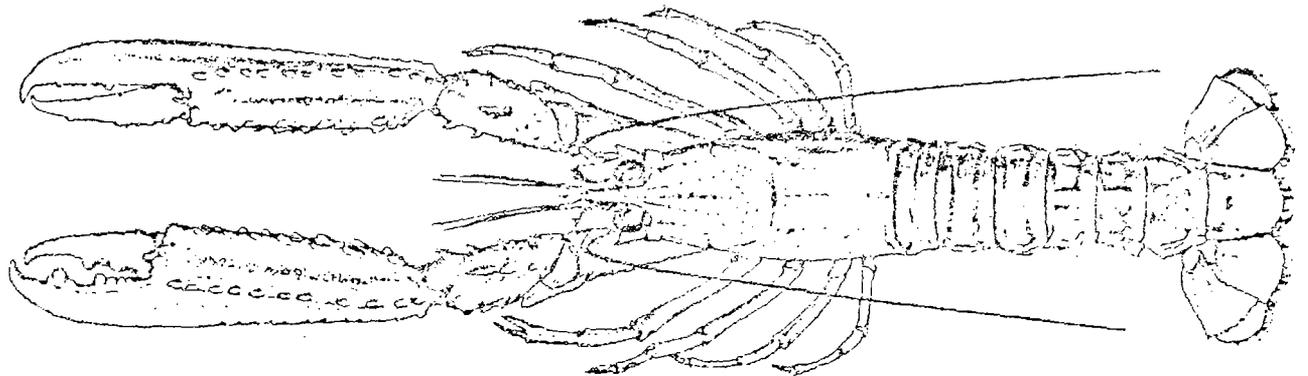


ETUDE SUR LA PECHERIE DE LANGOUSTINES DE MER CELTIQUE



Décembre 1982

S O M M A I R E

	Pages
AVANT-PROPOS	3
INTRODUCTION	4
1. DESCRIPTION DE LA PECHERIE	6
1.1. Description géographique	
1.1.1. Pêcherie de Mer d'Irlande	
1.1.2. Pêcherie de l'Ouest Irlande	
1.1.3. Pêcherie de Mer Celtique	
1.2. Evolution de la réglementation	
1.3. Conséquences des récents changements de maillage	
2. STATISTIQUES ET ECHANTILLONNAGES	15
2.1. Fiches de pêche	
2.2. Echantillonnages biologiques des captures et des débarquements des langoustiniers	
2.3. Bilan de l'activité des flottilles	
3. CROISSANCE DE QUELQUES POISSONS	22
3.1. Merlan	
3.2. Cardine	
3.3. Plie grise	
4. SELECTIVITE DES CHALUTS A LANGOUSTINE	35
4.1. Comparaison des prises d'un chalut français de type bigouden et d'un chalut nordique de type irlandais.	
4.2. Sélectivité des chaluts français à langoustine.	

4.2.1. Sélectivité de la langoustine	
4.2.2. Amélioration de la sélection de la langoustine	
4.2.3. Sélectivité du merlu dans les chaluts à langoustine	
5. VISUALISATION SOUS-MARINE DES FONDS A LANGOUSTINE	42
6. CROISSANCE EN LONGUEUR DE LA LANGOUSTINE	45
7. RELATION TAILLE POIDS POUR LA LANGOUSTINE	51
8. MORTALITES DE LA LANGOUSTINE	53
8.1. Mortalité des rejets	
8.2. Mortalité des langoustines d'échappement	
8.3. Mortalité totale	
9. SELECTIVITE MANUELLE DE LA LANGOUSTINE	57
10. SEX-RATIO CHEZ LA LANGOUSTINE	59
11. MATURITE SEXUELLE ET FECONDITE DE LA LANGOUSTINE	60
11.1. Maturité sexuelle	
11.2. Fécondité	
11.2.1. Approche quantitative	
11.2.2. Approche qualitative	
12. CONSEQUENCES DES MODIFICATIONS DE MAILLAGE ET D'EFFORT SUR LES RENDEMENTS	64
12.1. Paramètres d'entrée	
12.2. Résultats	
CONCLUSION	68
BIBLIOGRAPHIE	70

AVANT-PROPOS

Ce travail est la suite logique de l'étude effectuée en 1978 et 1979 sur la pêcherie bretonne de langoustine de Mer Celtique. Nous avons alors évalué les conséquences biologiques du passage au maillage de 70 mm et l'impact sur les activités économiques liées à cette pêche. L'augmentation de maillage ne constituant pas toujours une panacée en matière de gestion, un programme visant à mettre au point des méthodes mieux adaptées à cette pêcherie a été défini.

Ce programme, financé par l'Etablissement Public Régional de Bretagne, a été réalisé avec le soutien logistique de l'I.S.T.P.M. et du C.N.E.X.O. La coordination de la recherche était assurée par le G.S.G. (Groupe de Support général de Gestion des stocks). Les personnels encadrés par les chercheurs de ces deux organismes et qui ont participé de près ou de loin à son achèvement sont les suivants :

Anatole CHARUAU, chercheur ISTPM

Véronique CHESNIER, stagiaire DAA halieutique

Gérard CONAN, chercheur CNEXO

Marc DERENNES, échantillonneur embarqué puis stagiaire
DEA halieutique

Catherine DESTANQUE, stagiaire DAA halieutique

Annie GUENOLE, technicienne CNEXO

Amadou ISIFOU, stagiaire DAA halieutique

Michèle JEZEQUEL, informaticienne CNEXO

Gilbert MIOSSEC, échantillonneur embarqué

Ichmi MISSAOUI, stagiaire DAA halieutique

Yvon MORIZUR, chercheur ISTPM

Jean-Jacques RIVOALEN, technicien ISTPM

L'expérience de visualisation sous-marine a été confiée à une équipe du C.N.E.X.O. : MM. BUESTEL, GUENEGAN et PETTON.

Le Comité local des pêches maritimes du Guilvinec et tous les pêcheurs du quartier nous ont constamment aidés dans la réalisation matérielle et ont en particulier facilité nos embarquements.

Beaucoup de travail reste encore à faire pour exploiter à fond les données recueillies au cours de ces trois années et plus encore pour proposer des mesures de gestion englobant toute la Mer Celtique et non plus la seule pêcherie de langoustine.

Anatole CHARUAU Yvon MORIZUR

INTRODUCTION

Depuis 1978 de nouvelles mesures pour mieux gérer les pêcheries de langoustine ont été mises en place en Mer Celtique dans le cadre de la réglementation communautaire. Le maillage, en particulier, a été porté à 60 mm, mais beaucoup de patrons, pour conserver une marge de manoeuvre suffisante vis-à-vis de la réglementation et éviter les tracasseries administratives ont adopté d'emblée le maillage de 70 mm voire de 80 mm à poisson. Certaines habitudes visant à compenser les pertes dues à ces augmentations se sont instaurées : adoption de chaluts plus performants, accroissement de la prise accessoire et élargissement des pêcheries. Dans le même temps, en raison surtout d'une forte demande de la part des organismes internationaux, CIEM et surtout CEE, les connaissances sur la langoustine se sont étendues et des évaluations plus fiables ont été réalisées, le problème essentiel à résoudre restant celui des espèces accessoires visées autant que la langoustine à travers la réglementation des maillages.

L'exploitation de la pêcherie de langoustine de Mer Celtique par la flottille artisanale est actuellement florissante car les pêcheurs ont su s'adapter aux "conditions européennes" d'accès à la ressource. Et si l'on observe un certain fléchissement dans les apports de langoustine en provenance de Mer Celtique, c'est que bon nombre de navires ont diversifié leurs activités et, suivant la saison, orienté leur effort, de façon plus sélective, vers la langoustine ou vers le poisson.

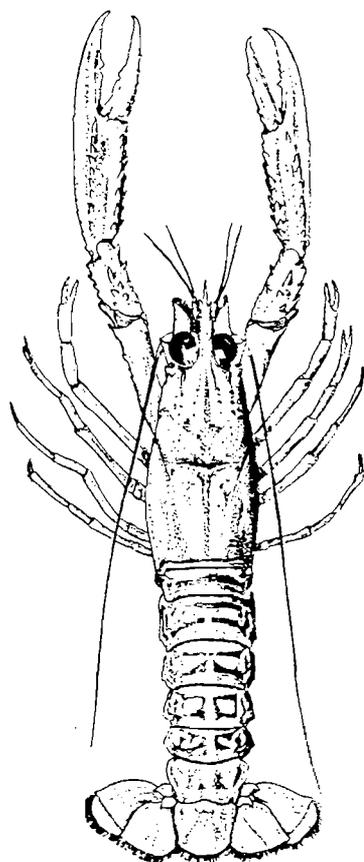
Ce rapport fait la synthèse des résultats scientifiques acquis depuis trois ans sur cette pêcherie. Beaucoup de données ont été recueillies dans un but immédiat et présentées au cours des négociations européennes, elles pourront faire l'objet de publications ultérieures.

Le présent fascicule constitue le volume 1 du rapport, il fait la synthèse des documents détaillés présentés en annexes au volume 2. Le volume 3 est également une annexe consacrée aux données d'échantillonnage recueillies à la mer et dont certaines ont servi de bases aux études et publications du volume 2.

Certains points du programme n'ont pu être traités à fond faute de temps alors que d'autres ont été développés en raison d'opportunités : utilisation du chalut de type nordique, survie des petites langoustines rejetées. On notera cependant une lacune importante concernant le modèle de production qui n'a pas été appliqué en raison de l'absence de données aisément exploitables antérieures à 1979 sur l'effort de pêche des langoustiniers en Mer Celtique.

Enfin, il ne faut pas chercher dans ce rapport un bilan définitif de l'état de la pêcherie mais plutôt un recueil de diagnostics qui ont été portés au cours des trois dernières années. La situation évolue très vite et le dynamisme de la pêche artisanale dans ce secteur est tel que le chercheur a souvent du mal à se porter sur tous les fronts en même temps. Ainsi on ne trouvera que de brèves allusions à la pêcherie nouvelle du sud du banc Porcupine, alors qu'elle connaît déjà un développement rapide.

///



1. DESCRIPTION DE LA PECHERIE

La langoustine vit sur des fonds de 15 à 800 m. sur les substrats vaseux ou sablo-vaseux de l'Atlantique européen et de la Méditerranée, de l'Irlande à la Tunisie et au Maroc. Les zones les plus productives sont d'anciennes vallées ou dépressions alluviales autour des Iles Britanniques et dans le Golfe de Gascogne sur les fonds de 70 à 120 m. Le tableau ci-après permet de se rendre compte de l'importance de chaque pêcherie.

TABLEAU 1. : Production en tonnes de langoustine par zone (1979)

Islande - Féroé	1 470
Mer du Nord	4 203
Skaggerak - Kattegat	1 951
Nord-Irlande - Ouest-Ecosse	9 598
Ouest-Irlande	2 118
Mer Celtique	5 311
Mer d'Irlande	9 647
Golfe de Gascogne	4 832
Galice - Portugal	1 987
Méditerranée	3 046

A l'heure actuelle les chalutiers français exploitent quatre pêcheries (Fig. 1, 2 et 4) :

- Au nord du 48ème parallèle, la Mer d'Irlande, l'Ouest Irlande (Iles Aran, Porcupine) et le Sud Irlande (Labadie, Cock burn, Jones, Smalls).
- Au Sud du 48ème parallèle, les vasières du Golfe de Gascogne.

Les débarquements français en provenance de ces zones ont été répartis par division CIEM (Tab. 2).

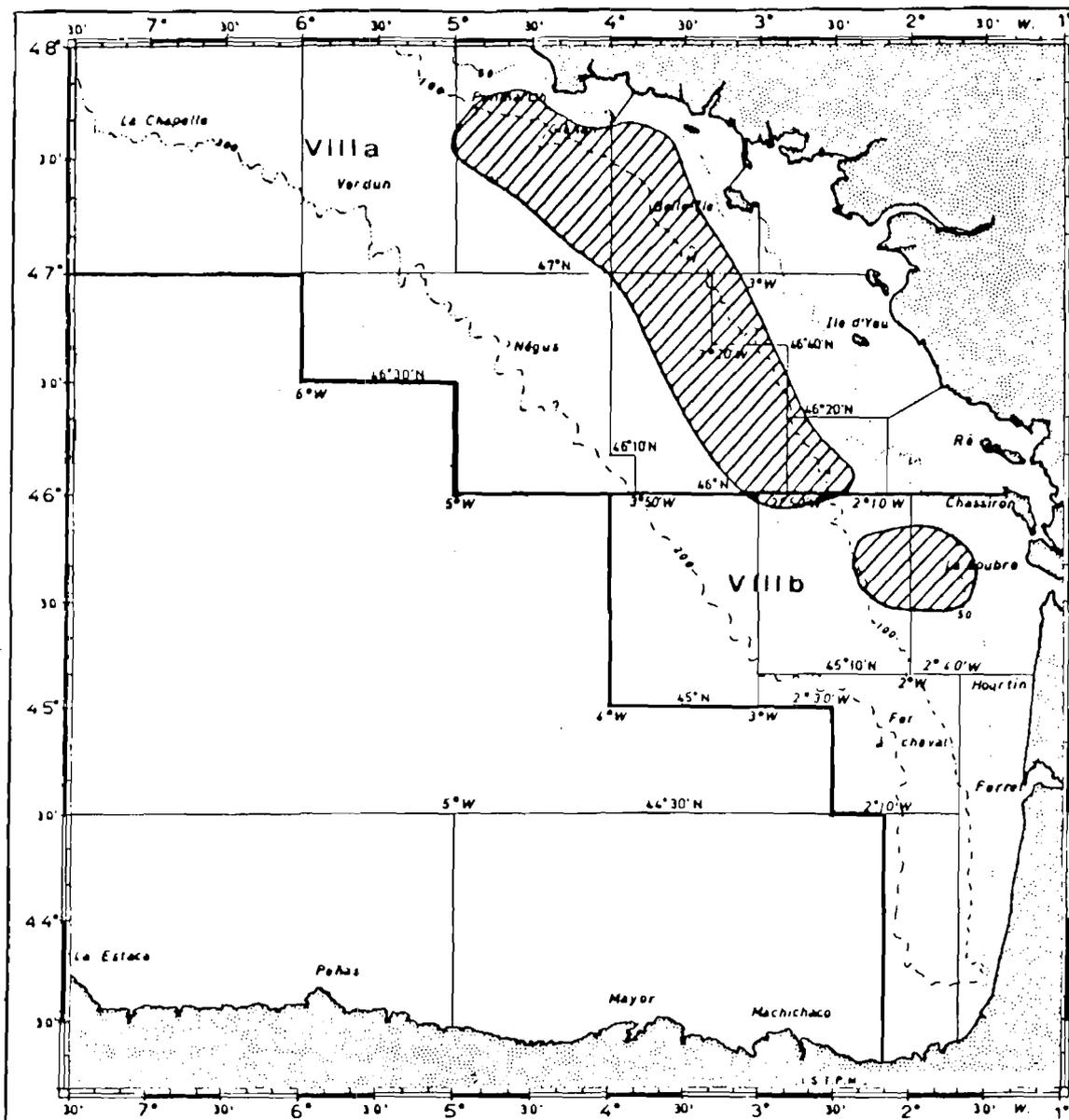
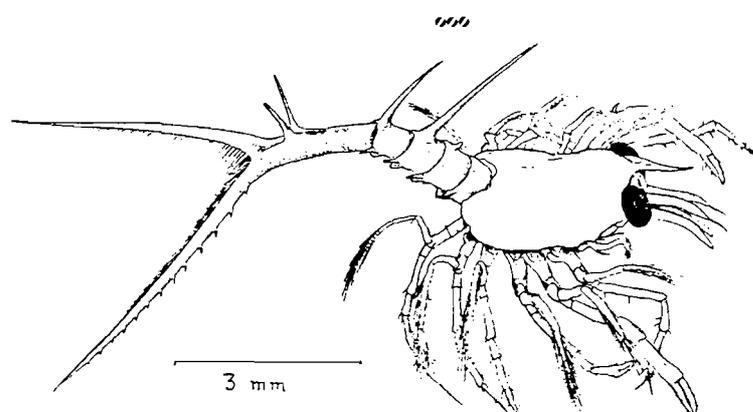


Fig. 2. Pêcheries françaises de langoustine au Sud du 48ème parallèle.

Tableau 2. : Origine par port des débarquements français de langoustines en poids vif (tonnes) pour l'année 1981.

Année 1981	Nord du 48ème parallèle								Sud du 48ème parallèle	
	VII A	VII B	VII C	VII E	VII F	VII G	VII H	VII J	VII A	VIII B
Douarnenez	7,8	40,7		0,2	1,0	358,0	212,4		0,1	
Audierne		3,7				38,2	24,0			
Guilvinec	8,4	72,2	53,3	2,3	26,4	2255,0	343,7	9,5	3055,4	
Concarneau	0,3	7,5		1,7	0,3	123,0	68,6	2,6	533,6	
Lorient	124,7	33,0			0,3	92,0	56,3		1052,8	
St Nazaire									42,4	
Sables d'Olonne	60,0	86,6				67,8	0,5		582,1	117,7
La Rochelle		143,3			0,1	22,5	5,0	0,2	0,3	44,4
TOTAL	201,2	387,0	53,3	4,2	28,1	2956,5	710,5	12,3	5266,7	162,1
	4 358 tonnes								5 429 tonnes	



Premier stade larval de la langoustine (Zoëa) : longueur totale 7 mm (d'après ANDERSEN)

.../...

Le présent travail porte essentiellement sur la langoustine pêchée au nord du 48ème parallèle.

84 % des tonnages en provenance du Nord sont débarqués dans les ports bretons pour une valeur de 81 millions de francs. La plus grande partie de la flottille langoustinière est concentrée dans le quartier maritime du Guilvinec.

L'effectif des 129 bateaux ayant pratiqué cette activité en 1981 se répartit ainsi :

Douarnenez	17
Audierne	3
Saint Guérolé	41
Le Guilvinec	11
Loctudy	22
Concarneau	5
Lorient	17
Les Sables d'Olonne	8
La Rochelle	5
 TOTAL	 129, soit 90 % dans les ports bretons.

Le langoustinier typique est un bateau artisan. Sa longueur se situe entre 18 et 20m. Sa jauge est de 49,5 tonneaux et sa puissance de 400 chevaux. La flottille comprend actuellement 90 % de chalutiers de type latéral. Les "pêches arrière" sont des unités récentes et il est probable que dans les dix années à venir la proportion sera inversée. 70 % de la flottille est en effet âgée de plus de 10 ans et la tendance actuelle est à un renouvellement rapide.

Du point de vue socio économique, cette évolution est indispensable au maintien de l'activité "langoustinière" qui s'exerce dans une zone réputée dangereuse (les bancs de Mer Celtique). Les chalutiers pêchant par l'arrière présentent de meilleures garanties de sécurité et de confort et, de plus, ils s'adaptent facilement à de nouveaux type d'engins : filets droits, chaluts de fond ou pélagiques de grandes dimensions stockés sur enrouleur.

1.1. Description géographique

La pêcherie se situe toute entière en dehors de la zone économique française. Une partie se trouve sous juridiction irlandaise, l'autre sous juridiction britannique.

Les zones de pêche à la langoustine décrites à la carte jointe sont des zones potentielles. La langoustine est rarement accessible partout en même temps. On constate en cours d'année une alternance entre la pêche de la fosse des Smalls et celle des bancs centraux (Labadie, Jones), alternance qui ne semble obéir à aucun rythme apparent mais peut être liée aux conditions hydrologiques. Certaines zones, comme le Sud de Baltimore jusqu'à Bec sont inexploitées depuis plusieurs années.

1.1.1. Pêcherie de Mer d'Irlande (VII a)

La fréquentation de la Mer d'Irlande par les Rochelais, les Sablais et les Lorientais a considérablement diminué au cours des dernières années et la production, de 800 tonnes en 1975, est tombée à 250 tonnes en 1981. La langoustine y est généralement de petite taille et moins prisée sur le marché de la langoustine dite "du Nord". La raison de cet abandon tient surtout au fait que les pêcheurs français ont eu à subir depuis 1977 les innombrables tracasseries des contrôleurs britanniques et irlandais car la pêcherie se trouve en bordure de la zone côtière. Cette désaffection progressive s'est traduite par un report sur les divisions VII g pour les langoustiniers et VII f pour les bateaux pêchant le poisson (cf. annexes 1B et 1C).

(**N.B.** La lecture des annexes 1 est toujours utile mais jamais indispensable à la compréhension du texte.)

1.1.2. Pêcherie de l'Ouest Irlande : Iles Aran (VII b) et Banc Porcupine (VII C)

La pêcherie des Iles Aran est fréquentée régulièrement par quelques bateaux de Lorient, des Sables d'Olonne et de la Rochelle. Depuis 1981, des bateaux finistériens pêchant par l'arrière ont ouvert, dans le Sud du Banc Porcupine, une nouvelle pêcherie déjà connue des Espagnols (FERNANDEZ, 1976). L'utilisation de chaluts légers de grande dimension, de type danois ou irlandais a permis cette exploitation nouvelle.

Il s'agit là de l'utilisation rationnelle d'un engin nouveau (cf. annexe 1 G) et de son adaptation quasi parfaite à un type de bateau artisanal. Cependant, les rendements sur cette pêcherie ne sont bons que de mai à août. En 1982, pour ces quatre mois, les rendements moyens étaient de 900 kgs de langoustine commercialisable par jour.

1.1.3. Pêche des bancs du Sud-Irlande : (VIIe, f, g, h, j) - Mer Celtique.

C'est un lieu de pêche traditionnel des chalutiers bretons, fréquenté depuis les années 50. Il se situe surtout dans les divisions VII g et VII h du CIEM : zone sub-côtière du sud de l'Irlande, abords des bancs Labadie, Corkburn et Jones et fosse des Smalls. Tous les points de cette pêche peuvent être atteints en moins de 24 heures à partir des ports du Sud-Finistère, ce qui explique qu'un certain nombre de bateaux sablais y débarquent régulièrement leur pêche pour réduire la durée de leurs rotations.

