, T. & Staunton-Smith, J., 2002. Comparison of the spawning patterns and fisheries biology of the sardine, *Sardinops sagax*, in temperate South Australia and sub-tropical southern Queensland. *Fisheries Research*, 56 : 37-49.

Warzocha, J., 1988. Feeding of mackerel *Scomber scombrus* and herring *Clupea harengus* on the shelf of the Northeast Atlantic. *Bull. Sea Fish. Inst. Gdynia*, 5-6 (109-110) : 12-16.

Wennhage, H., 2002. Vulnerability of newly settled plaice (*Pleuronectes platessa* L.) to predation: effects of habitat structure and predator functional response, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 269 : 129-145.

Wheeler, A., 1969. The Fishes of the British Isles and North-West Europe. *MacMillan, London*, 613p.

Wheeler, A., 1978. Key to the Fishes of Northern Europe. Frederick Warne & Co. Ltd Londres, 380p.

Whitehead, P.J.P., 1984. *Engraulidae*. p. 282-283. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris I, 510p.

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

Whittamore, J.M. & McCarthy, I.D., 2005. The population biology of the thornback ray, *Raja clavata* in Caernarfon Bay, north Wales. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 85 (5) : 1089-1094.

- Wimpenny, R.S., 1953. The plaice. *Edward Arnold & Co (Eds), The Buckland Lectures, London*, 145p.
- Windle, M.J.S. & Rose, G.A., 2005. Migration route familiarity and homing of transplanted Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Fisheries Research*, 75 : 193-199.
- Woodroffe, D.A., Wright, P.J. & Gordon, J.D.M., 2003. Verification of annual increment formation in the white anglerfish, *Lophius piscatorius* using the illicia and sagitta otoliths. *Fisheries Research*, 60 : 345-356.
- Worms, J., 1980. Aspects de la biologie de *Loligo vulgaris* liées à la reproduction. *Vie Milieu*, 30 : 263-267.
- Worms, J., 1983. *Loligo vulgaris*. In *Cephalopod Life Cycles, vol. 1, Species Accounts*. Boyle P.R. (Ed.), Academic Press, London, 143-157.
- Wright, P.J., Galley, E., Gibb, I.M. & Neat, F.C., 2006. Fidelity of adult cod to spawning grounds in Scottish waters. *Fisheries Research*, 77 : 148-158.
- Wright, P.J., Woodroffe, D.A., Gibb, F.M. & Gordon, J.D.M., 2002. Verification of first annulus formation in the illicia and otoliths of white anglerfish, *Lophius piscatorius* using otolith microstructure. *ICES J. Mar. Sci.*, 59 : 587-593.
- Zijlstra, J.J., 1972. On the importance of the Wadden Sea as a nursery area in relation to the conservation of the southern North Sea fishery resources. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, 29 : 233-258.