Entre mai et août 1981, les rendements y étaient de 300 kgs de langoustine commercialisable par jour. La prise accessoire de poissons est généralement constituée d'espèces de bonne valeur commerciale : merlu, baudroie, cardine et morue. L'évolution des captures entre 1950 et 1981 (fig. 3) après la période de croissance rapide jusqu'en 1961-1962 semble se stabiliser depuis 1969 autour de 4 200 t et en 1981, 85 % de la langoustine "du Nord" provenait de cette pêche. Mais il est difficile de raisonner sur des captures totales. La capture par unité d'effort (prise par jour ou par marée) serait plus indiquée, mais nous manquons de données sur l'effort de pêche avant 1980. Les fluctuations des apports en particulier entre 1962 et 1970 doivent être considérées avec prudence et il n'est pas exclu qu'elles soient dues à une participation massive des langoustiniers à la campagne germonière.

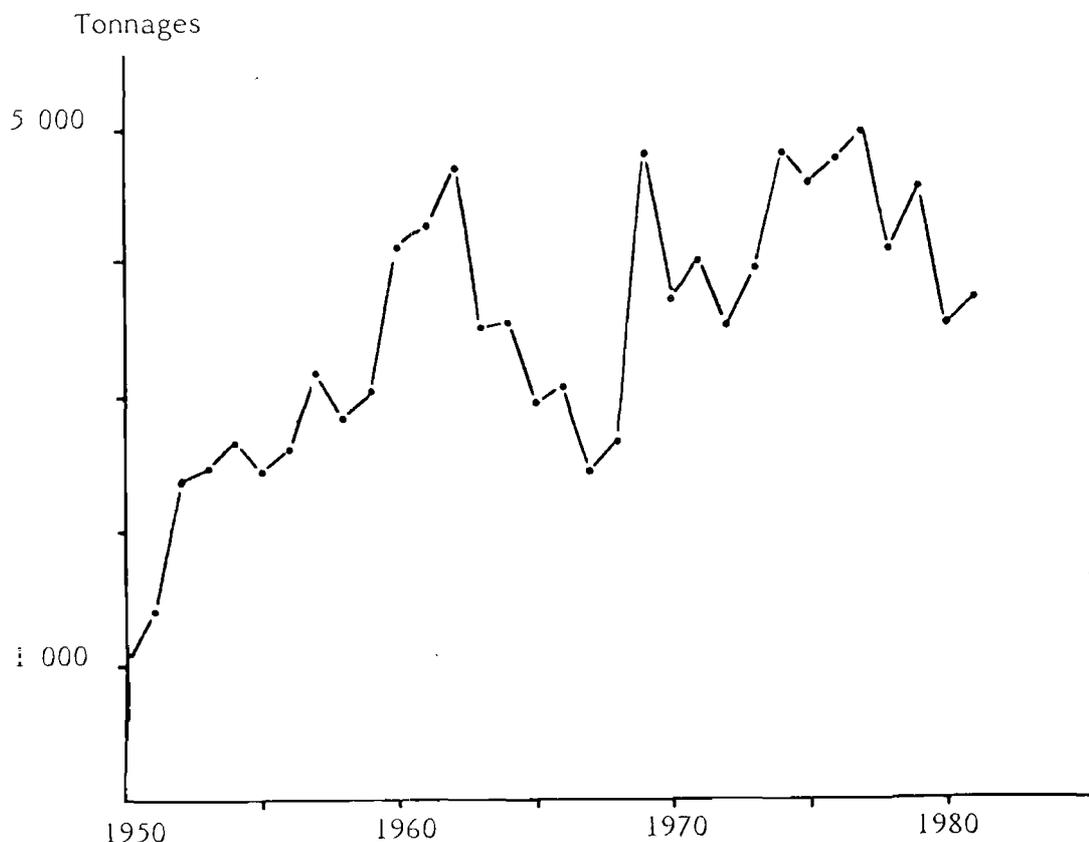


Fig. 3 - Evolution des débarquements en provenance de Mer Celtique entre 1950 et 1981.

La flottille langoustinière ne se déplace en Mer d'Irlande et dans l'Ouest Irlande que lorsque les rendements en Mer Celtique diminuent en raison surtout du mauvais temps. Cependant, on peut prévoir que le Sud du Banc Porcupine sera fréquenté régulièrement dans l'avenir car les débarquements en provenance de cette zone augmentent très rapidement : 53 tonnes en 1981, 350 tonnes en 1982.

L'étude qui suit porte essentiellement sur la pêcherie de Mer Celtique.

1.2. Evolution de la réglementation

L'accès aux pêcheries du Nord du 48^e parallèle a été très marqué par la réglementation communautaire. L'exclusion de fait des zones de pêche situées à l'intérieur des 12 milles a amputé une grande partie des pêcheries de Mer d'Irlande, des Iles Aran et du Sud Irlande. La réglementation des maillages a également provoqué de profonds remaniements dans les habitudes de pêche des langoustiniers français, ces problèmes étant liés surtout à la gestion des espèces constituant la capture accessoire et plus particulièrement de celles protégées par une taille marchande (morue, églefin, merlu, merlan, cardine, plie, sole surtout) énumérées à l'annexe V de la réglementation communautaire et dont on trouvera la liste exhaustive aux annexes 1 E et 2.

Jusqu'en 1977, dans la réglementation de la Commission des Pêcheries de l'Atlantique Nord-Est (CPANE), la langoustine était considérée comme faisant l'objet d'une pêche dite "mixte" car sa capture s'accompagne inévitablement de celle d'espèces accessoires. En raison de sa haute valeur commerciale, la langoustine devenait sur toutes les pêcheries l'objet d'une pêche dirigée mais l'usage d'un maillage dérogetaire de petite dimension autorisé pour sa capture pouvait être détournée vers celle d'immatures de gadidés comme le merlan. En 1977, la CPANE disparaît et l'"Europe bleue" commence à s'ébaucher. La Commission des Communautés européennes jette les bases d'une nouvelle réglementation en matière d'accès à la ressource et propose aux états membres le calendrier de nouvelles mesures prévoyant à terme (01.01.1983) l'application d'un maillage de 70 mm sur toutes les pêcheries de langoustine au nord du 48^e parallèle. Ce calendrier, bousculé parfois par des avis scientifiques divergents a finalement été le suivant :

	Maillage	Poids autorisé d'espèces protégées par une taille marchande dans les captures totales
jusqu'au 31.12.78	40 mm	30 %
jusqu'au 31.08.79	entre 55 et 60 mm	40 %
jusqu'au 31.12.82	60 mm	60 %

Mais l'application du maillage de 70 mm est pour l'instant retardée. On notera que le maillage pour la langoustine a été porté à 70 mm dès le 1er décembre 1980 en Mer du Nord, Ouest Ecosse et Ouest Irlande.

1.3. Conséquences des récents changements de maillage (cf. annexe IA)

Cette augmentation de maillage sur les pêcheries de langoustine à la fin de l'année 1978 a été ressentie par les pêcheurs comme une mesure très contraignante d'autant que les calculs effectués au cours de l'année 1978 avaient prédit des pertes importantes (CHARUAU, 1978) : 20 % dans le cas d'une augmentation de maillage à 60 mm et 35 % pour un maillage de 70 mm. En fait, les choses se sont passées différemment suivant les ports. Nous avons produit à l'annexe I A une étude de l'évolution des prises des bateaux du port de Lorient depuis 1978.

Ces langoustiniers représentent une entité maritime à part. Leur effort est en effet tourné vers la langoustine comme pour les autres artisans, mais la composante "orientation poisson" est beaucoup plus développée.

Pour des raisons mal définies, ces bateaux se sont conformés aux diverses augmentations de maillage calquées sur celles des bateaux pêchant le poisson. Le passage du 45 mm au 60 mm ne s'est soldé par aucune perte alors que le passage à 70 mm a provoqué une baisse de 30 % en langoustine. Toutefois, il n'est pas possible de dire s'il s'agit d'une perte véritablement liée au maillage ou à l'adoption d'une nouvelle stratégie de pêche davantage orientée vers les gadidés. Cet exemple reste unique, car dans les autres ports, l'augmentation de maillage, même lorsqu'elle a été très proche de 70 mm ne s'est soldée par aucune perte apparente sur la prise par jour. Par contre, dans tous les cas, on a constaté une baisse dans les apports globaux en provenance de la division VII g ceci étant dû à une baisse de l'effort dans ces zones à la mauvaise saison.

Beaucoup de langoustiniers ont en effet pris l'habitude de rester dans le Golfe de Gascogne pendant l'hiver. L'effort total sur la langoustine en est diminué d'autant mais gagne en efficacité puisque ces bateaux ne fréquentent le Plateau Celtique que lorsque les rendements sont très bons, c'est-à-dire de mars à octobre.

On verra également plus loin que l'augmentation des rendements peut être liée à l'adoption de nouveaux chaluts ou à celle de dispositifs qui ont amélioré la sélectivité des fonds de chalut.

En Mer Celtique, un langoustinier a pêché en moyenne par jour :

- En 1980 : 215 kg de langoustine commercialisable pour 584 kg de poisson.
- En 1981 : 223 kg de langoustine pour 747 kg de poisson.

La langoustine ne constitue donc dans le meilleur des cas que 25 % de ses apports. Cette double orientation langoustine-poisson se confirme de plus en plus et de très nombreux bateaux se tournent vers le poisson lorsque les prises de langoustine diminuent. Ils utilisent alors le maillage réglementaire (80 mm) prévu pour le poisson. Cette mixité tient surtout à la configuration particulière de la pêcherie de langoustine. Le Plateau Celtique est constitué de hauteurs (les bancs) sur les flancs desquels la capture du poisson est possible. Entre ces bancs, dans les vallées où se sont accumulées de grandes quantités de vase, se pratique la pêche de la langoustine. Les vallées étant très proches des bancs, il est possible pour un bateau de changer très rapidement de type de pêche. Cette modification peut avoir lieu sur quelques jours, mais aussi constituer un rythme quotidien, le jour étant consacré à la capture de la langoustine (elle n'est accessible qu'à ce moment-là), la nuit à celle du poisson, gadidés, merlan surtout, et chiens. Dans cette même zone, mais pas exactement sur la pêcherie de langoustine travaillent des chalutiers dont l'effort est tourné essentiellement vers le poisson. Ces bateaux sont généralement de grande taille (cf. annexe 1 B), mais avant 1978, ils pouvaient utiliser le maillage dérogatoire prévu pour la pêche de la langoustine. Cet état de fait a donné aux langoustiniers français une réputation déplorable dans l'opinion européenne et surtout britannique. Tout navire français fréquentant le Plateau Celtique était un langoustinier potentiel et pouvait utiliser son maillage dérogatoire sur le poisson et en particulier sur les concentrations d'immatures de gadidés. La nouvelle réglementation a eu le mérite de clarifier la situation.

Actuellement, les bateaux travaillant sur le Plateau Celtique sont divisés en deux catégories :

- les langoustiniers utilisant le maillage de 60 mm et astreints à pêcher moins de 60 % d'espèces mentionnées à l'annexe V de la réglementation européenne.
- et des navires dont l'effort est tourné vers le poisson et qui utilisent le maillage de 80 mm.

On trouvera à l'annexe 1 B les appellations détaillées de ces flottilles. On notera que le nombre de bateaux artisans (métier 5) est très supérieur à celui des langoustiniers : 190 pour 129. Cette différence provient de ce qu'une soixantaine de navires ont pêché exclusivement dans la division VII f.

2. STATISTIQUES ET ECHANTILLONNAGES

2.1. Fiches de pêche

Depuis 1979, dans les ports du Sud-Finistère (depuis 1971 à Lorient), l'ISTPM dispose d'enquêteurs qui s'entretiennent avec les patrons des navires à chaque fois qu'ils touchent terre pour vendre leur pêche. A cette occasion est remplie une fiche décrivant l'activité du navire dans le

temps et dans l'espace (fig. 4) et qui est traitée en même temps que le bordereau de vente relative au bateau fournie par la criée et donnant les poids débarqués par espèce. Ce traitement permet de déterminer les lieux de pêche du poisson et l'effort par secteur C.I.E.M. et par catégorie de navires ou par flottille. On notera que dans tous les cas, il s'agit bien de quantités débarquées et non capturées. Les captures s'accompagnent toujours de quantités plus ou moins importantes de rejets qui ne sont pas prises en compte ou notées, par les patrons pêcheurs qui font porter leur intérêt essentiellement sur la fraction conservée et commercialisée de la capture. Or, du point de vue de la gestion des stocks halieutiques, il est très important de connaître ces rejets car ils dépendent du maillage utilisé et de la taille marchande en vigueur pour une espèce considérée. Ainsi, les rejets de langoustines et de poissons peuvent être particulièrement abondants lorsque la pêche s'effectue dans les zones côtières où se nourrissent toujours les immatures.

2.2. Echantillonnages biologiques des captures et des débarquements des langoustiniers

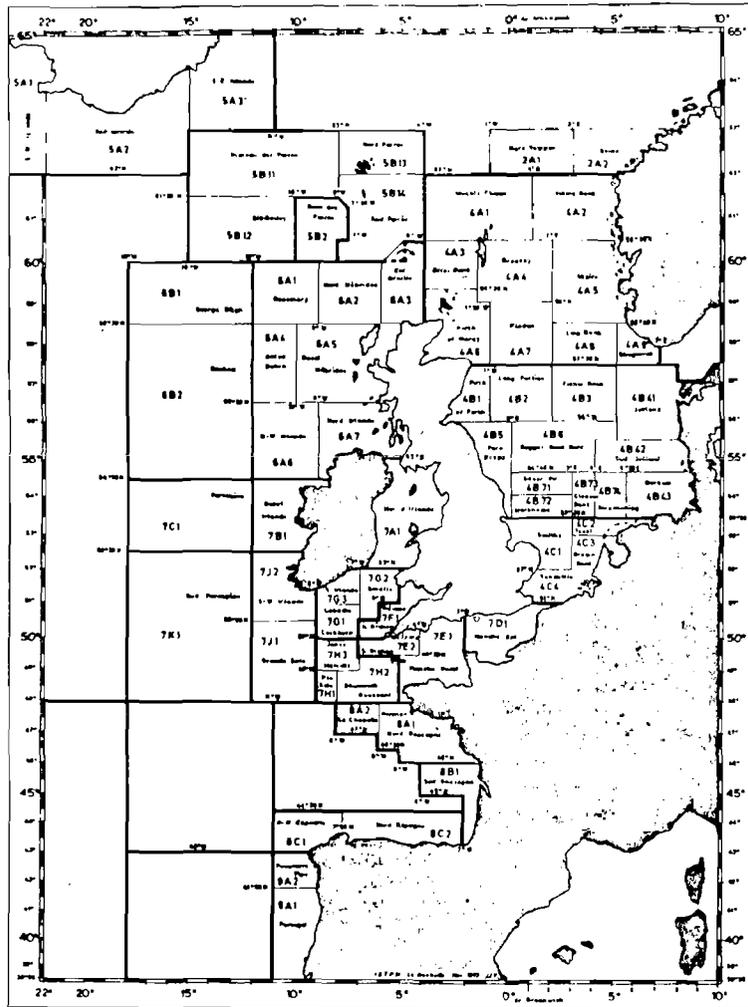
Dans le cadre de cette étude, trois méthodes d'échantillonnages ont été utilisées :

- La première, conjoncturelle, a consisté en échantillonnages à la mer par des techniciens embarqués.
- La deuxième en échantillonnages en criée, sur la fraction commercialisée.
- Dans la troisième, l'échantillon était prélevé par les pêcheurs eux-mêmes à l'issue des traits commerciaux et mesuré ensuite en laboratoire.

Les résultats obtenus par les deuxième et troisième méthodes ne seront pas analysés dans le cadre de cette étude. Elles en sont encore au stade de la mise au point et devraient constituer une méthodologie mieux adaptée qui sera développée dans l'avenir.

Le problème urgent et essentiel à résoudre était de montrer à la communauté scientifique internationale que les captures de langoustine bien que faites avec des chaluts à petit maillage ne s'effectuaient pas aux dépens d'immatures de poissons. Le seul moyen d'en faire la démonstration était d'échantillonner intensivement toutes les espèces pêchées par les langoustiniers sur les lieux mêmes de leur activité. Deux techniciens ont assuré un suivi ininterrompu à la mer de décembre 1979 à août 1981 (tab. 3 et annexe 2).

Ces travaux visaient avant tout à déterminer, par espèce, les quantités (en nombre) de poissons non commercialisables en raison de leur taille et donc rejetés. En ce qui concerne la langoustine dont la taille commerciale (11,5 cm) de longueur totale est, en France, très au-dessus



Navire sorti le 19-06-82 à 5 h 50 et rentré le 17-07-82 à 16 h
 Engin utilisé chalut - fond type 24 m P.L. * semi pélagique type
 G.D.V. type * pélagique type
 autre engin genre type

Nombre de traits effectués pendant la marée: 46 * fond 60 mm * 80 mm

Secteur fréquenté	761	763	7H3	A compléter par la criée ou l'armement			
Nombre de jours de pêche	2	3	5	Vente le 02-07-82 à 17h			
Nombre d'heures de cape	12H			Détail des tonnages débarqués			
Cardine	6	13	11				1,103
Sole							0,049
Cabillaud	3	3	3				0,385
Lieu noir			1				
Lingue	5	1	2				0,322
Merlan		5					0,189
Merlu <i>melucha</i>	2	12	5				0,726
Congre							
Grandin							
Rae							0,080
Langoustine	28	41	700				3,747
<i>lance de</i>		17					0,448
<i>carrellet</i>		4					0,057
<i>lotte</i>	6	6	7				1,001
<i>rougette</i>	4	2	2				0,430
Divers	2	7	4				0,146
Observations							8,683
TOTAL							

Fig. 4 - Fiche de pêche typique d'un langoustinier.

Aux colonnes "secteur fréquenté", le patron a évalué sa pêche en nombre de paniers (40 kg) en cours de marée. La colonne "détail des tonnages" correspond aux chiffres fournis par la criée de Saint-Guénolé.

On notera que le bateau a pêché en langoustinier (maillage de 60 mm) et en bateau à poisson (maillage de 80 mm).

TABLEAU 3 : LISTE DES BATEAUX ECHANTILLONNES

Nom du bateau	Port d'attache	Dates de la marée	Puissance (ch)
Reun Couz	St Guénolé	08.12.79 - 26.12.79	320
Petite Nanette	St Guénolé	05.01.80 - 13.01.80	287
Mab an Teck	Loctudy	08.01.80 - 15.01.80	430
Ar Zent	St Guénolé	23.01.80 - 31.01.80	430
Jour Bihen	Douarnenez	12.02.80 - 24.02.80	414
Noz Dei	St Guénolé	13.02.80 - 25.02.80	370
Patrick- Myriam	St Guénolé	04.03.80 - 18.03.80	430
Roche Blanche	Douarnenez	17.03.80 - 29.03.80	360
Massingy	St Guénolé	29.03.80 - 10.04.80	430
La Mendole	Loctudy	20.04.80 - 30.04.80	480
Sapporo	Loctudy	21.04.80 - 29.04.80	370
Zéphir	St Guénolé	08.05.80 - 21.05.80	480
Kerléo	Loctudy	17.05.80 - 27.05.80	430
Mam Zantel	Loctudy	02.06.80 - 15.06.80	440
Eve- Myriam	St Guénolé	11.06.80 - 16.06.80 19.06.80 - 30.06.80	375
Iguane	Loctudy	26.06.80 - 09.07.80	320
Azaret	Loctudy	05.08.80 - 19.08.80	360
Pomone	Loctudy	07.08.80 - 20.08.80	430
Oiseau du large	Loctudy	14.09.80 - 23.09.80	320
Riquita	St Guénolé	22.09.80 - 06.10.80	414
Kas Dei	St Guénolé	03.11.80 - 15.11.80	440
Régis- Eric	St Guénolé	01.12.80 - 13.12.80	480
Martolod Breiz	St Guénolé	12.12.80 - 23.12.80	470
Basse Gouach	St Guénolé	24.01.81 - 04.02.81	365
Credo du Marin	St Guénolé	13.02.81 - 26.02.81	360
Atlantel	Loctudy	17.03.81 - 01.04.81	320
Brumudi	St Guénolé	07.04.81 - 18.04.81	320
Passereau	Loctudy	24.04.81 - 06.05.81	360
Kerleo	Loctudy	06.06.81 - 17.06.81	430
Credo du Marin	St Guénolé	11.06.81 - 21.06.81	360
Mam Zantel	Loctudy	01.08.81 - 07.08.81	440

des normes européennes (9 cm) les rejets sont inévitables et très variables suivant la taille minimale adoptée. Nous donnons pour la langoustine (fig.5) une distribution de tailles sur une année d'échantillonnage avec le repérage des tailles marchandes. La portion commercialisée de la capture pourrait être considérablement augmentée si les conditions de conservation des petits individus étaient améliorées.

Pour la capture accessoire, seules les espèces de l'annexe V de la réglementation communautaire ont été prises en compte. On trouvera en plus en annexe 2 de ce rapport des distributions relatives à la baudroie.

Ces échantillonnages ont permis de déterminer la structure en taille des captures puis les quantités rejetées et les quantités commercialisées séparément (ANON. 1981) (tab. 4).