ANNEXES

Annexe 1 : Paramètres biologiques

Annexe 2 : Poissons de Manche orientale et sud mer du Nord

Annexe 3 : Poissons du golfe de Gascogne

Annexe 4 : Zones réglementaires de l'Atlantique Nord-Est et de la Méditerranée

**Annexe 5 : Les paramètres biologiques maximaux déjà observés
(Age ; Taille ; Poids)**

Annexe 1 : Paramètres biologiques

Relation taille/poids

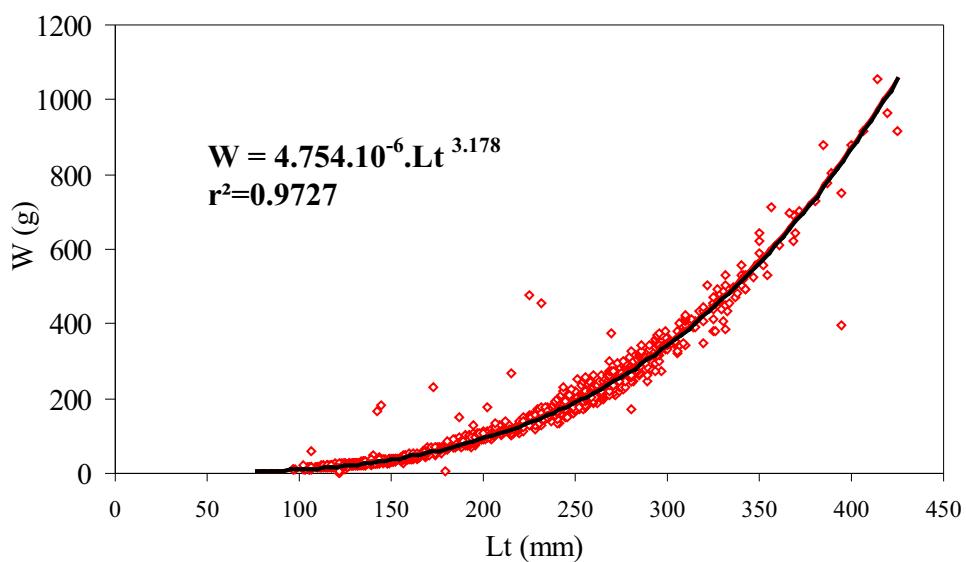
Pendant toute sa vie, la longueur et le poids du poisson sont fortement corrélés. La relation entre la taille et le poids d'un poisson se traduit par une formule de type :

$$W = a \cdot Lt^b$$

$\left\{ \begin{array}{l} W : \text{poids frais du poisson (g)} \\ Lt : \text{longueur totale (mm)} \\ a : \text{constante arbitraire variant avec l'échelle de mesure} \\ b : \text{coefficient d'allométrie}^1 \end{array} \right.$

Le coefficient b est caractéristique de l'espèce et de la phase de développement (Mayrat, 1970). Il est isométrique² c'est à dire égal à 3 ou il présente une allométrie soit minorante ($b < 3$), soit majorante ($b > 3$) (Teissier, 1948).

Exemple :



Relation taille/poids du rouget barbet (sexe confondu ; *in* Mahé et al., 2005).

Relation taille/âge

De nombreux modèles mathématiques traduisant la croissance en longueur des poissons d'une population en fonction de leurs âges existent à ce jour. Le modèle le plus

¹ Allométrie : croissance d'un individu, d'un organe, par rapport à la croissance totale et de type non proportionnelle.

² Isométrique : les gains de poids et de longueur sont proportionnels, rarement le cas en milieu naturel (Bolger & Conolly, 1989).

couramment employé pour l'étude des populations de poisson est le modèle de Von Bertalanffy (1938) :

$$\text{Croissance en taille : } L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

$$\text{Croissance en poids : } W_t = W_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})^3 \text{ avec } W_\infty = a L_\infty^b \text{ (Ricker, 1975)}$$

- K : coefficient de croissance déterminant la vitesse à laquelle le poisson atteint sa taille maximale.
- Lt : longueur à l'instant t.
- L_∞ , W_∞ : longueur et poids maximaux ou asymptotiques.
- t_0 : âge théorique où la taille et le poids sont nuls.

La valeur de t_0 n'a pas de signification biologique (Knight, 1968). La détermination des paramètres du modèle (L_∞ , K et t_0) peut être réalisée à partir de programmes informatiques tels que Fishparm® ou à partir de méthodes graphiques :

➤ méthode de Lockwood (1974)

Cette méthode exploite le fait qu'il existe une relation linéaire entre le taux d'accroissement en longueur et la taille du poisson. La droite obtenue coupe l'axe des abscisses au point L_∞ .