TABLEAU 4 : Rejets sur la pêcherie de langoustine (division VII g)

Espèces	% rejeté en poids	% rejeté en nombre	Nombre rejeté x 10 ⁻³
Morue	0,1	0,2	0,7
Eglefin	1,5	9	6,2
Merlu	14,8	55,9	1 017,0
Merlan	0,5	0,7	12,0
Cardine	11,0	32,6	1 392,0
Plie	0,1	0,4	0,6
Sole	0,2	0,4	0,5

Pour la plupart des espèces, les rejets sont anecdotiques, en raison vraisemblablement d'une distribution spatiale différente des immatures et des adultes. Dans le cas du merlan, les immatures sont concentrés dans les zones côtières en hiver et ne sont capturés que si les langoustiniers sont amenés à abandonner la zone des bancs centraux en raison en particulier du mauvais temps. Seuls le merlu et la cardine présentent des pourcentages de rejets très importants, car ils sont inféodés aux mêmes fonds vaseux que la langoustine et leurs migrations trophiques, s'il en existe, ont lieu dans ces aires de dépôts sédimentaires au pied des hauts fonds.

Le volume de rejets observés pour le merlu est pour le moins inquiétant et laisse supposer soit qu'il existe sur le fond au moment du recrutement des quantités énormes d'immatures, soit que la sélectivité des chaluts à l'égard du merlu est modifiée par la présence de la langoustine. On trouvera au § 3 une étude de la sélectivité du merlu dans de telles conditions.

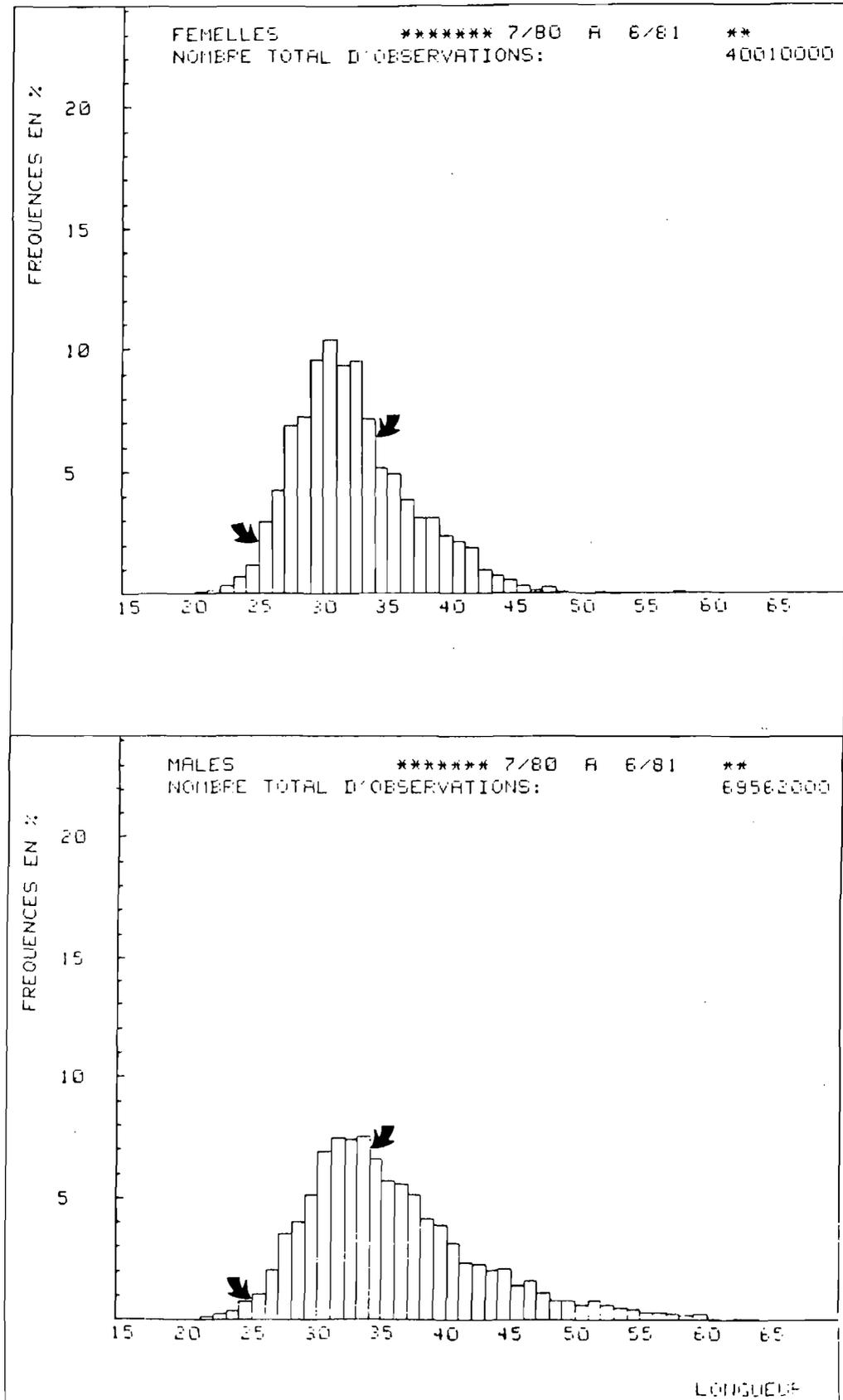


Fig. 5. Composition en taille des langoustines
Les tailles marchandes françaises (34 mm) et européennes (25 mm) sont repérées sur les graphiques.

2.3. Bilan de l'activité des flottilles.

Les données statistiques d'apport et d'effort ont permis de dissocier de façon relativement aisée les 2 flottilles françaises travaillant en Mer Celtique, l'une sur la langoustine, l'autre sur le poisson (Tab. 5).

TABLEAU 5 : Bilan de l'activité des flottilles françaises en Mer Celtique pour l'année 1981.

	Langoustiniers	Navires recherchant le poisson
Débarquements en tonnes		
{ poisson	9 090	23 930
{ langoustine	2 720	50
% du débarquement total :		
- en gadidés	24 %	49 %
- en espèces benthiques : cardine + baudroie + langoustine	45,1 %	11,1 %
Effort en jours de pêche	12 167	6 615
Effort * en jours / 100 ch	35 941	50 070
Puissance moyenne en chevaux	300	760

* Effort en jours / 100 ch = effort en jours x puissance / 100

Trois constatations peuvent être faites :

- La langoustine fait bien l'objet d'une pêche dirigée. Elle constitue 25 % des captures des langoustiniers et 0,2 % de celle des bateaux à poisson.

.../...

- Les apports des navires pêchant le poisson sont composés pour moitié de gadidés. Les langoustiniers ont en majorité dans leurs captures des espèces benthiques et l'association cardine, baudroie, langoustine constitue 45 % de leurs débarquements.
- La puissance moyenne des bateaux pêchant le poisson est plus que double de celle des langoustiniers : 760 ch pour 300 ch.

La capture par jour pour 100 ch en kg, est la suivante :

	Langoustine	Poisson
Langoustiniers	78	250
Bateaux recherchant le poisson	1	480

On notera à nouveau l'importance de la prise accessoire en poisson des langoustiniers. Ceci est surtout dû aux fluctuations d'abondance de la langoustine pendant l'année (cf. annexe 2).

En automne et pendant une partie de l'hiver, ces bateaux pêchent du poisson dans les zones "sub-côtières", car le mauvais temps fréquent sur les bancs en hiver, le raccourcissement de la durée du jour et l'accessibilité moindre de la langoustine abaissent les rendements. Le poisson constitue donc une part importante de la capture. Des études préliminaires sur la croissance de trois espèces : merlan, cardine et plie cynoglosse ont été réalisées. Aucune ne se veut exhaustive mais elles peuvent être le point de départ d'études plus approfondies.

3. CROISSANCE DE QUELQUES POISSONS

3.1. Le merlan (Merlangius merlangus)

3.1.1. Méthode et résultats

3.1.1.1. Relation âge - taille

Matériel d'étude.

Les données proviennent de pêches expérimentales de la "Thalassa" dans les divisions VII f et VII g de la Mer Celtique. Ces pêches ont eu lieu en novembre et décembre des années 1978, 1979, 1980.

Pour chaque année, nous disposions :

- d'une distribution des fréquences de taille des individus capturés,
- d'un prélèvement d'échantillons dans chaque classe de taille pour la lecture des otolithes.

Les groupes d'âge sont ainsi déterminés en rapport avec la distribution des tailles.

Mise en oeuvre de la méthode et résultats

- Un cumul sur les trois années des échantillons et des résultats annuels dans chaque groupe d'âge a été effectué (Tab. 6).
- Les cinq premiers groupes d'âge ont été retenus. Les groupes 5, 6 et 7 manquent en effet pour certaines années.

La clé longueur - âge est établie à partir de distributions de tailles (en pourcentage) pour chaque groupe d'âge (Tab. 7) et les tailles modales déterminées pour chaque groupe. La naissance ayant lieu en février-mars et les captures expérimentales en novembre - décembre, on peut considérer que les tailles des poissons du groupe 0 sont les tailles à 1 an. En utilisant la technique de Ford-Walford, les paramètres de la courbe de von Bertalanffy sont calculés :

$$L = 55,08 (1 - e^{-0,361 t + 0,98}) \quad (L \text{ en cm et } t \text{ en année})$$

3.1.1.2. Relation taille - poids

Deux échantillonnages ont été réalisés à deux périodes différentes sur le merlan éviscéré débarqué à Lorient.

Le premier a été fait début mai 1981 (période de ponte) où le poisson, ayant épuisé ses réserves, est plus maigre, le deuxième à la mi-août de la même année, période où le poisson reprend du poids après la ponte. Nous avons donc obtenu deux relations (avec W en grammes et L en cm) :

Début mai	:	W =	0,00622 L	3,0229
août	:	W =	0,00480 L	3,1456

.../...

Mesure tous les 2 ans	Total 3 années	Z	Z cumulés	Echantillons otolithes	Groupes d'âge (nbre d'ind.)				
					G 0	G 1	G 2	G 3	G 4
10	1	0,02	0,02	1	1				
12	10	0,25	0,27	2	2				
14	39	1,00	1,27	2	2				
16	118	3,01	4,28	2	2				
18	193	4,92	9,20	8	8				
20	259	6,66	15,86	13	13				
22	204	5,20	21,06	15	15				
24	109	2,78	23,84	29	20	9			
26	211	5,38	29,22	30	5	24			
28	469	11,83	41,05	41	4	35	2		
30	553	14,18	55,23	46	1	40	1		
32	519	13,23	68,46	44		36	2	1	
34	449	11,45	79,91	44		33	5		
36	292	7,45	87,36	44		11	30	5	
38	157	4,09	91,45	42		3	30	15	1
40	125	3,20	94,65	45		1	20	13	1
42	83	2,14	96,79	47			25	10	3
44	64	1,65	98,44	41			21	8	11
46	37	0,94	99,38	28			3	7	3
48	19	0,48	99,86	19			2	1	
50	6	0,15	99,99	5					
52	4	0,10	99,89	4				1	
54	4	0,10	99,99	4				1	
Total	3 922								

TABLEAU 6 :

Merlan - Campagne Thalassa ; distribution des fréquences de taille et résultats des lectures d'otolithes (divisions CIEM VIII, g et cumul sur 1978-79-80).

TABLEAU 7 :

Merlan - Distribution taille-âge; résultat des lectures d'otolithes en pourcentage par groupe d'âge.

Lc par classes de 2 cm	G 0	G 1	G 2	G 3	G 4	Otolithes illisibles Z	Z illisible
							Z total
10	0,02						
12	0,25						
14	1,00						
16	3,01						
18	4,92						
20	6,66						
22	5,20						
24	1,92	0,86					
26	0,90	4,30				0,18	0,03
28	1,16	10,14	0,58				
30	0,31	12,26	0,30			1,23	0,09
32		10,82	0,60	0,30		1,51	0,11
34		8,59	1,30			1,36	0,14
36		1,86	5,07			0,52	0,07
38		0,28	2,85	0,48		0,39	0,10
40		0,07	1,12	1,06	0,07	0,58	0,18
42			1,12	0,58	0,04	0,38	0,18
44			0,83	0,40	0,11	0,29	0,18
46			0,10	0,26	0,37	0,21	0,22
48			0,05	0,17	0,08	0,18	0,38
50				0,03		0,12	0,30
52				0,02		0,08	0,80
54						0,08	0,60
Total (Z)	25,29	49,19	14,22	3,3	0,67	7,31	

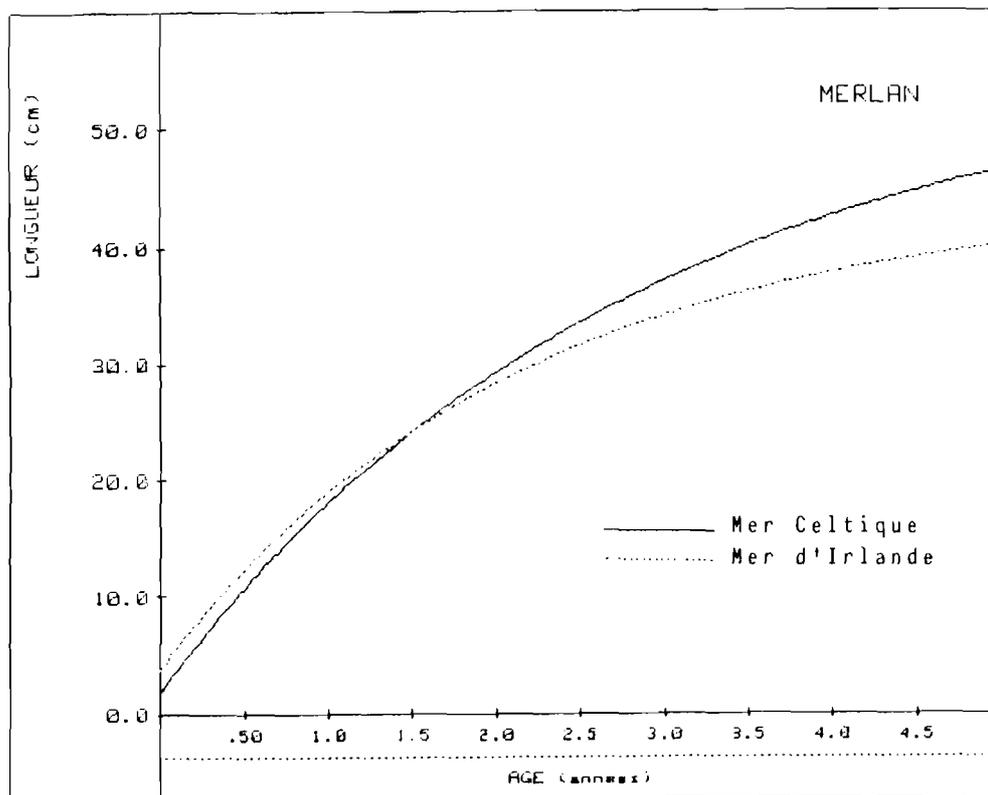


Fig. 6 - Croissance du merlan : courbe obtenue pour la Mer Celtique et courbe obtenue par HILLIS (1968) pour la Mer d'Irlande.

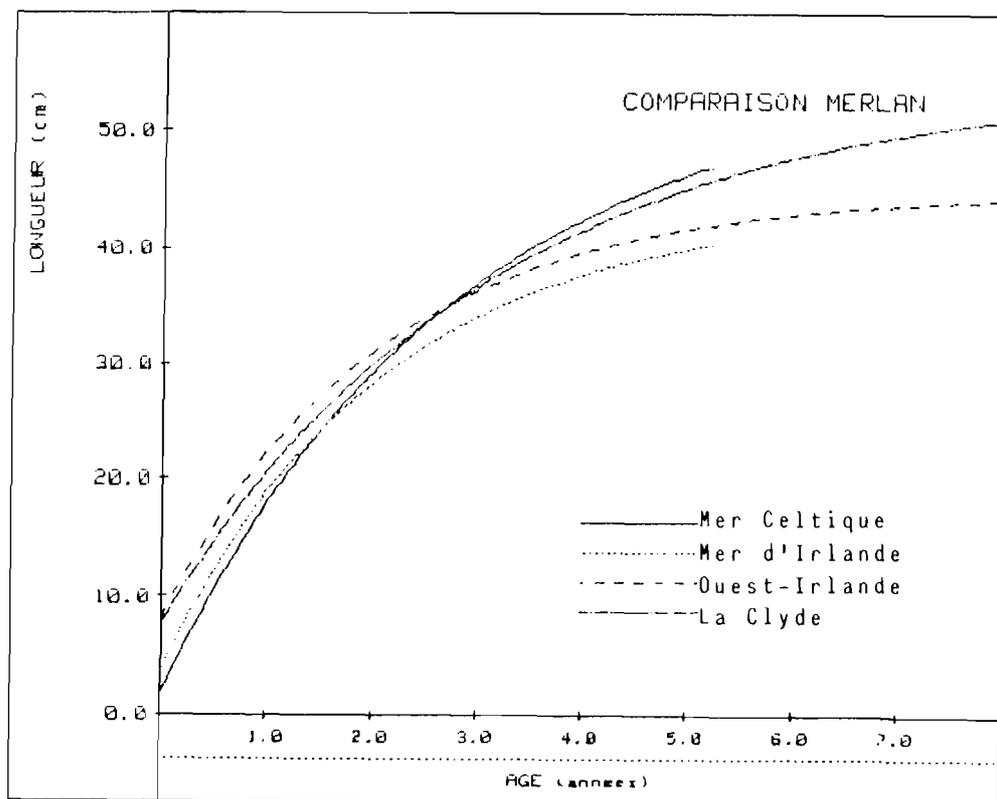


Fig. 7 - Croissance du merlan pour différents secteurs : données extraites de HILLIS (1968) et de GARROD & GAMBELL (1965).

A partir de ces 2 relations, nous avons déterminé une relation moyenne :

$$W = 0,00546 L^{3,0843}$$

3.1.2. Discussion

3.1.2.1. Relation âge - taille

La croissance du merlan serait plus forte en Mer Celtique qu'en Mer d'Irlande (données de HILLIS, 1968) (fig. 6). Une comparaison de quelques courbes de croissance existantes (fig. 7) montre que le plus fort taux de croissance correspond à la Mer Celtique. Toutes ces courbes de croissance se resserrent dans la tranche d'âge 2 - 3 ans.

3.1.2.2. Relation taille - poids

La relation obtenue est assez proche de celle fournie par GARROD et GAMBELL (1965) (poids éviscéré). La relation obtenue en Août s'identifie aux résultats publiés par ces auteurs (relation fonctionnelle).

3.1.3. Conclusion

A l'heure actuelle, il est difficile de dire si nos résultats constituent une réalité biologique ou s'ils sont un artefact provenant d'une mauvaise lecture des otolithes.

3.2. La cardine - (Lepidorhombus whiff - iagonis) (cf. Annexe I I)

La cardine est une espèce importante dans la capture accessoire des langoustines. Il n'existe pas dans la littérature d'observations précises concernant les paramètres biologiques de cette espèce sur les fonds exploités par la flottille française de Mer Celtique. Les travaux de FURNESTIN (1934) et DWIVEDI (1964) portent essentiellement sur les stocks de cardine de Mer du Nord et du Golfe de Gascogne.

Une connaissance précise de la croissance de la cardine en Mer Celtique est nécessaire pour évaluer les effets d'un changement de maillage sur cette pêcherie. Nous avons cherché à établir les courbes de croissance dans différentes zones de Mer Celtique à partir de lectures d'otolithes, d'écaillés et de vertèbres afin de vérifier s'il était justifié d'utiliser un seul modèle de rendement par recrue pour l'ensemble de la pêcherie ou s'il était préférable de stratifier par zones. Les paramètres des relations taille-poids ont été évalués et comparés dans plusieurs secteurs. Les relations longueur totale - longueur standard et longueur totale - longueur de l'otolithe ont également été établies. Un essai de détermination de l'âge de première maturité a été tenté par une analyse macroscopique et histologique des gonades. Les détails de ces études sont fournis en annexe I I. Nous ne reprendrons ici que l'essentiel des résultats.

3.2.1. Résultats

3.2.1.1. Relation âge - taille

La croissance des femelles est plus rapide que celle des mâles. Les plus gros individus sont uniquement des femelles. Les paramètres de croissance ont été déterminés par sexe pour différents secteurs (tab. 8).

TABLEAU 8 : Paramètres des équations de croissance de la cardine

	Zones	Loo	K	t ₀
♂	Smalls	29.74	0,249	- 1,597
	S.E. Ballycotton	28.21	0,321	- 0,471
♀	Smalls	67.65	0,123	- 0,508
	S.E. Ballycotton	34,15	0,272	- 0,490
	Labadie	44,10	0,264	- 0,236
	S.E. Cork	45,16	0,225	- 0,238

Alors que la croissance des mâles ne semble pas varier entre les 2 secteurs étudiés, la croissance des femelles est bien plus élevée à Smalls qu'au S.E. de Ballycotton. (fig. 8). Il n'est pas exclu qu'il ait été procédé à un mauvais échantillonnage à Ballycotton. D'une manière générale, il semble que la croissance des mâles soit très nettement inférieure à celle des femelles. Si l'on compare les différentes courbes de croissance obtenues pour les femelles (fig. 9), les deux précédents secteurs constitueraient des extrêmes. La croissance semble plus faible en zone côtière qu'à Smalls.

3.2.1.2. Relation taille - poids

Nous ne retiendrons que la relation taille-poids établie sur un échantillon provenant de SE Ballycotton et comportant une gamme de taille assez étendue. La relation taille-poids (fonctionnelle) établie au mois de juin, s'écrit :

$$W = 0,0093 L^{2,931} \quad (W \text{ en grammes, } L \text{ en mm}).$$

Il s'agit d'un poids de poisson destiné à la commercialisation, éviscéré mais possédant les gonades.