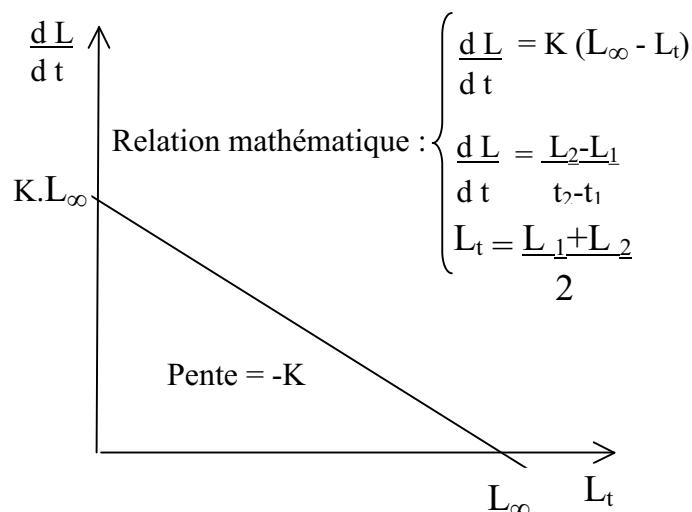
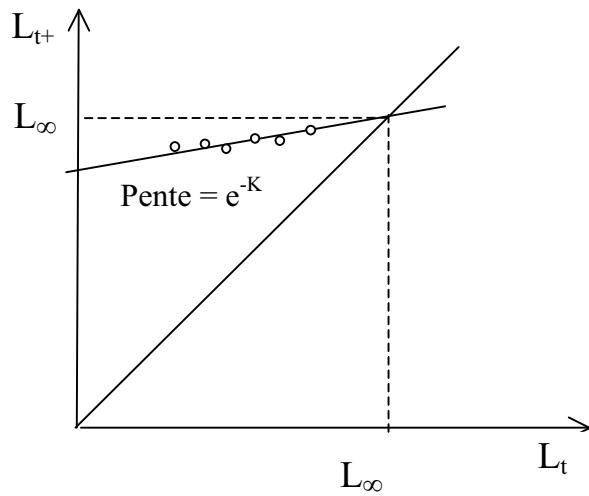


Diagramme de Lockwood.

➤ méthode de Ford-Walford (Walford, 1946)

Lorsque les intervalles entre les mesures sont tous égaux, nous pouvons utiliser la méthode de Walford en développant l'équation de Von Bertalanffy à l'instant $t+1$.

La courbe $L_{t+1} = f(L_t)$ coupe la bissectrice des axes au point $L_t = L_{t+1} = L_\infty$ (Fig. 16).



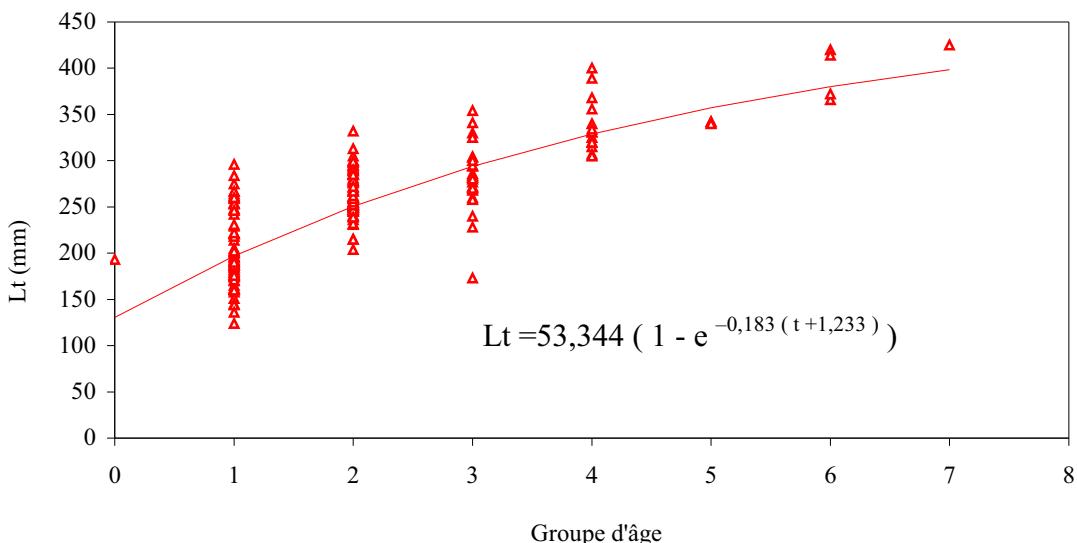
Droite de Ford-Walford.

La valeur de t_0 , quant à elle, s'estime à partir de la transformation logarithmique de l'équation de Von Bertalanffy :

$$\frac{L_\infty - L_t}{L_\infty} = e^{-K(t - t_0)} \quad \text{d'où} \quad \ln \left\{ \frac{L_\infty - L_t}{L_\infty} \right\} = -K(t - t_0)$$

Lorsque $L_t=0$, le temps $t_0 = t$.

Exemple :



Relation taille/âge du rouget barbet (sexe confondu ; *in* Mahé et al., 2005).

Annexe 2 :

Poster :

Poissons de Manche orientale et sud mer du Nord

Poissons de Manche orientale et sud mer du Nord

Ifremer

Centre Manche-Mer du Nord

Département Halieutique

Laboratoire Ressources Halieutiques de Boulogne sur mer

Ifremer



Merlan
Merlangius merlangus



Cabillaud
Gadus morhua



Bar
Dicentrarchus labrax



Ifremer



Maquereau
Scomber scombrus



Rouget barbet
Mullus surmuletus



Saint Pierre
Zeus faber



Limande
Limanda limanda



Hareng
Clupea harengus



Chinchard
Trachurus trachurus



Tacaud
Trisopterus luscus



Sole
Solea solea



Grondin gris
Eutrigla gurnardus



Grondin perlon
Chelidonichthys lucernus



Grondin rouge
Aspitrigla cuculus



Limande sole
Microstomus kitt



Raie douce
Raja montagui



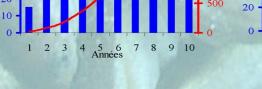
Raie bouclée
Raja clavata



Griset
Spondylisoma cantharus



Turbot
Psettida maxima



Graphisme : Mahé K., Le Roy D., Carpenter A.
Sources : Porché P. (photo) et Dorel D. (données)

Bar \geq 36cm ; Cabillaud \geq 35cm ; Chinchard \geq 15cm ; Hareng \geq 20cm ; Maquereau \geq 20cm (Manche) et \geq 30cm (mer du Nord)

Merlan \geq 27cm ; Plie \geq 27cm ; Sole \geq 24cm. Pas de taille marchande pour les autres espèces ci-dessus.

Source : Europa, 2005 ; Réglements Conseil d'Etat n°2408/1996 et n°973/2001

Copyright Ifremer

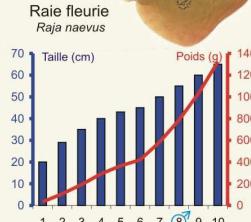
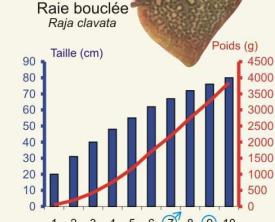
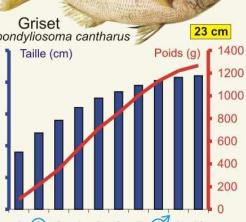
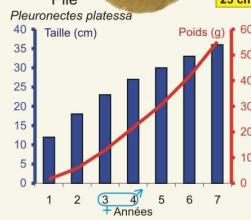
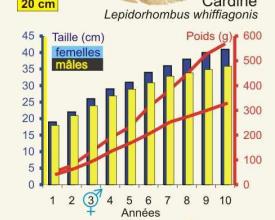
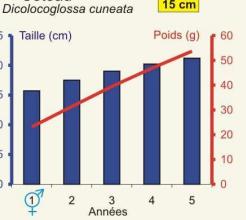
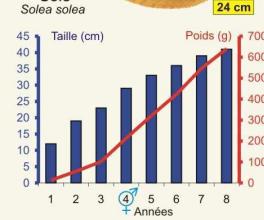
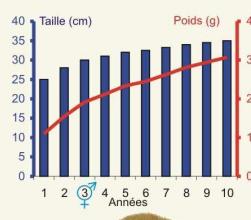
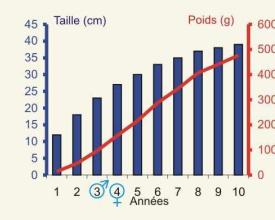
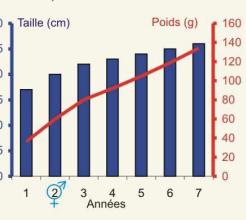
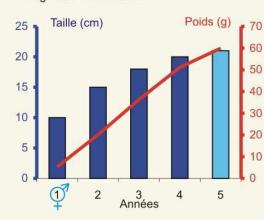
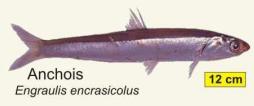
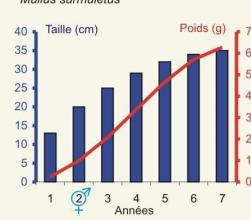
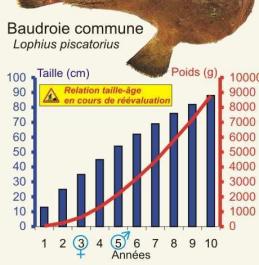
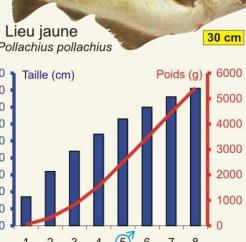
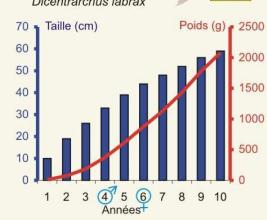
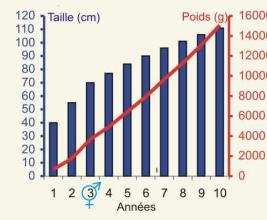
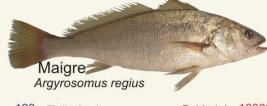
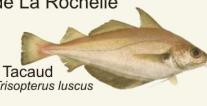
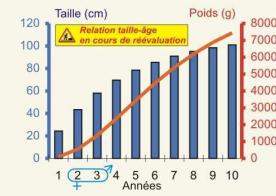
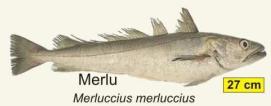
Annexe 3 :