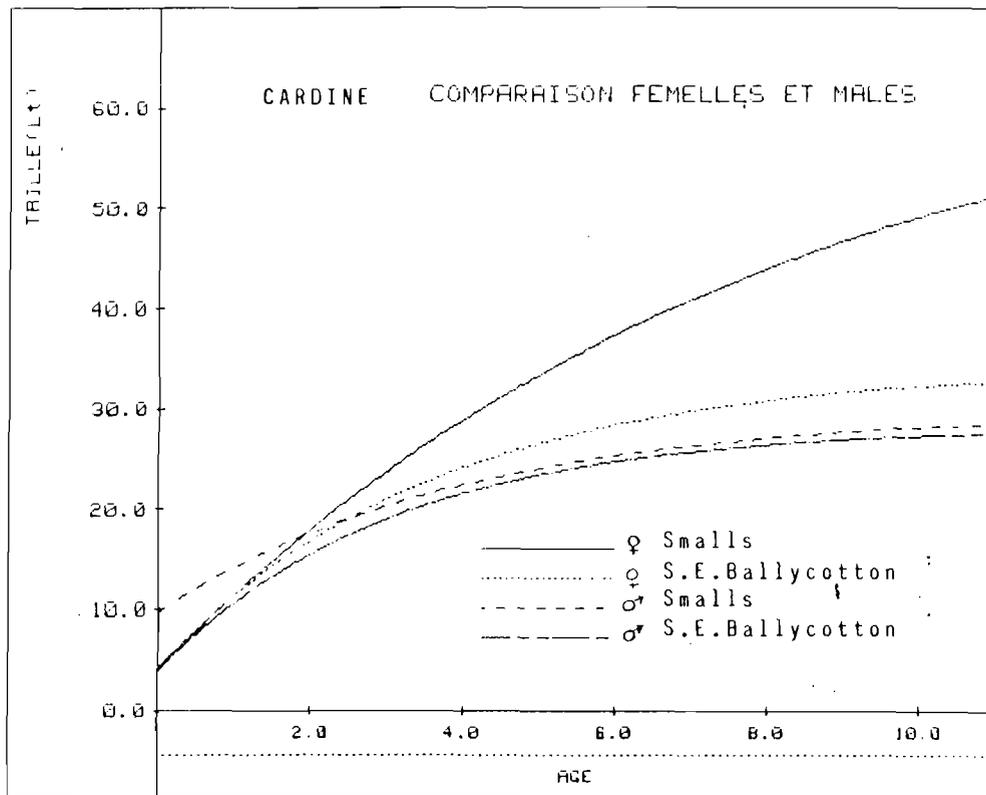


fig. 8. - Comparaison des courbes de croissance (σ^{\rightarrow} et φ) pour deux secteurs différents de la Mer Celtique

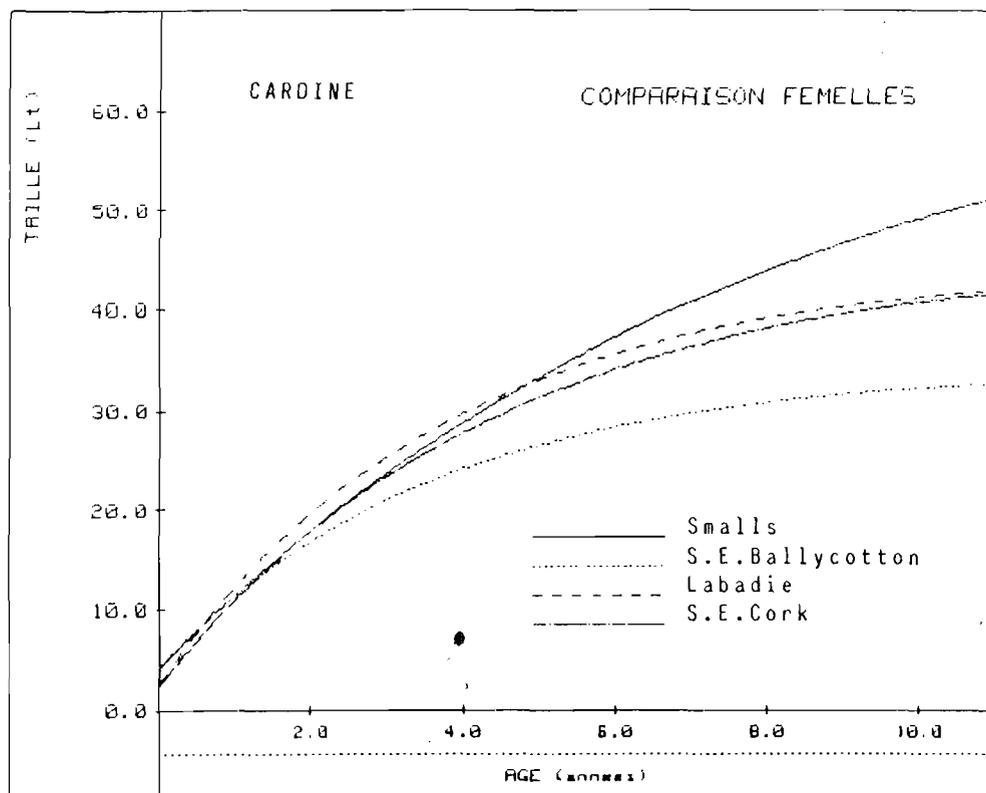


fig. 9. - Comparaison des courbes de croissance des femelles pour plusieurs secteurs de la Mer Celtique.

3.2.1.3. Sex-ratio

Le sex-ratio est variable selon les secteurs et selon les saisons. Les femelles sont cependant toujours plus abondantes (80 % des captures en juin à Ballycotton). La croissance des mâles est inférieure à celle des femelles, la sélectivité agit différemment sur la structure démographique de chacun des sexes.

3.2.2. Discussion

Cette étude nous amène à formuler quelques hypothèses sur les variations de croissance obtenues :

3.2.2.1. Distributions de taille variables selon la profondeur.

Les profondeurs varient de 70 à 90 mètres dans la zone côtière et de 100 à 120 mètres dans les autres zones. Il est possible que la croissance varie avec la profondeur et en particulier dans la zone côtière où la cardine est proche de sa limite de répartition (et où la croissance semble plus faible) (FURNESTIN, 1934). Cette hypothèse supposerait un comportement relativement sédentaire de la cardine.

3.2.2.2. Distributions de taille variables selon les saisons

Les variations spatio-temporelles du sex-ratio laissent penser à des migrations liées au cycle reproducteur, amenant des changements de composition en nombre dans les échantillons.

A plus grande échelle, des migrations liées à l'âge de première maturité amèneraient des changements de composition en taille selon les secteurs.

3.2.2.3. Microdistribution de tailles selon la topographie du fond.

Le chalutage destiné à la capture des langoustines se fait principalement sur des fonds vaseux, à proximité de bancs sédimentologiquement différents (sables, cailloux, roches) où la cardine est probablement présente, mais avec des distributions de taille et de sexe pouvant être différentes. Les pêches dirigées sur la langoustine ne permettraient donc pas d'échantillonner correctement la cardine dans toute son aire de répartition.

3.2.3. Conclusion

Cette étude met en évidence pour la Mer Celtique la différence de croissance selon le sexe et une probable variabilité d'un secteur à l'autre. Néanmoins, il n'a pas été possible de déterminer s'il y avait une seule loi de croissance dans un même stock ou plusieurs lois dans des stocks différents.

La croissance des mâles et des femelles étant différente, le sex-ratio variable selon les secteurs et les saisons, l'exploitation des histogrammes de fréquences de taille sans différenciation des sexes semble peu intéressante.

3.3. La plie grise (Glyptocephalus cynoglossus)

La plie cynoglosse est un poisson de fond appartenant à la famille des Pleunorectidés. Son appellation commune est plie grise, "limande tourne à gauche" ou "limande gauche".

La plie cynoglosse est reconnaissable au fait que, lors de la métamorphose, ses yeux migrent vers le côté droit de la tête. Elle est souvent abusivement confondue avec la sole sur le marché. C'est une espèce de l'Atlantique Nord, assez répandue autour des îles britanniques mais dont la biologie est encore mal connue. Elle affectionne les fonds vaseux. Son habitat se situe au-delà de 40 m de profondeur et on la trouve rarement au-dessus de 90 m. Sa taille peut atteindre 48 cm.

3.3.1. Echantillons analysés

Des échantillons de plies cynoglosses ont été analysés. Chaque individu a été traité selon le schéma suivant :

- Prélèvement des otolithes ,
- Mesure de la longueur totale,
- Comptage des stries des otolithes,
- Interprétation de l'âge.

Les poissons examinés provenaient de deux origines :

- les individus de grande taille (supérieure à 30 cm) étaient des poissons de récupération après filetage par la Coopérative de conserverie et surgélation de poissons et de langoustines implantée à Saint Guénolé ;
- les animaux plus petits étaient les rejets rapportés d'une campagne en Mer Celtique par des langoustiniers.

Dans le premier cas, on s'est assuré que l'échantillon avait été capturé en Mer Celtique.

3.3.2. Prélèvement et lecture des otolithes

Sur les poissons ainsi rassemblés, nous avons prélevé les otolithes par une incision pratiquée à la base de la tête et mesuré la longueur totale. Les otolithes ont été alors nettoyées à l'alcool avant d'être examinées à la loupe binoculaire.

Les otolithes de plie cynoglosse sont bombées et assez opaques, ce qui rend le repérage des anneaux d'hiver difficile. Pour utiliser la technique du brûlage avant lecture, il a été nécessaire de les inclure dans la paraffine pour effectuer des coupes passant par le nucleus, car lorsqu'on les casse manuellement, la section de rupture n'est pas nette. Chacune des moitiés a ensuite été exposée à la flamme d'un bec Bunsen pendant quelques minutes avant l'examen à la loupe. Les stries sont alors assez nettes pour être dénombrées. Cependant, la précision dans le dénombrement des anneaux diminue avec l'âge de l'individu : en effet, chez les vieux poissons, à la périphérie de l'otolithe, ils sont très proches les uns des autres. De plus, la présence de micro-stries ou la division des stries en faisceaux rend la lecture très difficile.

3.3.3. Difficultés d'interprétation des données

Les échantillons analysés se composent de 57 individus comprenant :

- . 22 adultes de 34 à 40 cm ;
- . 35 animaux de taille comprise entre 9 et 25,5 cm.

Ces échantillons ne sont pas représentatifs de la population pour plusieurs raisons :

- les deux prélèvements sont discontinus ; il manque les individus de taille intermédiaire.
- la proportion d'individus contenue dans chacun des deux groupes est arbitraire et ne reflète pas la structure réelle de la population.

L'établissement d'une courbe de croissance devrait se faire avec des poissons prélevés au cours d'une campagne avant élimination des rejets. La capture de la plie grise par les langoustiniers est très épisodique et, dans le laps de temps qui nous était imparti, il n'a pas été possible de constituer un échantillon couvrant bien l'étendue des distributions de taille. De même, l'état du poisson prélevé à la Coopérative de Saint Guénolé ne permettait plus la détermination des sexes.

3.3.4. Résultats

Le tableau 9 présente les résultats de l'interprétation des otolithes.

Nous avons ensuite utilisé le programme "BCG 3" pour calculer les paramètres de l'équation de von Bertalanffy pour ces valeurs et tracer les courbes correspondantes. Une option du programme "BCG 3" permet de faire figurer les points (nombre de stries, longueur totale) sur le même graphique que la courbe (fig. 10).

longueur en cm	nombre de stries							
	1	2	3	4	5	6	7	8
9	2	2						
10	1	2	1					
11	1	1						
12	1	1						
13								
14								
15								
16								
17		1	2					
18		1	1	1				
19	1	2	4	1				
20		1	2					
21								
22			1	1				
23			1					
24			1					
25			1					
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34				1	1			
35				1	1	2		
36				3		1		
37				3		1		
38			1	1	1			
39				1	2			1
40						1		

TABLEAU 9 : Résultats de la lecture des otolithes de plie cynoglosse.

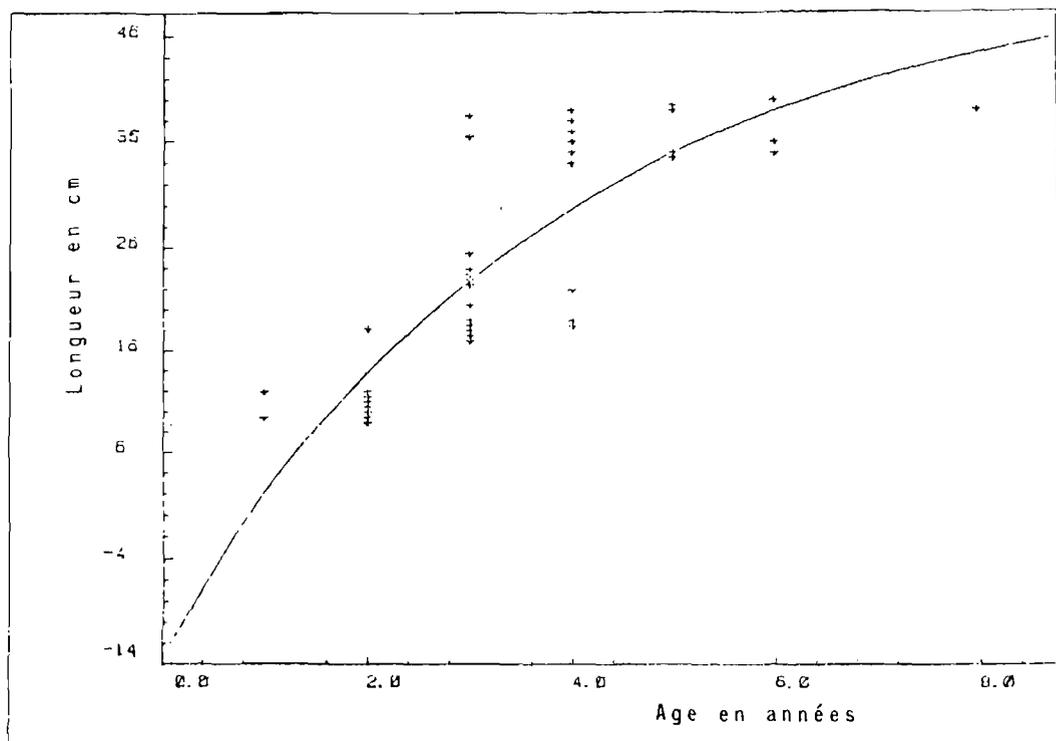


Fig. 10 - Courbe de croissance de la plie cynoglosse en Mer Celtique.

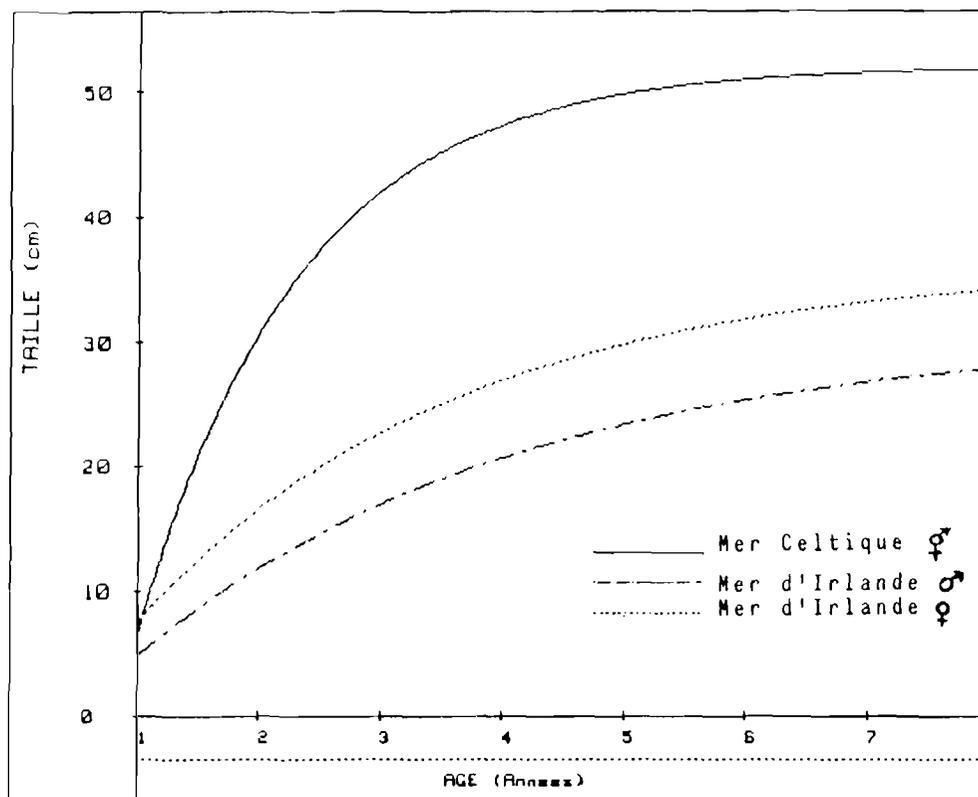


Fig. 11. Comparaison des courbes de croissance de la plie cynoglosse en Mer Celtique et en Mer d'Irlande (Bowers, 1960).

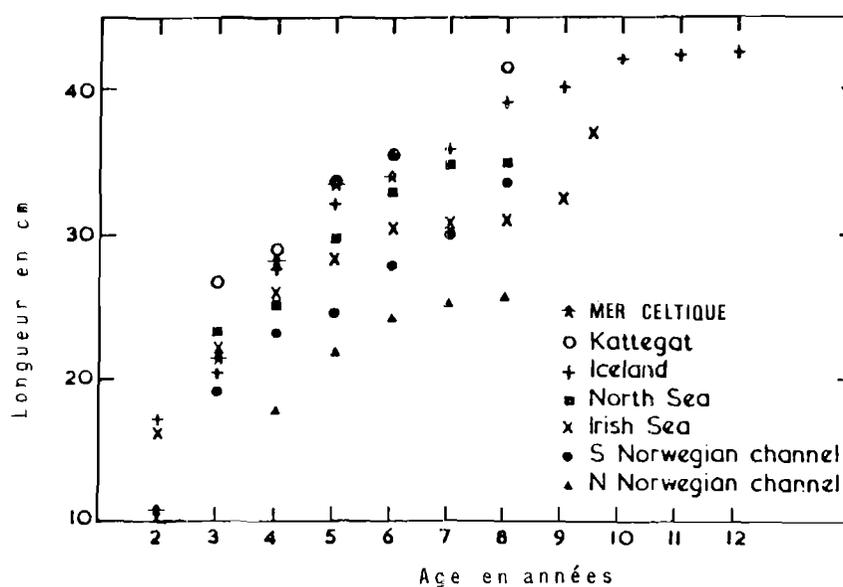


Fig. 12. Comparaison des croissances moyennes pour la plie cynoglosse dans différents secteurs (sexes non séparés) d'après Bowers (1960) modifié.

L'équation de la courbe obtenue avec L en cm et t en année s'écrit :

$$L = 52 (1 - e^{-0,76 (t - 0,82)})$$

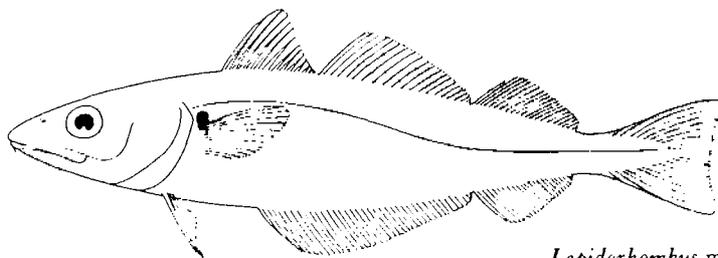
3.3.5. Discussion

La courbe de croissance que nous avons obtenue est très nettement supérieure aux courbes établies en Mer d'Irlande par BOWERS (1960) (♂: $L_{\infty} = 30,86$ $K = 0,312$ $t_0 = 0,446$; ♀: $L_{\infty} = 36,11$ $K = 0,38$ $t_0 = 0,38$).

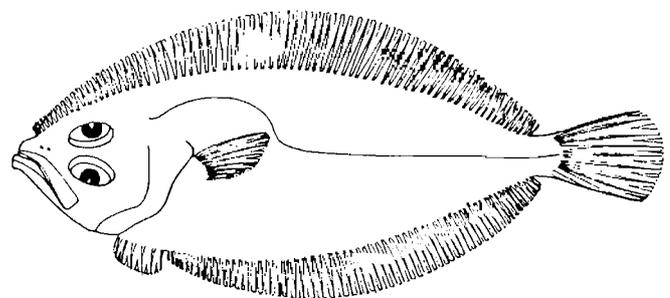
Nous avons comparé ces courbes sur un graphe (fig. 11). Par ailleurs, nous avons porté sur la figure 12, les longueurs moyennes observées aux différents âges en même temps que les données observées pour différentes régions (observations tous sexes confondus).

L'étude de la croissance de la plie cynoglosse n'a pas donné de résultat très satisfaisant en raison de l'absence d'individus de longueur comprise entre 25 et 35 cm (ces animaux constituent l'essentiel des effectifs), du trop petit nombre d'otolithes prélevées, de la difficulté de lecture de ces otolithes et du fait que nous n'avons pas mené d'études sexes séparés. Les bases de ce travail pourront servir pour une étude plus détaillée ultérieure.

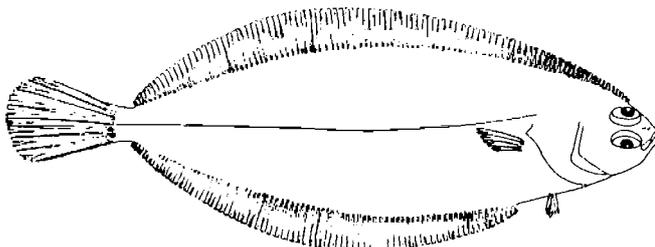
Merlangius merlangus (Linnaeus, 1758)



Lepidorhombus whiffiagonis (Walbaum, 1792)



Glyptocephalus cynoglossus (Linnaeus, 1758)



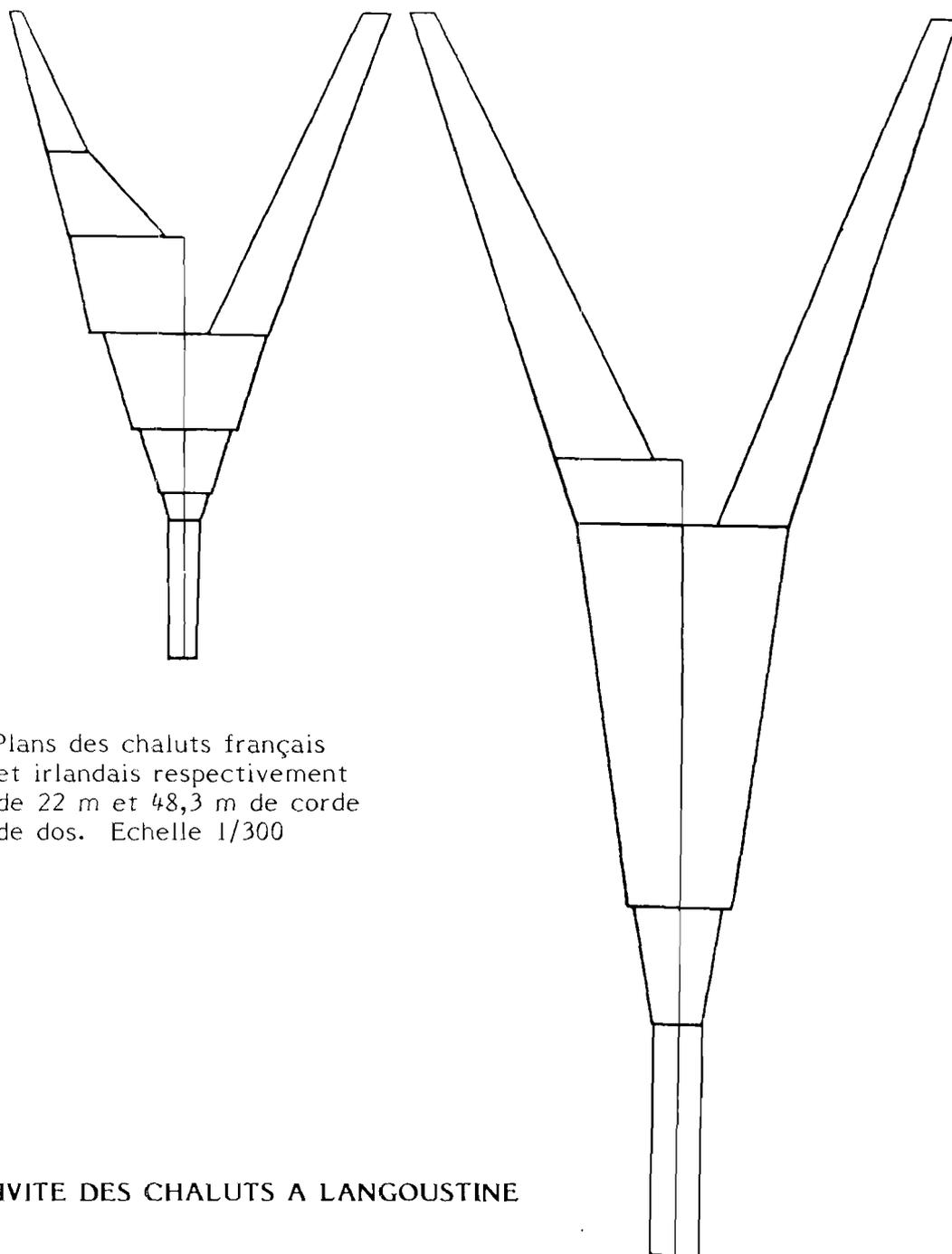


Fig. 13. Plans des chaluts français et irlandais respectivement de 22 m et 48,3 m de corde de dos. Echelle 1/300

4. SELECTIVITE DES CHALUTS A LANGOUSTINE

La sélectivité est définie comme la propriété d'un engin de retenir les individus d'une espèce selon leur taille. De par sa conception, cet engin possède déjà une efficacité (ou pouvoir de pêche) plus ou moins grande à l'égard d'une espèce ou d'un groupe d'espèces.

Dans le cas de la langoustine, c'est l'unité d'exploitation (bateau + chalut) qui est orientée vers l'espèce comme nous venons de le voir et assure sa rentabilité maximale. La sélectivité proprement dite de l'engin spécialisé et en principe bien adapté n'intervient plus en fin de compte que sur des critères éthologiques et biologiques. Dans la pratique, il est très difficile d'expliquer la sélectivité, on ne peut que constater ses effets sur les captures, les décrire, les quantifier et parfois l'influencer.

Dans le cadre de cette étude, notre travail s'est orienté dans deux directions :

Nous avons comparé l'efficacité des deux principaux types de chalut utilisés sur les pêcheries européennes et françaises de langoustine : le chalut de type nordique dit "irlandais" et le chalut français de type bigouden (fig. 13 et annexe 1 G).

Nous avons poursuivi l'étude de la sélectivité et de son amélioration pour le chalut français dans la pêche de la langoustine (annexe I F) et dans la pêche du merlu (annexe I H).

4.1. Comparaison des prises d'un chalut français de type bigouden et d'un chalut nordique de type irlandais.

Cette expérience a été réalisée du 22.9.81 au 1.10.81, en coopération avec le "Department of Fisheries and Forestry" irlandais. La Mer d'Irlande a été choisie comme terrain d'expérimentation car elle présente des fonds sans accident permettant des chalutages très longs sans modification de route. Un chalutier français et un chalutier irlandais typiques ont été mis à contribution. Ils utilisaient leur chalut traditionnel (fig. 13) et ont effectué des traits parallèles. On trouvera à l'annexe I G la description de cette expérience et les résultats résumés au tableau 10.

TABLEAU 10 : Description et résultats de l'expérience de comparaison des captures des chaluts irlandais et français.

	IRLANDE	FRANCE
Navire	MIRACULOUS II	VIERGE D'ISSOUDUN
Longueur/Jauge/Puissance	19/82/415 ch	18/50/240 ch
Dimension du chalut : longueur de la corde de dos	48,3 mètres	22 mètres
Textile	Polyéthylène	Polyamide (nylon)
Vitesse de chalutage	2,8 noeuds	3 noeuds
Nombre de traits identiques	12	12
Poids /		
pêchés <	langoustine	5 308
en kg \	merlan	4 488
	morue	606
		5 043
		2 707
		424

Trois séries de mesures ont également été réalisées sur les chaluts en pêche à l'aide d'émetteurs à ultra-sons. Ces appareils ont été disposés aux pointes d'ailes et sur les panneaux pour mesurer les ouvertures horizontales et au milieu de la corde de dos pour l'ouverture verticale. Les résultats obtenus étaient les suivants :

.../...

Dimension des gréements en pêche	MIRACULOUS	V.d'ISSOUDUN
Distance entre les panneaux	59,4 m	36,6 m
" " les pointes d'ailes	24,4 m	13,4 m
Ouverture verticale	1,83 m	1,52 m
Longueur des bras	80 m	50 m

On notera :

- la similitude des captures de langoustine entre les deux bateaux avec seulement 5 % de différence.
- la capture importante en poisson du chalut irlandais.

Ces résultats confirment les connaissances technologiques que nous possédions sur ces chaluts :

- la capture de la langoustine s'effectue essentiellement au niveau du carré du bourrelet et l'aire balayée par les ailes du chalut n'a aucune influence sur l'importance des captures de langoustine.
- Par contre, l'effet de rabattement des ailes est très important pour le merlan et la morue.

Ces résultats désignent à l'évidence le chalut français comme un chalut à langoustine.

On notera que le "Vierge d'Issoudun" possède également un chalut de type irlandais de 50 m, mais que son utilisation en Mer Celtique est très restreinte en raison de la prédominance des fonds accidentés. Par contre, dans la division VIIc (Porcupine), ce chalut de grandes dimensions et léger est utilisé avec beaucoup de succès par des langoustiniers jusqu'à des profondeurs de 500 mètres.

4.2. Sélectivité des chaluts français à langoustine

4.2.1. Sélection de la langoustine

La sélectivité des chaluts français dans la pêche à la langoustine a fait l'objet de nombreux travaux (CHARUAU - 1975, 1978). Dans les conditions habituelles de pêche elle est bien connue et a été quantifiée. Les expériences faites à bord des bateaux commerciaux en 1978 ont donné les résultats suivants :

- Le facteur de sélection SF varie suivant le poids W de la prise accessoire. Pour le chalut bigouden classique utilisé dans ces expériences la relation est :

$$SF = 0,00013 W + 0.408$$

Une valeur moyenne de SF = 0,5 correspondant à un poids moyen de 70 kg de prise accessoire est généralement adoptée.

- Le facteur de sélectivité ne varie pas de façon perceptible si on utilise le nylon ou le polyéthylène pour la fabrication des chaluts.
- La durée des traits n'a pas d'effet direct sur le facteur de sélectivité mais elle agit indirectement par l'accumulation de la prise accessoire.
- La vitesse de traction a une influence sur le facteur de sélectivité. Mais il semble qu'un chalut donné grée pour une pêche particulière a une efficacité maximum dans une plage très étroite de vitesses. L'utilisation à des vitesses différentes est donc inadéquate et le problème de quantifier les variations du facteur de sélectivité avec la vitesse de traction ne se pose pas.

4.2.2. Amélioration de la sélection de la langoustine

La sélection de la langoustine par les chaluts est généralement considérée comme mauvaise. Une sélectivité idéale serait celle dans laquelle les langoustines seraient capturées au-dessus d'une certaine taille et relâchées au-dessous. Dans la réalité, le fond du chalut se comporte comme un crible médiocre pour trois raisons :

- La surface de la lumière losangique des mailles évolue au cours d'un trait. La langoustine s'échappe juste devant l'accumulation de la capture là où les mailles s'ouvrent sous l'effet de l'augmentation du volume de la capture.
- La langoustine ne traverse pas de façon passive la lumière des mailles. Sa forme et ses appendices rigides s'y opposent. Pour s'échapper, elle doit donc présenter le telson au travers de la maille et s'extraire tout entière si l'ouverture le permet.
- A l'inverse de ce qui se passe pour le poisson, elle ne peut se déformer et forcer ainsi le passage.

Le tri au niveau du fond du chalut s'effectue mal et d'autant plus mal que le maillage est plus grand car la variation des dimensions de la lumière des mailles est plus étendue. Les dimensions de la lumière d'une maille petite se stabilisent très rapidement sous l'effet de l'accumulation de la capture. Dans ce cas, le profil de la courbe de rétention par le cul du chalut est beaucoup plus abrupt et la sélection se

rapproche du modèle idéal dans lequel toutes les langoustines au-dessus d'une certaine taille seraient retenues et relâchées au-dessous. Dans le cas d'une grande maille, les dimensions se stabilisent lentement ou pas du tout et la courbe de sélectivité est aplatie : le cul du chalut retient encore des petites langoustines mais en libère beaucoup de taille commerciale. Ce phénomène limite l'intérêt de l'augmentation de maillage dans le cas de la langoustine.

Les pêcheurs français, à l'instar de leurs collègues irlandais (BRIGGS, 1981), utilisent depuis quelques temps par dessus le fond de leur chalut un fourreau ou sac de renforcement. Ce sac est destiné à le protéger et à le hisser. Il est fabriqué en maillage double de celui du fond. A l'usage, on s'est aperçu que la qualité des prises était améliorée et c'est dans cette optique qu'ont été réalisées 5 expériences à bord de bateaux professionnels et de recherche (annexe 1 F). Leur but était de quantifier l'effet du fourreau sur la sélectivité.

Les résultats exposés ci-dessus § 4.2 ont été retrouvés et on a vérifié en particulier que le facteur de sélectivité augmentait bien avec le poids de la prise accessoire. Mais surtout dans 4 cas sur 5 on a noté une amélioration intéressante du profil de la courbe de sélectivité qui est beaucoup plus abrupte et traduit un meilleur tri des captures. On trouvera au tableau 11 ces valeurs des principaux paramètres : S est la pente de la tangente au point à 50 % de retenue, I l'intervalle de sélection, c'est-à-dire le nombre de classes de taille entre les taux de retenue à 25 % et à 75 %, I_1 est le même intervalle calculé d'après les résultats antérieurs pour un même maillage sans fourreau. W est le poids de la capture accessoire de poisson.

TABLEAU 11 : Résultats des expériences de sélectivité avec fourreau

maillage (mm)	SF	S	I (mm)	I_1 (mm)	W (kg)
45,8	0,55	0,084	6,5	9	66
57,4	0,52	0,058	9,4	11,7	62
66,5	0,58	0,066	8,3	13,8	163
68,3	0,46	0,049	13,6	14,1	43
74,3	0,40	0,028	19,8	55,7	25

On notera l'amélioration de la sélectivité particulièrement spectaculaire pour le maillage de 66,5 mm. Le fourreau est un dispositif utilisé très empiriquement sur les chaluts français et quelques expériences complémentaires seront nécessaires pour définir avec précision le gréement le mieux adapté.

4.2.3. Sélectivité du merlu dans les chaluts à langoustine

Le but des expériences de sélectivité est toujours double.

Il s'agit d'abord d'étudier la sélection de la langoustine par le chalut et lorsque cela est réalisable celle des espèces accessoires. La pêche étant toujours dirigée, il est difficile d'avoir pour chaque espèce de la prise accessoire des distributions de taille couvrant intégralement l'intervalle de sélection et permettant le tracé d'une courbe de sélectivité et le calcul d'un facteur de sélection. Ces conditions ont cependant été réalisées pour le merlu dans quatre expériences avec le chalut bigouden classique à langoustine (cf. annexe I H). Les résultats sont contenus dans le tableau 12 :

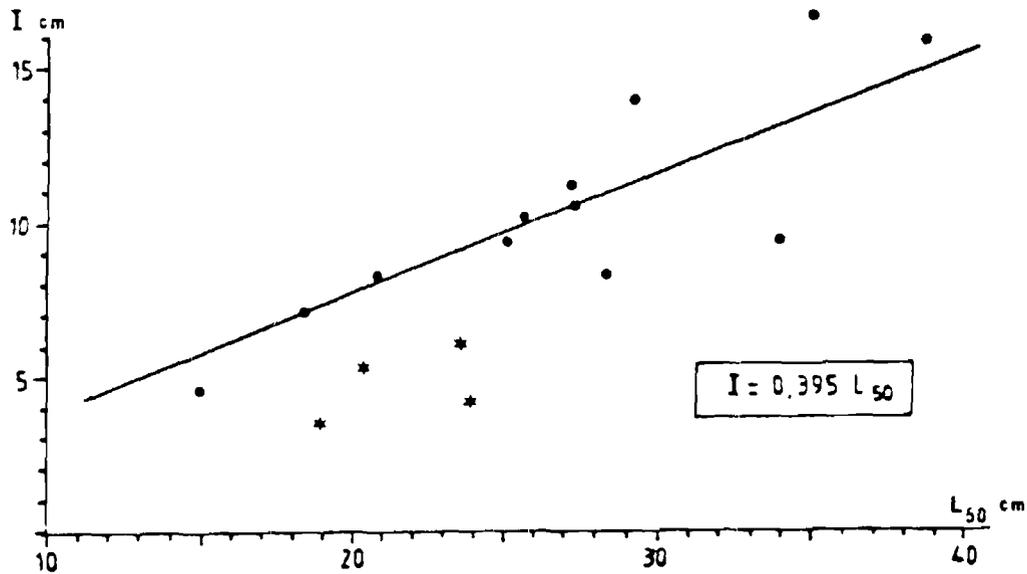
TABLEAU 12 : Résultats des expériences de sélectivité

Maillage en mm	Aménagement particulier	L 50 en cm	Facteur de sélectivité	l en cm	Poids de la prise de langoustine en kg
45,8	Fourreau	18,8	4,11	3,5	67
55,3	fond élargi *	23,6	4,27	6	135
55,3	Fourreau	20,2	3,65	5,4	41
66,5	fond élargi *	24,0	3,62	4,2	10

* La largeur des fonds habituellement fournie par le fabricant a été multipliée par 1,5.

Ces résultats corroborent parfaitement les valeurs habituellement admises pour le facteur de sélectivité du merlu et qui se situent entre 3,6 et 4,2. Le Groupe de Travail du CIEM sur le merlu a donné en 1979 (ANON, 1979) une relation entre la longueur à 50 % de retenue et l'intervalle de sélection. Nous avons replacé les points obtenus (fig. 14) dans le système d'axes. Les valeurs se situent en dessous de la droite de régression, indiquant une diminution de l'intervalle de sélection donc une amélioration de la sélectivité.

.../...

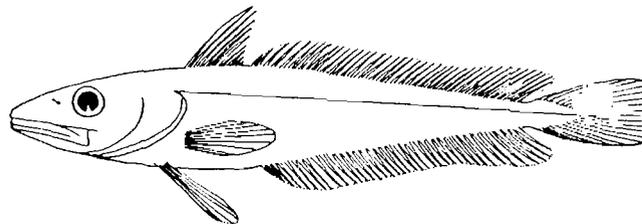


- Points ayant servi à établir la relation.
- * Points expérimentaux.

Fig. 14 - Relation entre l'intervalle de sélection et la longueur à 50 % de retenue.

L'hypothèse d'un abaissement de la sélectivité pour expliquer l'abondance de petits merlus dans les captures n'est donc pas plausible.

Merluccius merluccius (Linnaeus, 1758)



.../...

5. VISUALISATION SOUS-MARINE DES FONDS A LANGOUSTINE

L'étude par visualisation sous-marine permet une approche du comportement de la langoustine dans son milieu naturel. La langoustine creuse des terriers dans la vase d'où elle ne sort qu'à certains moments. Seule une visualisation durant 24 heures permet de déterminer le temps passé hors des terriers.

Des plongées sur les fonds à langoustines peuvent conduire à établir les relations existant entre le nombre d'orifices et le nombre de langoustines.

5.1. Site étudié et déroulement de l'étude

La zone prospectée est située à l'entrée de la Baie de Bantry en Irlande, et plus précisément entre le port de pêche de Castletown et l'île Bear Island. Dans le bras de mer entre la côte et l'île, existe un petit stock de langoustines. Celles-ci apparaissent à partir d'une profondeur de 18 m environ, ce qui limite leur extension dans ce bras de mer puisque le maximum de profondeur n'est que de 22 m. Du fait des contraintes techniques imposées par la vidéo (l'appareillage devait être à terre et on ne disposait que d'un câble de 200 m), une longue prospection a été nécessaire pour trouver un endroit adéquat avec des langoustines à moins de 200 m de la côte. Une fois la caméra installée, le comportement d'un individu a pu être observé en continu, en particulier au cours d'un cycle de 24 heures. En outre, quelques échantillonnages en plongée ont été réalisés.

5.2. Résultats

5.2.1. Vidéo :

Les résultats sont stockés sur cassette vidéo et sous forme de photos. L'expérimentation a permis de décrire précisément le cycle d'activité d'un individu sur 24 h. ainsi que l'activité de la faune associée.

5.2.2. Echantillonnage :

Une surface de 40 m² a été prospectée par plongées à l'aide de quadrats placés au hasard. La densité de langoustines trouvée est de l'ordre de 0,76 individus / m² ; leur taille moyenne est de 30 mm de longueur de céphalothorax (fig. 15). Les terriers à langoustines présentent un nombre variable d'orifices. Le terrier de la langoustine mâle en possède généralement deux. Celui d'une femelle "grainée" a, en plus de ces 2 ouvertures, des orifices d'oxygénation pour permettre une meilleure circulation de l'eau dans le terrier, ce qui permet l'oxygénation des oeufs.

Le nombre moyen d'orifices par terrier à langoustine est de 2,87 (fig. 16). Pour établir cette moyenne, nous avons pris en compte les terriers inoccupés.

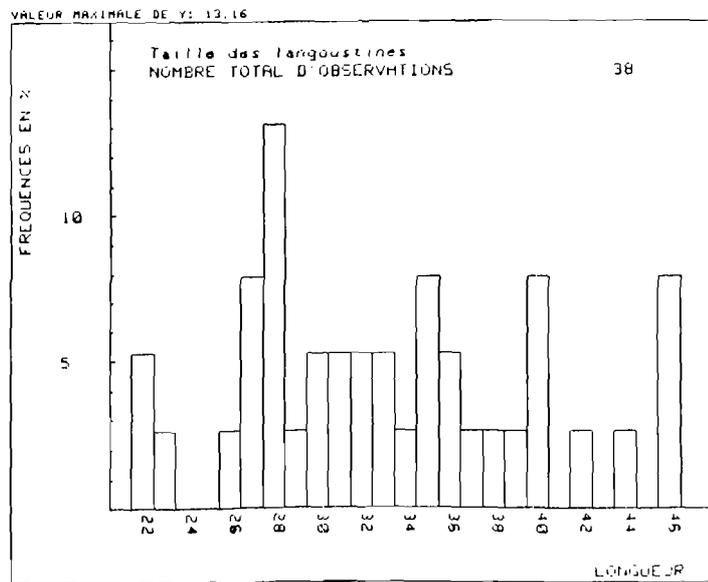


Fig. 15 - Distribution de fréquences de taille des langoustines habitant les terriers.

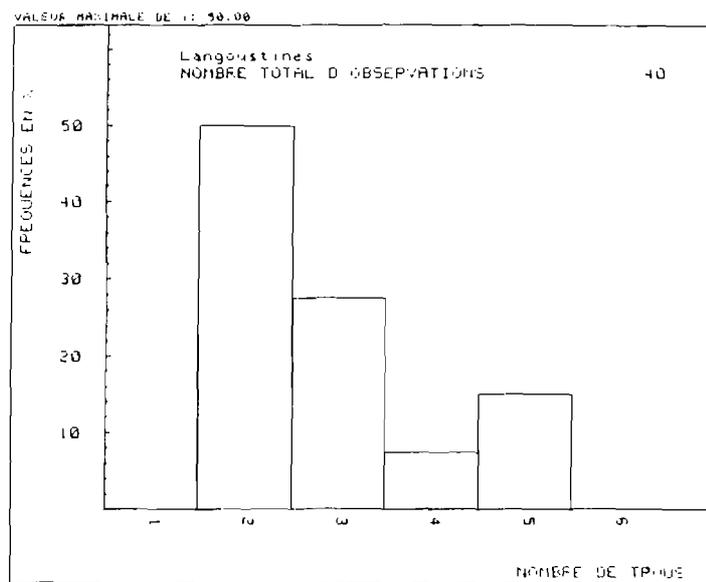


Fig. 16 - Fréquence des terriers de différents types.