Poster :

Poissons du golfe de Gascogne

Poissons du golfe de Gascogne

Centre Halieutique Gascogne Sud
Laboratoire Ressources Halieutiques de La Rochelle



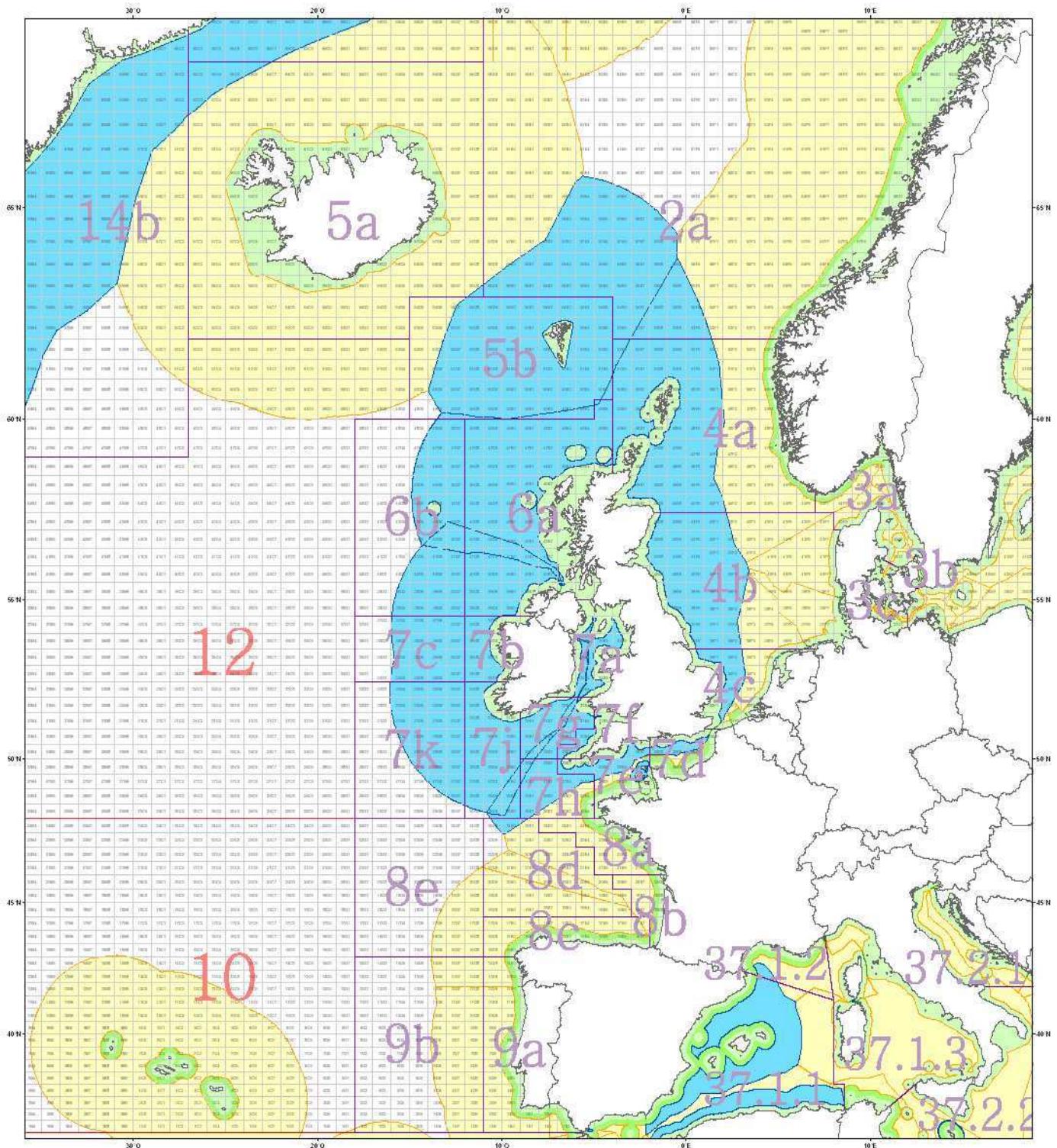
Graphisme : Léautre J-P
Sources: Porché P. (Photos) - Dorel D., Quero J-C et De Pontual H. (données)