5.3. Discussion

D'une manière générale, il semble que le nombre d'ouvertures augmente avec la taille des individus (CHAPMAN, 1980). Selon le même auteur, les études par plongées dans des aires peu profondes (20 m) auraient conclu à des densités de terriers à langoustines variant de 0,13 à 0,20/m² (Loch Torridon, Loch Aline, Mer d'Irlande), les densités de langoustines correspondantes sont de l'ordre de 0,1 à 0,18 individus/m². Pour cet auteur, la densité observée à la périphérie des aires à langoustines serait assez différente de la densité moyenne sur l'aire, celle-ci augmentant avec la profondeur. Ainsi des études par marquage ont conduit à des estimations de l'ordre de 1 individu/m² en Mer d'Irlande, de l'ordre de 0,4 ind./m² dans le Sud de l'Irlande, de l'ordre de 3-5 ind./m² dans le "Sound of Jura". Des études par visualisation des fonds ont permis d'estimer la densité des terriers à langoustines à 1 terrier/m² dans le Firth of Clyde et à 0,4 terrier/m² dans le Firth of Forth (CHAPMAN, 1980).

Aucun terrier à une seule entrée n'a été observé dans la zone étudiée. Or, selon CHAPMAN (1980) il existerait environ 15 % de terriers de ce type (Loch Torridon, Wester Ross, Ecosse). Dans le Loch Torridon il a pu être observé qu'un tel type de terrier n'était occupé que par des mâles.

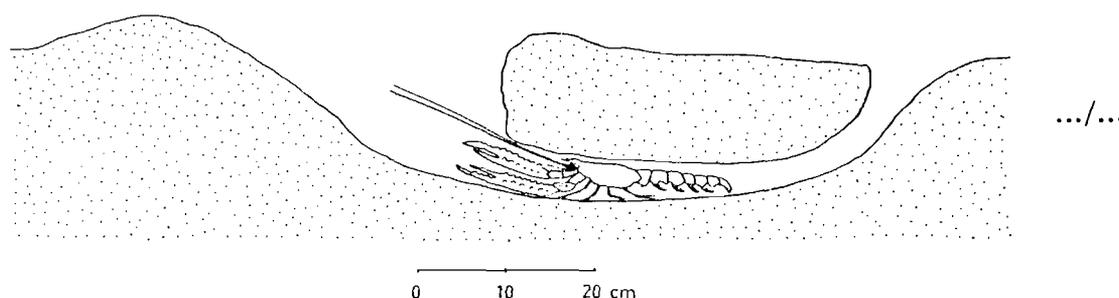
Il paraît donc assez difficile d'extrapoler la densité observée dans une région à une autre. Il est de même délicat de rapporter le nombre moyen d'orifices par terrier d'une région à une autre si, comme le rapporte CHAPMAN (1980), il dépend de la taille des individus de la population.

5.4. Conclusion

Un certain nombre d'indices laissent penser que la surface occupée par unité de biomasse varie en fonction de l'âge ou de la taille des langoustines. L'expédition réalisée au Sud de l'Irlande ne permet cependant pas de quantifier ces variations ni de définir une taille moyenne ou un âge moyen optimal pour lequel un maximum de biomasse pourra occuper la place disponible.

Elle constitue cependant une approche permettant de mieux définir un protocole expérimental futur. Cette étude par plongées a également permis de mieux cerner les difficultés qui peuvent être rencontrées sur le terrain pour estimer le potentiel halieutique à partir de la densité des orifices observée par visualisation sous-marine. Une étude sur le comportement de la langoustine a été réalisée. 24 heures d'enregistrement continu en vidéo restent cependant à dépouiller afin de déterminer le temps que passerait une langoustine hors de son terrier.

Coupe longitudinale dans un terrier de langoustine (d'après DYBERN)



08-17 22:34:56:06



Langoustine
face à un terrier
occupé

6. CROISSANCE EN LONGUEUR DE LA LANGOUSTINE

Peu de données existent qui puissent permettre une approche réaliste de la croissance de la langoustine en Mer Celtique.

Face à cette carence, nous serons amenés à nous référer très souvent au Golfe de Gascogne, secteur où les connaissances sont meilleures. En Annexe I existent des documents qui sont des études plus détaillées des problèmes liés à l'étude de la croissance :

- Bilan sur la croissance, réalisé en mai 1982 (Annexe I J)
- Etude des fréquences de mue dans le Golfe de Gascogne (Annexe I K).
- Etude par le marquage en Mer Celtique (Annexe I L).

Nous tenterons, ici, de réaliser une synthèse actualisée sur la croissance de la langoustine en Mer Celtique. Il est impossible de déterminer individuellement l'âge d'une langoustine. De ce fait, l'approche de la croissance ne peut être réalisée qu'en étudiant l'accroissement lors de la mue et le rythme annuel des mues.

6.1. Matériel

Les données disponibles sont :

- des distributions de fréquences de taille en Mer Celtique.
- des accroissements à la mue pour chacun des sexes déterminés pour le Golfe de Gascogne par CHARUAU et CONAN (1977).

Durant les échantillonnages à la mer et plus exactement pour une période allant de avril 1980 à août 1981, les langoustines molles ont été dénombrées pour chaque sexe.

6.2. Résultats

6.2.1. Evolution du pourcentage d'individus mous

Pour le Golfe de Gascogne, CONAN (1978) a avancé l'idée que les femelles adultes muient 1 fois dans l'année (au printemps) et que les mâles adultes muient 2 fois (au printemps et à l'automne).

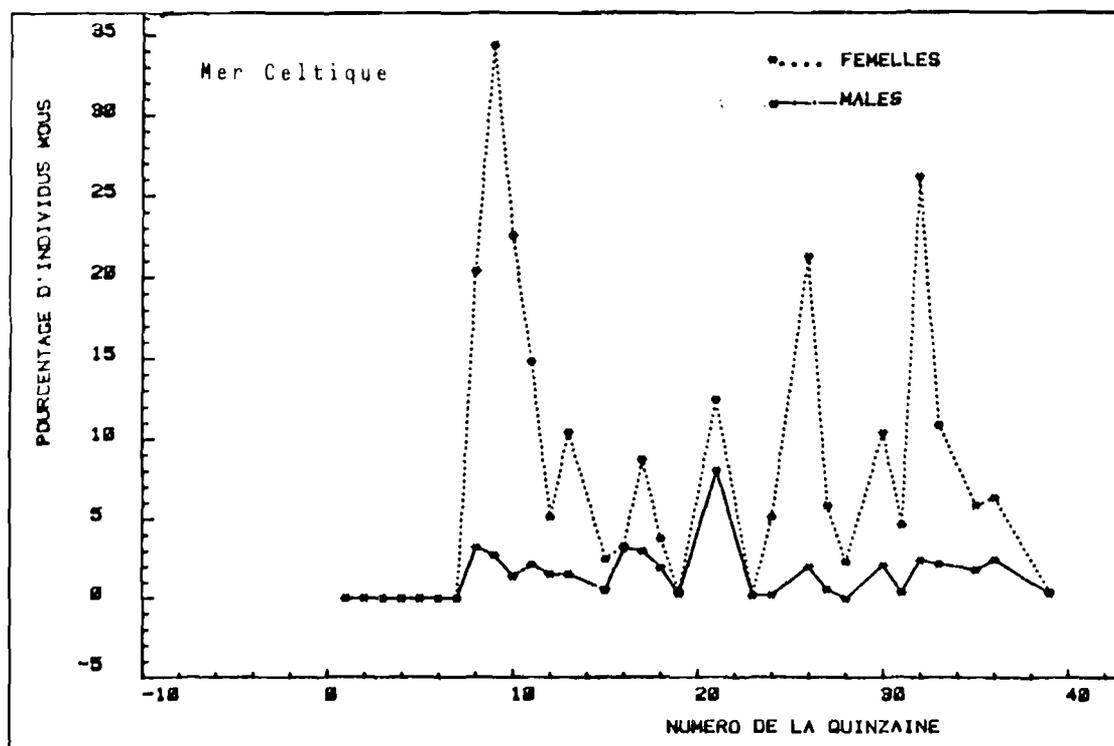


Fig. 17 - Evolution du pourcentage de langoustines molles de janvier 1980 à août 1981. La quinzaine n° 1 correspond à la période 1 - 15 janvier 1980.

Il est difficile de mettre en évidence les périodes de mue à partir des observations faites en Mer Celtique (fig.17). La mue de printemps 1980 semble toutefois avoir été bien marquée pour les femelles. Quant aux mâles, il n'apparaît pas de période de mue précise.

La proportion d'individus mous serait beaucoup plus faible chez les mâles que chez les femelles. Si l'on intègre ces 2 courbes, la différence entre les 2 sexes est telle que pour une durée du stade mou donné (ex : 22,2 jours), on obtient 200 % de mues chez les femelles pour 2 périodes théoriques de mue (printemps), soit 100 % par période, alors que chez les mâles ce pourcentage ne s'élève qu'à 39 % pour 2 périodes théoriques de mues et peut-être 3 périodes de mues. En effet, il n'est pas impossible que l'on ait manqué une période de mue pour les mâles en 1980. Le pourcentage de mues par période chez les mâles d'après ces observations s'élèverait donc au maximum à 20 % alors qu'il serait de 100 % chez les femelles.

Cependant, ces résultats apparaissent peu fiables, en raison notamment de la dispersion des observations qui n'ont pas été réalisées en un seul et même endroit. (annexe 2, page 5). C'est peut-être pour cette raison que la périodicité des mues chez les mâles apparaît peu marquée.

6.2.2. Détermination des courbes de croissance

En prenant la rythmicité théorique de 2 mues/an pour les mâles adultes et de 1 mue/an pour les femelles et en prenant l'accroissement à la mue dans le Golfe de Gascogne, il a été possible de découper les distributions de fréquences de tailles en composantes gaussiennes dites de mue.

Les groupes de mues sont par la suite transformés en groupe d'âge en tenant compte de la fréquence des mues.

Les courbes de croissance selon le modèle de von Bertalanffy ont ainsi pu être établies à partir des valeurs modales précédemment calculées (fig. 18).

Les équations obtenues s'écrivent :

$$\text{mâles} \quad : \quad L_t = 98,91 (1 - e^{-0,062 (t + 2,73)})$$

$$\text{femelles} \quad : \quad L_t = 52,26 (1 - e^{-0,096 (t + 2,24)})$$

Ces équations, établies en utilisant des âges relatifs, ne permettent pas d'évaluer t_0 .

6.3. Discussion

En l'état actuel des connaissances, il n'existe pas de bonne approche de la croissance. En utilisant l'accroissement à la mue et la même périodicité de mues que dans le Golfe de Gascogne, un découpage en composantes gaussiennes appliqué à une distribution de tailles où les modes n'apparaissent pas de façon marquée tendra à produire une courbe de croissance se rapprochant de celle du Golfe de Gascogne. (fig. 19). Or, le fait que la première maturité sexuelle se produit à une taille beaucoup plus grande en Mer Celtique permet d'envisager des croissances différentes entre ces deux secteurs.

Dans une telle approche, les groupes de mue, seront assimilés à des groupes d'âge. En utilisant les valeurs modales pour établir la courbe de croissance, on considère que tous les individus muent même s'il ne paraît pas impossible que des individus manquent certaines mues.

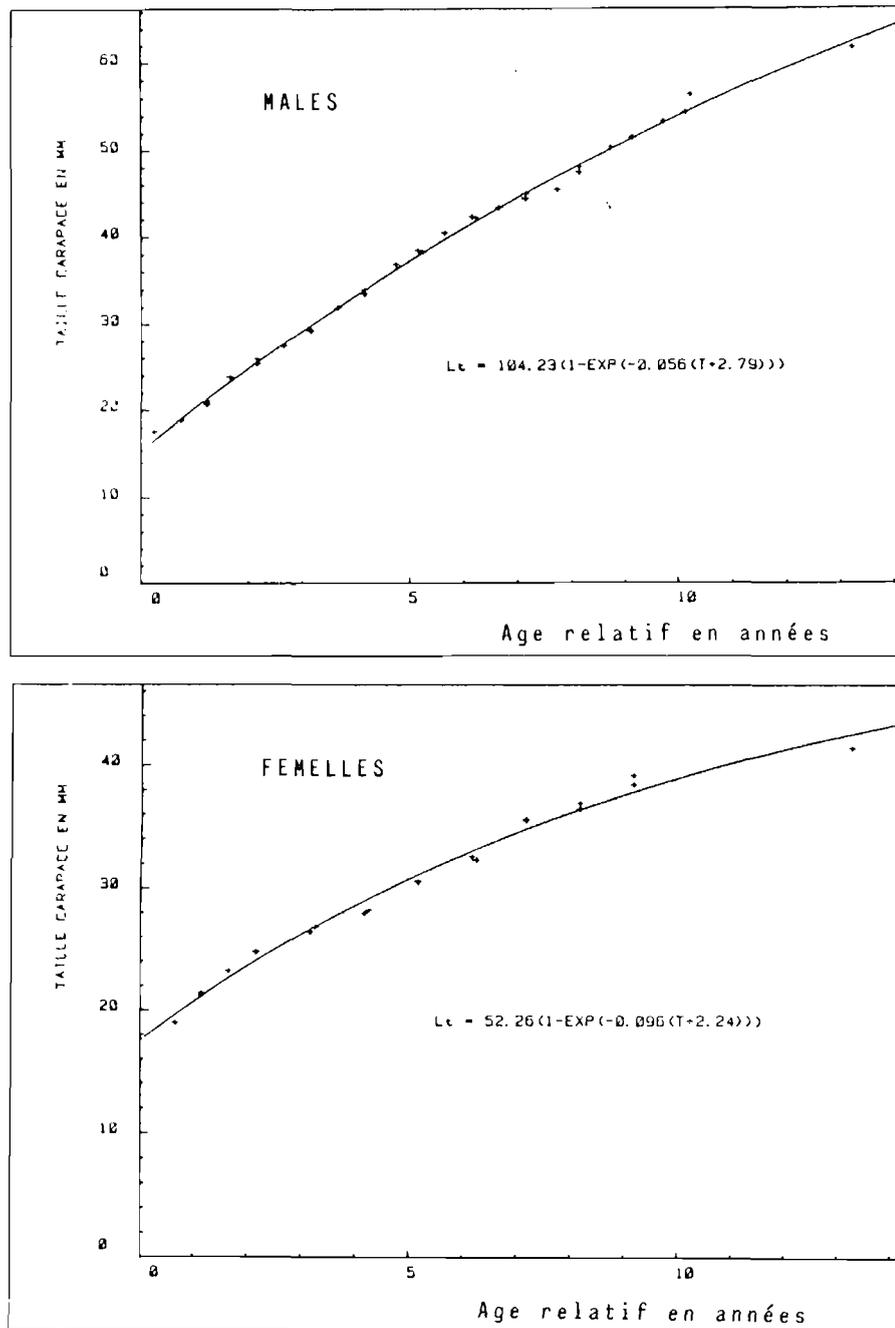


Fig. 18. - Courbes de croissance de la langoustine en Mer Celtique, ajustées pour chacun des sexes d'après les tailles avant la mue.

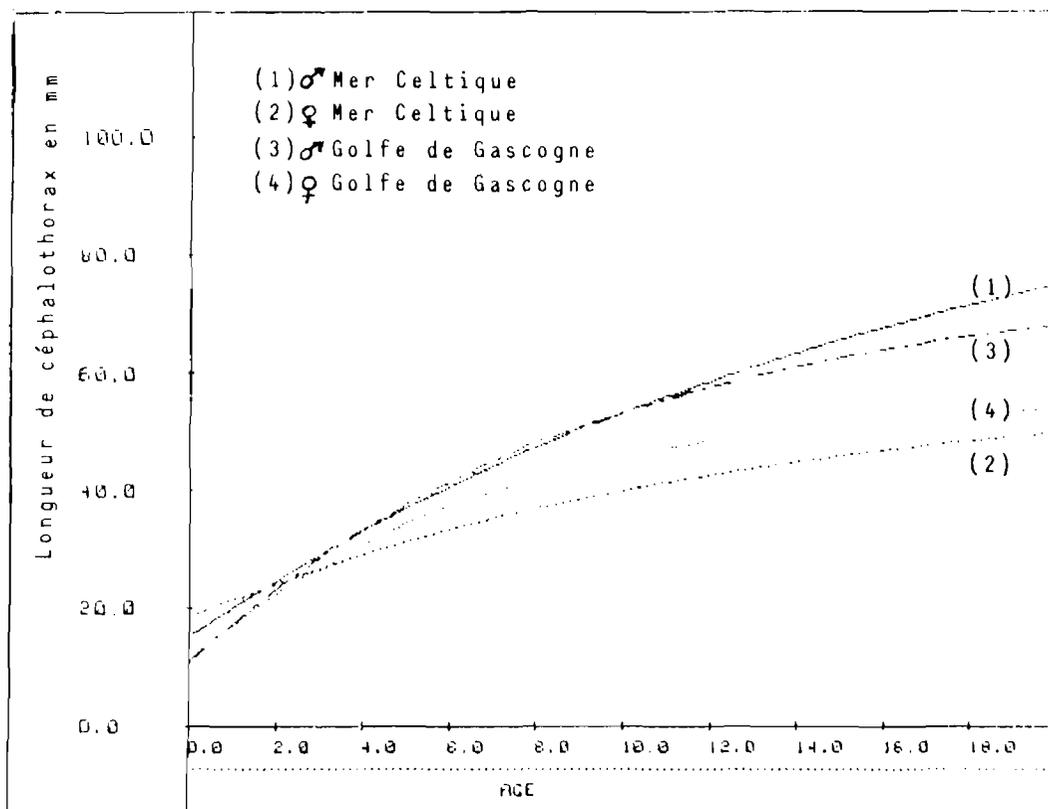


Fig. 19. - Croissances comparées de la langoustine en Mer Celtique et dans le Golfe de Gascogne. Toutefois, il s'agit d'un âge relatif pour la Mer Celtique, et d'un âge absolu pour le Golfe de Gascogne. Les courbes de la Mer Celtique peuvent subir une translation sur l'axe des abscisses.

On surestimera donc les taux de croissance de la population. De même, il a souvent été considéré jusqu'à présent que les femelles devaient muer une fois par an. Ceci était présenté comme étant nécessaire pour assurer la fonction de reproduction - (problème du spermatophore; problème des soies ovigères - voir Annexe 1 : "Bilan sur la croissance"). De très récents travaux (CHAPMAN, 1982) ont montré que la nécessité biologique de la mue à des fins reproductrices n'était pas toujours vérifiée. Ainsi des femelles peuvent assurer deux pontes au cours de la même intermue.

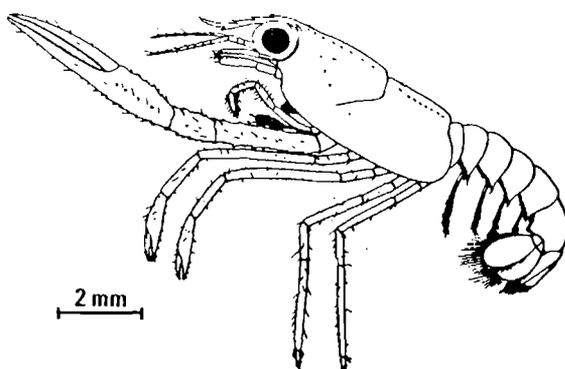
CHAPMAN a observé que 20 % environ des femelles de taille supérieure à 40 mm ne mueaient pas une fois par an.

Dans le Golfe de Gascogne, le nombre de femelles de longueur située entre 30 et 40 mm muant une fois par an a été estimé à 78 % (cf. annexe I K). Ces résultats ne doivent être utilisés qu'avec réserve car ils ont été obtenus en utilisant les durées des stades de mue établies par SARDA (1980) en Méditerranée.

Par ailleurs les courbes de croissance dans le Golfe de Gascogne (CONAN et MORIZUR, 1979), comme indiqué dans l'annexe I J, ont été établies avec des individus d'âge inférieur à 4 ans. Pourtant cela a été fait en appliquant la courbe de croissance du Golfe à la Mer Celtique où les captures concernent les grands individus (âge > 4 ans).

6.4. Conclusion

Il n'existe donc pas à l'heure actuelle de résultats fiables sur la croissance de la langoustine en Mer Celtique. L'approche idéale qui permettrait d'obtenir des résultats réalistes sur la croissance est le marquage grâce auquel, on peut déterminer l'accroissement à la mue, la fréquence des mues et la proportion d'individus muant. Une expérience de marquage a été réalisée, en mai 1982 en Mer Celtique (cf. annexe I L) sur 3 000 individus, 1 750 individus environ auraient survécu aux opérations de marquage. La mortalité ayant été très grande chez les femelles, une période favorable reste à déterminer pour leur marquage. Cependant, il convient d'attendre au moins un an avant de pouvoir tirer les premiers résultats sur la croissance afin que les recaptures soient en nombre suffisant.



Post-larve de langoustine : longueur totale 15,5 mm (d'après SANTUCCI)

7. RELATION TAILLE-POIDS POUR LA LANGOUSTINE

Deux relations taille-poids ont été établies :

- L'une a été réalisée avec du matériel frais au mois d'Avril 1982 (annexe I M). Les langoustines de l'échantillon étudié avaient une taille comprise entre 30 et 66 mm.

La relation (sans séparation de sexes, 80 % de mâles) s'écrit :

$$W = 0,00024 L^{3,8} \quad (\text{régression prédictrice})$$

- L'autre relation a été établie pendant le mois de mars 1982, en criée, à partir de langoustines glacées (sans séparation de sexes) appartenant aux deux catégories commerciales : petites et grosses. Elle s'écrit $W = 0,000095 L^{3,55}$ (régression prédictrice avec une gamme de taille de 35 à 61 mm.

La différence observée dans la comparaison des courbes dérivées de ces relations (fig. 20) provient vraisemblablement du faible nombre d'individus de grande taille utilisés dans la relation "poids frais" (2) (18 individus plus grands que 45 mm sur un effectif de 61). La relation poids glacé (1) a été établie avec 363 individus dont 137 de taille supérieure à 45 mm. En utilisant un poids moyen par classe de taille, un poids égal a été attribué à chaque classe, notamment en ce qui concerne l'étude faite sur les langoustines fraîches où l'effectif était relativement plus important dans les petites tailles. Il nous semble donc préférable d'utiliser la relation taille-poids de la langoustine glacée surtout lorsqu'elle doit être appliquée à de grandes tailles.

A l'avenir il serait bon d'avoir une relation taille - poids par catégorie commerciale pour ramener l'échantillon à la pêche totale, le poids de chacun d'eux étant calculé à l'aide d'une relation taille - poids. En effet, un individu de longueur de céphalothorax appartenant à la gamme de taille de la catégorie grosse aura tendance à être mis en catégorie petite s'il ne possède pas de pinces.

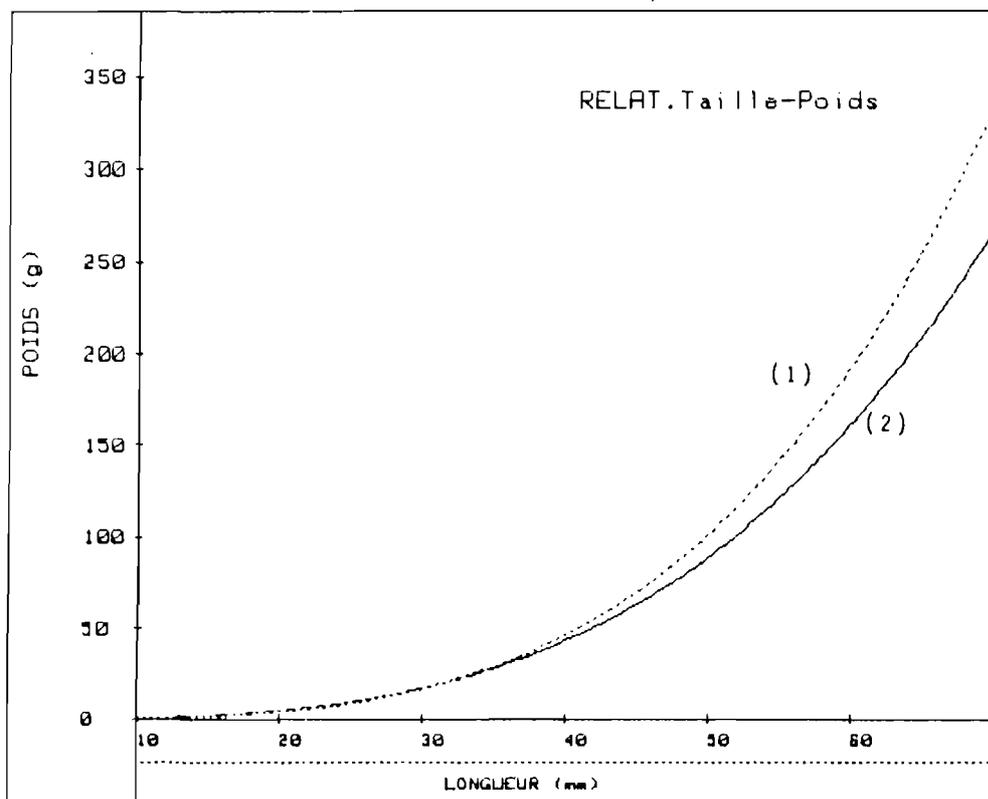


Fig. 20 - Comparaison des relations taille-poids obtenues pour la langoustine de Mer Celtique . Sexes mélangés, (1) : poids glacé, (2) : poids frais.

8. MORTALITES DE LA LANGOUSTINE

La mortalité totale (Z) est généralement décomposée en mortalité par pêche (F) et en mortalité naturelle (M). Il n'est pas toujours possible, cependant, de mettre une frontière nette entre ces deux types de mortalité. Ainsi la mortalité par prédation est généralement comprise dans la mortalité naturelle. Or, dans le cas de la langoustine, la mortalité par prédation pourrait être une composante de la mortalité des rejets si l'on se réfère aux travaux de KINNEAR et LIVINGSTONE (1979) selon lesquels la morue se nourrirait sur les rejets. La mortalité par prédation peut donc être une composante de la mortalité des rejets qui est, elle-même, une mortalité induite par la pêche. Dans ce cas particulier, cependant, il apparaît assez difficile de séparer la mortalité par prédation de la mortalité naturelle. De manière générale, il faut surtout éviter de comptabiliser une même mortalité sous différentes formes.

Nous avons effectué deux études ponctuelles sur la mortalité des langoustines de rejet et sur celle des langoustines s'échappant par le fond du chalut. Enfin, nous avons tenté d'estimer la mortalité totale (Z) à l'aide de deux méthodes différentes.

8.1. Mortalité des rejets (cf. annexe I N)

Une expérience de réimmersion en cages de langoustines a été effectuée au printemps 1982 en Mer Celtique. Le taux de survie s'est avéré être de 19 %. Il est probable que les valeurs obtenues ne reflètent pas de façon exacte la réalité. Elle sont, en fait, le résultat de l'action de plusieurs facteurs qui n'agissent pas tous dans le même sens. L'action des prédateurs n'a pu s'exercer dans les conditions de l'étude. Par contre, les langoustines n'étant pas isolées les unes des autres, il n'est pas exclu qu'une partie de la mortalité puisse être induite par un comportement agressif et du cannibalisme. Il est aussi probable que les langoustines, du fait de leur forte densité, ne se soient pas normalement opposées aux attaques des amphipodes carnassiers trouvés, à chaque immersion, en grand nombre dans les cages.

Les taux de mortalité des rejets présentent une certaine variabilité résultant des différentes méthodes de travail à bord entre les bateaux : ainsi le laps de temps entre le moment où la langoustine est déversée sur le pont et celui où elle est rejetée à la mer varie considérablement.

Par ailleurs, il est vraisemblable que la mortalité est plus élevée en période de mue qu'en période d'intermue. Ceci pourrait expliquer le fort taux de mortalité observé en Mer Celtique où visiblement nos expériences se situaient en pleine période de mue. La température de l'air et le soleil agissent également sur la variabilité saisonnière. Il est donc probable que la survie soit minimale au printemps et maximale en hiver.

.../...

Pour calculer le taux de survie moyenne annuel, il faut pondérer les taux saisonniers par l'abondance des rejets. Cette abondance est minimale en hiver et maximale au printemps. Les quantités de rejets apparaissent, aussi, étroitement dépendantes du recrutement.

Compte-tenu de ces éléments, un taux de survie moyen annuel de l'ordre de 20 - 50 % apparaît envisageable pour la Mer Celtique. Dans le Golfe de Gascogne il serait de l'ordre de 30 - 40 %.

8.2. Mortalité des langoustines d'échappement (cf. annexe I O)

Il s'agit d'une mortalité induite par le chalut, donc par la pêche. Sur le cul du chalut en maillage de 45 mm a été ajoutée une double poche en maillage de 30 mm afin de recueillir les langoustines échappées à travers le cul. Les langoustines ainsi retenues ont été réimmergées dans des casiers. Après une immersion de 60 - 78 heures, le taux de survie moyen était de l'ordre de 70 %. Le taux de survie augmenterait avec la taille des animaux. La principale cause de mortalité n'est donc pas à rechercher dans le franchissement des mailles mais bien à l'intérieur du chalut. Le taux de survie n'est qu'une résultante de divers facteurs : l'action du deuxième filet et l'action des amphipodes carnassiers. L'action des prédateurs n'a pu ici s'exercer comme elle aurait pu s'exercer dans le milieu naturel. Il est enfin probable que le taux de survie à l'échappement subit les influences saisonnières, principalement celles dues à la mue : les langoustines doivent s'écraser plus facilement lors de leur passage dans le chalut lorsqu'elles sont molles.

En ce qui concerne la Mer Celtique, le fait de travailler avec un maillage plus grand (60 mm), contribue à élargir la gamme de taille concernée par ce type de mortalité (cas III de l'annexe I). Toutefois, dans certaines zones de la Mer Celtique (Labadie au printemps), les individus de petite taille < 25 mm sont, pour des raisons non totalement expliquées par le maillage utilisé, absentes des captures. Ce comportement de la petite langoustine en Mer Celtique fait que la gamme de taille concernée par la mortalité induite par le chalut n'est que déplacée. Et comme il semble que les grandes langoustines survivent mieux à l'action du chalut, il n'apparaît pas illogique de penser que la mortalité des échappées induite par le chalut serait inférieure à celle que nous avons observée dans le Golfe de Gascogne. Le taux de survie des échappées en Mer Celtique serait donc supérieur à 70 %.

8.3. Mortalité totale

Deux méthodes ont été utilisées sur les mâles uniquement. Toutes deux font appel aux paramètres de croissance K et L_{∞} , selon le modèle de von Bertalanffy. La première est basée sur la longueur moyenne (L_m) dans les captures : c'est la méthode de Beverton et Holt (1956). Elle permet de déterminer la mortalité totale Z par la formule :

$$Z = \frac{K (L_{\infty} - L_m)}{(L_m - L_s)}$$

Nous l'avons utilisée dans les conditions développées à l'annexe I P, à savoir que $L_s^{(1)}$ est un point de troncature et non plus la taille moyenne à première capture.

La seconde méthode repose sur l'analyse des cohortes de Jones qui exige comme paramètres d'entrée la mortalité naturelle, et la mortalité par pêche (ou totale) finale.

8.3.1. Méthode de BEVERTON et HOLT

Deux points de troncature L_s différents ont été utilisés et deux courbes de croissance différentes (celle du Golfe de Gascogne et celle avancée pour la Mer Celtique).

Les paramètres d'entrée et les résultats de mortalité totale (Z) figurent dans le tableau ci-dessous :

Paramètres				Résultats
L_s	L_m	L_{∞}	K	Z
49,5	56,66	76,3	0,105	0,29
		104,23	0,056	0,37
52,5	60,62	76,3	0,105	0,20
		104,23	0,056	0,30

La mortalité totale ainsi obtenue serait de l'ordre de 0,2 à 0,4 pour les mâles.

8.3.2. Analyse de cohortes de JONES

Des analyses de cohortes ont été réalisées en appliquant un taux de survie des rejets de 20 %. Les vecteurs de mortalité par pêche F obtenus après élimination des effets de la sélectivité, et les paramètres introduits sont représentés sur la figure 21. La mortalité totale serait de l'ordre de 0,6, abstraction faite :

- du F très élevé dans les grandes tailles qui n'est qu'un artéfact dû à un Z final introduit trop élevé.

- du F faible dans les petites tailles provoquée par une faible capturabilité de ces individus pour des raisons liées au comportement.

(1) Longueur à partir de laquelle les langoustines entrées dans le chalut sont toutes retenues. En dessous de L_s , la distribution des tailles observée est "tronquée" par la .../... sélectivité.

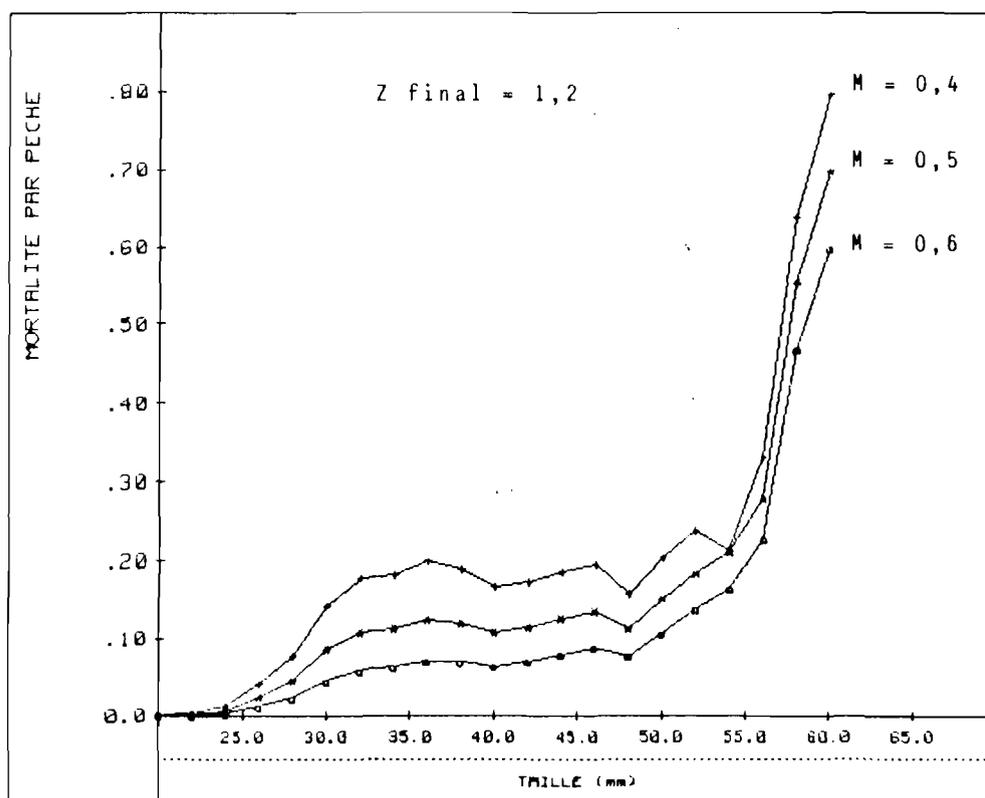


Fig. 21 - Vecteurs mortalité par pêche issus des analyses de cohortes de JONES sur la distribution de fréquences de tailles 1980-81, en utilisant les paramètres de croissance du Golfe de Gascogne. Il s'agit d'un coefficient de mortalité par pêche instantané moyenné sur une base annuelle.

8.3.3. Discussion

Les deux techniques utilisées pour déterminer la mortalité totale font appel aux mêmes hypothèses :

- La croissance doit suivre le modèle de von Bertalanffy et doit être la même pour tous les individus.
- La situation doit être à l'équilibre.

Contrairement à la seconde méthode utilisée, la première suppose que le vecteur capturabilité en fonction de la taille est constant. Les résultats de mortalité obtenus par l'analyse des cohortes apparaissent d'autant plus fiables que cette technique permet de travailler sur la gamme de taille complète des captures et pas seulement sur une gamme située au-delà du point de rétention asymptotique du chalut.

Il est indéniable que la distribution de fréquences de taille établie pour l'année 1980-1981 (cf. annexe 2) est plus écrasée que celle précédemment établie par CHARUAU et utilisée notamment dans les rencontres internationales antérieures à 1982. Celle-ci conduisait donc, avec les mêmes paramètres supposés de croissance, à une mortalité totale plus élevée.

9 - SELECTIVITE MANUELLE POUR LA LANGOUSTINE

(cf. annexe I Q)

La sélectivité manuelle, résultat du tri effectué à bord par les pêcheurs, permet la séparation de la fraction débarquée de la fraction rejetée, l'ensemble des deux constituant la capture. Cette sélectivité n'est généralement pas tranchée au niveau de la taille marchande (en l'occurrence 11,5 cm de longueur totale ou 34 mm de Lc). En effet si l'on exprime le pourcentage d'individus retenus par les pêcheurs en fonction de la taille on obtient généralement une courbe d'allure sigmoïde. Cette courbe est le plus souvent ajustée à l'aide d'une équation logistique de la forme :

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(aL + b)}}$$

où P est le taux de retenue ($0 < P < 1$) à une longueur de céphalothorax (L) en mm. La courbe de sélectivité manuelle est prise en compte pour les modèles de gestion.

Cette courbe de tri varie saisonnièrement pour des raisons biologiques et économiques. Ainsi il semblerait d'après les études réalisées (annexe I Q) qu'au mois de septembre davantage de petites langoustines soient retenues par rapport au mois d'avril.

Plus de détails sur cette modulation saisonnière seront trouvés dans l'annexe I Q.

Nous avons déterminé une courbe utilisable sur une base annuelle en pondérant chacune des courbes saisonnières par l'importance relative des débarquements. Les taux de retenue ainsi obtenus en fonction de la longueur de céphalothorax des langoustines figurent au tableau ci-dessous :

Taux de retenue	Lc mm	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
P		0,01	0,05	0,13	0,22	0,33	0,48	0,74	0,82	0,87	0,90	0,92	0,91	0,96	0,93	0,98

Certains modèles de gestion préfèrent utiliser au point par point observé du tableau ci-dessus une fonction logistique. C'est pour cette raison que nous avons réalisé un ajustement à l'aide d'une régression linéaire prédictrice après transformation des données "taux de retenue" (transformation $\ln \frac{P}{1-P}$).

.../...

L'équation (1) ainsi obtenue à partir du tableau précédent s'écrit :

$$P = \frac{1}{1 + e^{- (0,52 L - 17,76)}}$$

Les points observés et la courbe ajustée sont représentés sur la figure 22, de même que les points observés par A.CHARUAU et utilisés dans les groupes de travail CIEM (1979, 1980). Si les points L 50 ne diffèrent pas, une divergence est toutefois observable au-delà du L 50.

(1) Les évaluations ont été faites avec une logistique légèrement différente d'équation.

$$P = \frac{1}{1 + e^{- (0,8 L - 26,6)}}$$

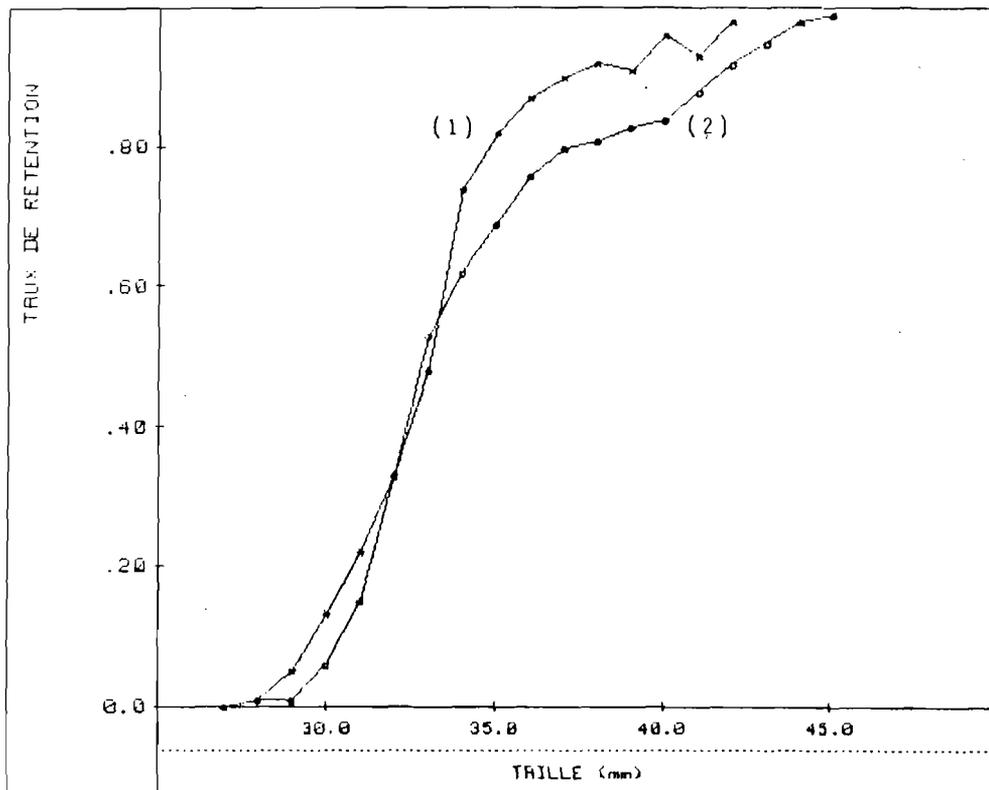


Fig. 22 - Courbes de sélectivité manuelle observées en Mer Celtique pour la langoustine ; (1) Résultats de cette étude, (2) : résultats antérieurs.

10 - SEX - RATIO CHEZ LA LANGOUSTINE

Le sex-ratio $\left(\frac{\text{mâles}}{\text{mâles} + \text{femelles}} \right)$ est un paramètre biologique qui doit être pris en compte par les modèles de rendement pour réaliser une prévision globale sur l'ensemble des 2 sexes. Sa connaissance est également utile lorsqu'on procède à des simulations car il permet de recalibrer les résultats : les simulations doivent produire un sex-ratio cohérent au niveau des captures.

D'après nos observations dans le Golfe de Gascogne, le sex-ratio à la naissance serait équilibré, mais la différence de croissance selon les sexes entraîne progressivement une différence selon la taille. Le comportement différent des mâles et des femelles induisent également des variations saisonnières dans le sex-ratio ce qui amènera à distinguer le sex-ratio dans le débarquement de celui dans les captures.

Au niveau des captures, les échantillonnages en mer, réalisés en 1980 et 1981 indiquent un sex-ratio de 63 % en faveur des mâles. Ceci confirme les résultats de CHARUAU, récoltés en 1977-78 (62 %).

L'échantillonnage en cours des débarquements permettra de déterminer la valeur du sex-ratio à ce niveau.

Il eut été possible de le déterminer en appliquant la sélectivité manuelle aux distributions des captures mais comme celle-ci n'a pas été étudiées sur les sexes séparés, il a été jugé préférable de s'en abstenir.



Vues ventrales de langoustines montrant les orifices génitaux et les pléopodes modifiés.