Maturité sexuelle : mâle ♂ femelle ♀
Taille minimale de capture : 24 cm

Ifremer
Copyright IFREMER

Annexe 4 :

**Zones réglementaires de
l'Atlantique Nord-Est et de la Méditerranée
(Zones FAO 27 à 37)**



	Sous-zone CIBM (ICES)		Rectangle statistique		Eaux territoriales (12 milles)		Zone économique exclusive (200 milles)
	Division CIBM (ICES)				Zone contiguë (24 milles)		Zone de pêche exclusive (200 milles)

0 500 1 000 Kilomètres

Système géodésique: Projection Mercator
Ellipsoïde WGS84



© Copyright Ifremer 2005

Annexe 5 :

Les paramètres biologiques maximaux déjà observés :

Age (an)

Taille (Lt sauf coquille Saint Jacques, Ht ; cm)

Poids (Kg)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Age (an)	Taille (cm)	Poids (kg)
Anchois	<i>Engraulis encrasiculus</i>	3	20	*
Bar	<i>Dicentrarchus labrax</i>	15	103	12
Baudroie blanche	<i>Lophius piscatorius</i>	24	200	57,7
Céteau	<i>Dicologoglossa cuneata</i>	*	30	*
Chinchard commun	<i>Trachurus trachurus</i>	*	70	2
Congre	<i>Conger conger</i>	*	300	110
Coquille Saint Jacques	<i>Pecten maximus</i>	17	20	*
Crevette grise	<i>Crangon crangon</i>	3,3	9,5	*
Encornet commun	<i>Loligo vulgaris</i>	1	50	*
Encornet veiné	<i>Loligo forbesi</i>	1	150	*
Griset	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	20	60	1,22
Grondin perlon	<i>Chelidonichthys lucernus</i>	15	75	6
Grondin rouge	<i>Aspitrigla cuculus</i>	21	50	*
Hareng commun	<i>Clupea harengus harengus</i>	11	45	1,05
Langoustine	<i>Nephrops norvegicus</i>	*	*	*
Limande-sole commune	<i>Microstomus kitt</i>	23	65	2,95
Maigre	<i>Argyrosomus regius</i>	*	230	103
Maureau	<i>Scomber scombrus</i>	17	60	3,4
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>	20	70	3,11
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	20	140	15
Morue commune	<i>Gadus morhua</i>	25	200	96
Petite roussette	<i>Scyliorhinus canicula</i>	*	100	1,32
Petite sole jaune	<i>Buglossidium luteum</i>	13	15	*
Plie commune	<i>Pleuronectes platessa</i>	50	100	7
Raie bouclée	<i>Raja clavata</i>	20	120	18
Raie fleurie	<i>Leucoraja naevus</i>	*	71	*
Rouget barbet de roche	<i>Mullus surmuletus</i>	11	41	1
Saint Pierre	<i>Zeus Faber</i>	12	90	8
Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>	15	25	*
Seiche commune	<i>Sepia officinalis</i>	2	50	*
Sole commune	<i>Solea solea</i>	26	70	3
Tacaud commun	<i>Trisopterus luscus</i>	4	46	*