II. MATURITE SEXUELLE ET FECONDITE DE LA LANGOUSTINE

Les déterminations de la taille ou de l'âge à première maturité et de la fécondité individuelle sont nécessaires pour la réalisation d'un modèle de fécondité par recrue. En outre, les modèles de rendement pondéral par simulation doivent prendre en compte la taille ou l'âge à première maturité sexuelle à cause des changements de comportement des femelles adultes lorsqu'elles sont "grainées".

II.1. Maturité sexuelle

Une courbe de maturité sexuelle a été déterminée en utilisant comme critère la condition ovigère. La taille moyenne à première maturité est de 21 mm (longueur de céphalothorax). La courbe observée (fig. 23) a été ajustée à une logistique à l'aide d'une régression prédictrice après transformation. L'équation ainsi obtenue s'écrit :

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(0,42 L - 13,00)}}$$

$0 < p < 1$ et L longueur de céphalothorax en mm.

Cette étude a été réalisée en cumulant pour chaque classe de taille les données sur toute une saison de ponte, (soit 2 mois) de façon à éviter les biais qui seraient introduits par un léger décalage entre la ponte des petites femelles et celles des grandes. Un tel décalage a déjà été observé dans le Golfe de Gascogne (MORIZUR, 1981). Toutefois, si des femelles "grainées" disparaissent des captures durant la période de ponte, la taille à première maturité ainsi obtenue sera surestimée, sa véritable valeur est donc inférieure à celle que nous avons déterminée (31 mm). Les observations réalisées permettent cependant d'affirmer que la taille à première maturité est bien supérieure à celle des langoustines du Golfe de Gascogne (23 - 24 mm ; MORIZUR, 1979).

II.2. Fécondité (cf. Annexe I R)

II.2.1. Approche quantitative

Une estimation du nombre d'ovocytes (F) dans les ovaires en fonction de la taille (L) de la femelle a été réalisée. La relation, obtenue à l'aide d'une régression prédictrice après transformation logarithmique des données, s'écrit :

$$F = 0,196 L^{2,576} \quad (L = \text{longueur de céphalothorax en mm})$$

.../...

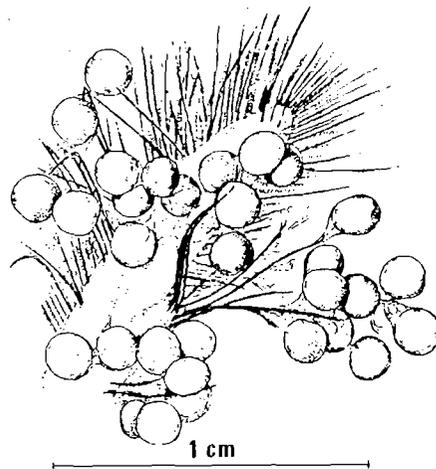
Il apparaît que la fécondité potentielle en Mer Celtique est supérieure à celle établie dans le Golfe de Gascogne (fig. 24). L'écart qui semble indépendant de la taille serait de l'ordre de 320 oeufs. La courbe de fécondité est comprise entre les extrêmes déterminées pour les langoustines du Portugal et celles d'Islande.

11.2.2. Approche qualitative

Le diamètre moyen (d en microns) des oeufs au stade A de l'incubation a été estimé pour chacun des individus d'un échantillon de 39 femelles ; il varie en fonction de la taille de la femelle : minimal aux tailles inférieures, il passe par un maximum aux tailles intermédiaires. Une régression polynomiale de degré 6 a été ajustée aux données (fig.25). L'équation obtenue s'écrit :

$$d = 0,00001 L^6 - 0,00297 L^5 + 0,31262 L^4 - 17,12097 L^3 + 513,28225 L^2 - 7946,22356 L + 50635,65305$$

Il ne paraît pas invraisemblable que des oeufs de grande taille puissent donner naissance à de grandes larves qui auront plus de chances de survivre que les petites larves issues d'oeufs plus petits. Le phénomène observé contribue à rendre la fécondité effective de la première classe d'âge mature très différente de la fécondité potentielle. Pour les calculs de fécondité par recrue, il serait peut-être plus réaliste de considérer la première ponte comme non viable.



.../...

Pleopode de langoustine oeuvée (d'après ANDERSEN)

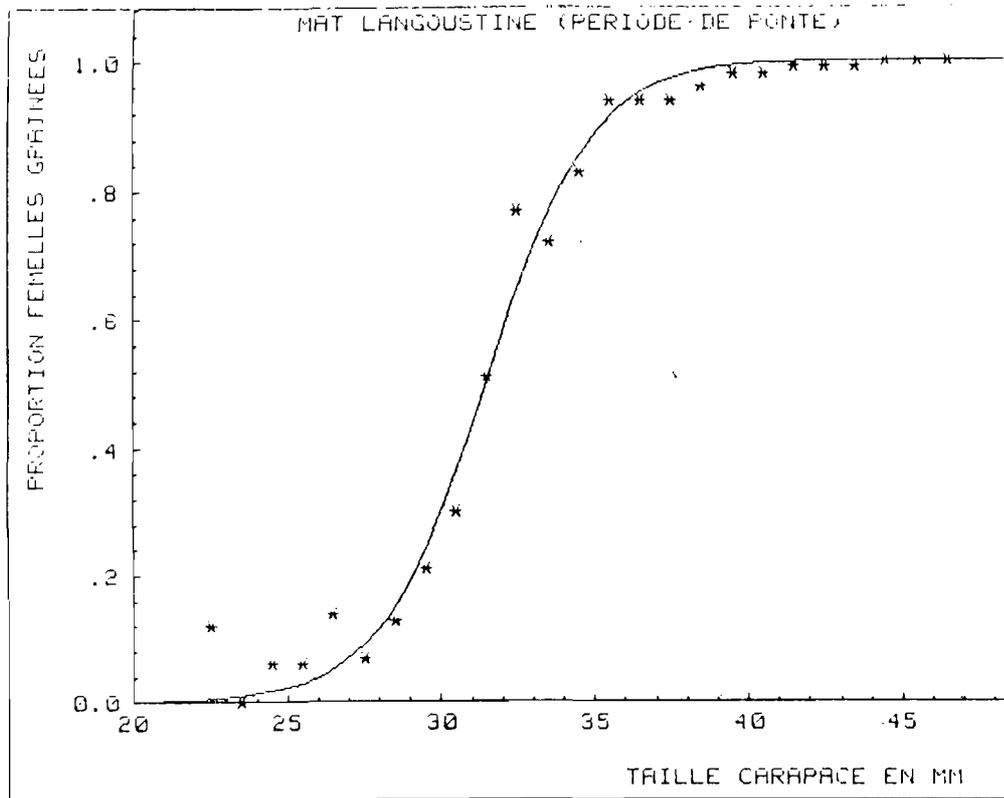


Fig. 23. Courbe de maturité sexuelle pour la langoustine de Mer Celtique selon le critère "condition ovigère" ; données cumulées sur l'ensemble de la période de ponte.

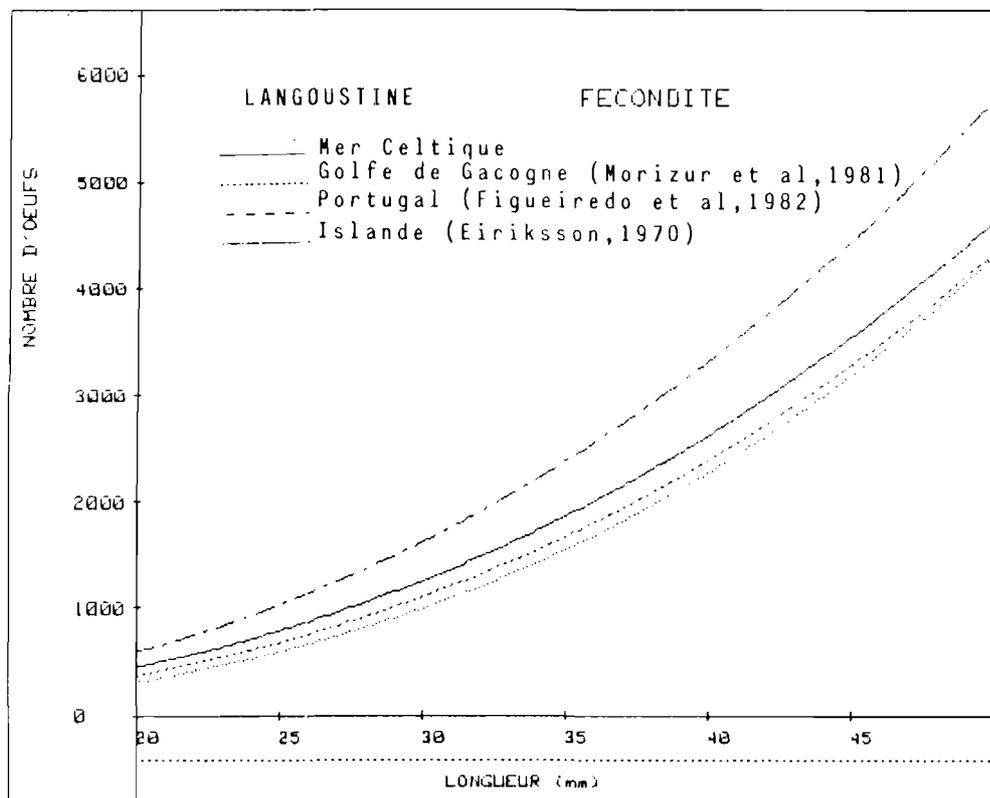


Fig. 24. Fécondité potentielle (nombre d'oeufs dans les ovaires) obtenue en Mer Celtique. Comparaison avec d'autres secteurs.

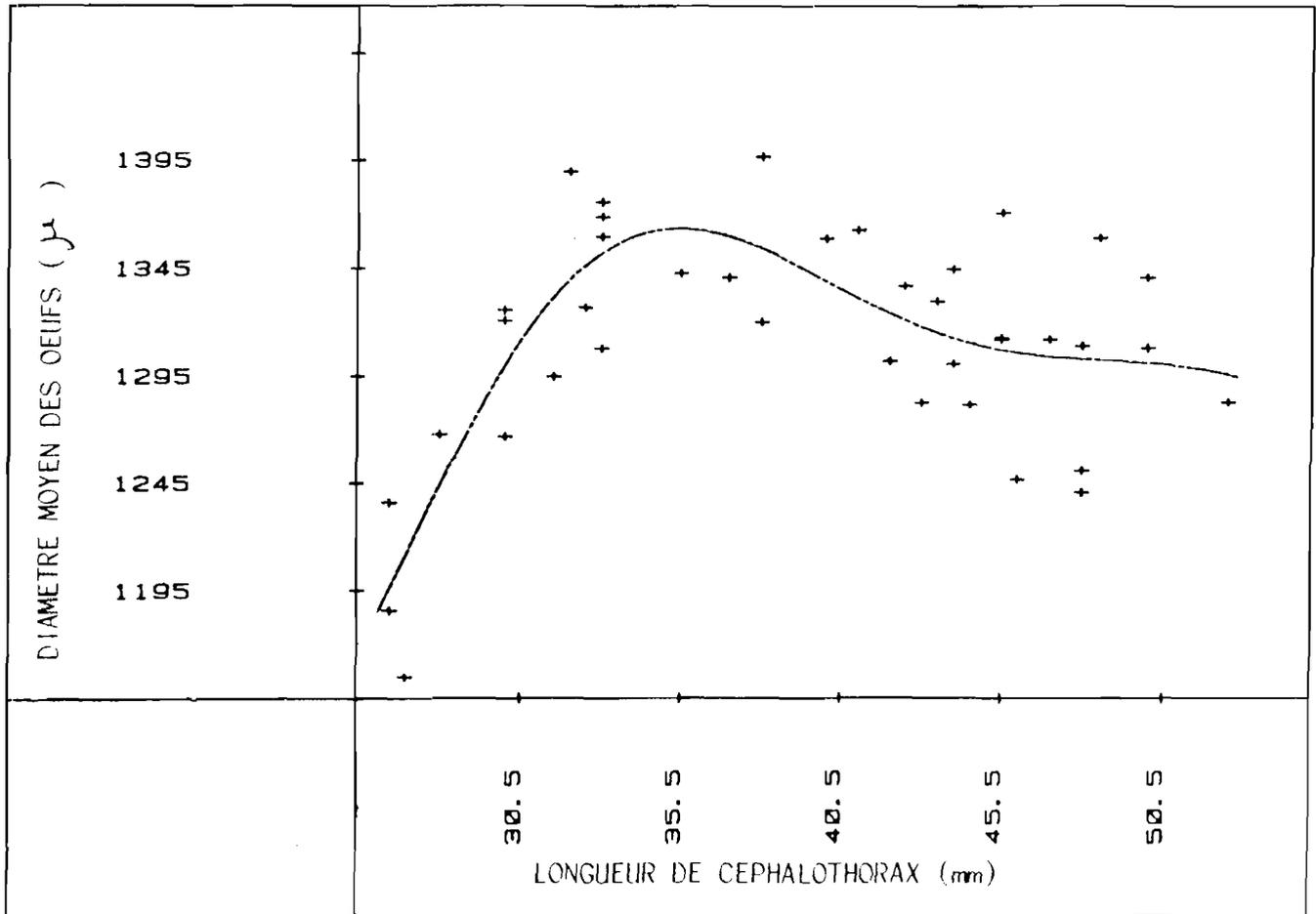


Fig. 25. Relation entre le diamètre moyen (μ) des oeufs au stade D de l'incubation et la longueur de céphalothorax (mm) de Nephrops norvegicus en Mer Celtique. Un polynome de degré 6 a été ajusté aux données.

12. CONSEQUENCES DES MODIFICATIONS DE MAILLAGE ET D'EFFORT SUR LES RENDEMENTS

Des évaluations de l'impact provoqué par d'éventuels changements de maillage ont été réalisés dans le cadre du groupe de travail CEE en mai 1982. Ces évaluations n'ont pu être faites en ce qui concerne la Mer Celtique que sur l'espèce langoustine. Les autres espèces (dites "accessoires") ne sont donc pas prises en compte dans les résultats ci-dessous. On notera cependant que 5 espèces (merlan, merlu, morue, sole et plie) font l'objet de prévisions de capture pour l'ensemble du Plateau Celtique au niveau des deux Groupes de travail du CIEM "sur le merlu" et "Mer d'Irlande et Canal de Bristol".

Le modèle d'évaluation utilisé ici est le modèle de Jones. Les distributions de fréquences de taille ayant servi de base aux calculs sont les distributions établies pour l'année 1980 - 1981 pour chacun des sexes. Ces distributions qui figurent à l'Annexe 2 ont toutefois subi un regroupement des classes de taille par pas de 2 mm (tab. 13).

12.1. Paramètres d'entrée

Les paramètres utilisés pour ces évaluations sont les suivants :

Croissance

paramètres	croissance linéaire	relation taille-poids
mâles	$L_{\infty} = 76,3$ $K = 0,105$	$a = 0,000095$ $b = 3,548$
femelles	$L_{\infty} = 56,4$ $K = 0,143$	$a = 0,00075$ $b = 2,952$

Sélectivité de l'engin

* $SF = 0,5$

* $\frac{L_{75} - L_{25}}{L_{50}} = 0,425$

Sélectivité manuelle

* Proposition retenue = $\frac{1}{1 + e^{-(0,8 L - 26,6)}}$

Z final = 0,8

Taux de survie des rejets (S disc).

avec \emptyset : ~~S disc = 1~~

2 essais : S disc = 0,2

S disc = 0,4

Taux de survie des échappées (S esc)

avec \emptyset : ~~S esc = 1~~

2 essais : S esc = 1

S esc = 0,8

.../...

TABLEAU 13 : Distribution de fréquence de taille des captures pour chaque sexe après regroupement de classe de 2 mm. (1 seule année : 1.7.80 au 30.6.81).

Taille (mm)	Mâles	Femelles
20 - 21	135	78
22 - 23	463	405
24 - 25	1 274	1 667
26 - 27	3 842	4 442
28 - 29	6 363	6 743
30 - 31	9 974	7 900
32 - 33	10 372	6 703
34 - 35	8 505	4 030
36 - 37	7 439	2 789
38 - 39	5 542	2 227
40 - 41	3 793	1 627
42 - 43	3 023	719
44 - 45	2 452	337
46 - 47	1 928	165
48 - 49	1 120	49
50 - 51	1 022	102 (groupe +)
52 - 53	799	
54 - 55	554	
55 - 56	402	
57 - 58	352	
59 - 60	180 (groupe +)	

Mortalité naturelle (M)

6 essais allant de $M = 0,1$ à $0,6$

Mortalité par pêche (F)

3 essais : F actuel
 $(F \text{ actuel})/2$
 $(F \text{ actuel}) \times 2$

Maillage : - Le maillage passe de 60 à 70 mm
- Le maillage reste à 60 mm.

12.2. Résultats

Les résultats sont détaillés dans le tableau 13. La modification à long terme du rendement biologique issue d'une augmentation de maillage à 70 mm en Mer Celtique se situe entre une perte (10 %) et un gain (13 %) modérés. Les pertes à court terme seraient d'environ 18 %. La mortalité par pêche étant relativement faible, la situation prévue à long terme ne sera pleinement atteinte qu'au bout d'environ 8 ans. Les pertes et les gains théoriques estimés ci-dessus sont des estimations pondérales. Il ne faut pas perdre de vue le fait que la taille moyenne des langoustines capturées augmenterait, ce qui serait plus avantageux en termes de valeur par poids unitaire.

D'autres essais ont été réalisés en utilisant les paramètres de croissance établis pour la Mer Celtique au lieu des paramètres établis pour le Golfe de Gascogne, à savoir :

	L _∞	K
mâles	104,2	0,056
femelles	58,4	0,077

Ces valeurs n'introduisent pas de grands changements dans les évaluations mais contribuent à donner des résultats légèrement plus optimistes sur les conséquences d'une augmentation de maillage.

Les évaluations réalisées en maintenant le maillage à 60 mm et en faisant varier la mortalité par pêche font apparaître une plus grande marge d'incertitudes (+ 47 % à - 44 % si l'on divise F par 2 ; et - 45 % à + 65 % si l'on multiplie F par 2).

Compte tenu des informations actuellement disponibles, les évaluations des stocks concernent simplement les effets probables. Elles sont établies en partant de paramètres peu fiables pour la plupart, et la prudence s'impose lorsque l'on envisage des mesures qui pourraient aboutir à des pertes immédiates et importantes de langoustines. Faute de temps il n'a pas été possible d'effectuer une analyse systématique de sensibilité, pour la mortalité naturelle qui, avec la croissance en Mer Celtique, sera probablement le paramètre critique dans les évaluations de stocks concernant les langoustines.

M = Mortalité naturelle (0,1 à 0,6)
 Sdisc = Survie des rejets (0,2 à 0,4)
 Sesc = Survie des échappées (1 à 0,8)

PASSAGE DU 60 AU 70 mm

EFFORT DE PECHE CONSTANT

Pertes à court terme : 16 %
 Résultats à long terme en % :

		M	.1	.2	.3	.4	.5	.6
S _{esc} =1.	S _{disc}	.4	+ 21	+ 11	+ 2	- 5	- 10	- 14
		.2	+ 24	+ 14	+ 4	- 4	- 10	- 14
S _{esc} =.8	S _{disc}	.4	+ 9	+ 2	- 3	- 8	- 12	- 14
		.2	+ 12	+ 5	- 2	- 7	- 12	- 15

EFFORT DE PECHE DIVISE PAR 2

Pertes à court terme : 58 %
 Résultats à long terme en % :

		M	.1	.2	.3	.4	.5	.6
S _{esc} =1.	S _{disc}	.4	+ 57	+ 13	- 15	- 34	- 45	- 53
		.2	+ 67	+ 18	- 12	- 32	- 45	- 53
S _{esc} =.8	S _{disc}	.4	+ 36	+ 2	- 21	- 37	- 47	- 53
		.2	+ 44	+ 6	- 19	- 35	- 46	- 53

EFFORT DE PECHE MULTIPLIE PAR 2

Gains à court terme : 63 %
 Résultats à long terme en % :

		M	.1	.2	.3	.4	.5	.6
S _{esc} =1.	S _{disc}	.4	- 20	- 9	+ 3	+ 17	+ 31	+ 44
		.2	- 22	- 11	+ 1	+ 15	+ 30	+ 64
S _{esc} =.8	S _{disc}	.4	- 24	- 13	- 1	+ 14	+ 29	+ 43
		.2	- 26	- 15	- 2	+ 12	+ 28	+ 43

MAILLAGE RESTANT AU 60 mm

EFFORT DE PECHE DIVISE PAR 2

Pertes à court terme : 50 %
 Résultats à long terme en % :

		M	.1	.2	.3	.4	.5	.6
S _{esc} =1.	S _{disc}	.4	+ 41	+ 9	- 13	- 28	- 38	- 44
		.2	+ 47	+ 13	- 10	- 26	- 37	- 44
S _{esc} =.8	S _{disc}	.4	+ 37	+ 7	- 14	- 28	- 38	- 44
		.2	+ 43	+ 11	- 12	- 27	- 37	- 44

EFFORT DE PECHE MULTIPLIE PAR 2

Gains à court terme : 100 %
 Résultats à long terme en % :

		M	.1	.2	.3	.4	.5	.6
S _{esc} =1.	S _{disc}	.4	- 40	- 26	- 8	+ 15	+ 40	+ 65
		.2	- 45	- 31	- 12	+ 11	+ 37	+ 64
S _{esc} =.8	S _{disc}	.4	- 37	- 24	- 6	+ 16	+ 41	+ 65
		.2	- 42	- 28	- 10	+ 12	+ 34	+ 64

CONCLUSION

La Mer Celtique constitue un ensemble harmonieux de pêcheries où s'exercent de nombreuses activités. La situation y est privilégiée, car la pêche côtière, grande destructrice de poissons immatures, n'existe pas. De plus, la nature accidentée des fonds limite le chalutage extensif.

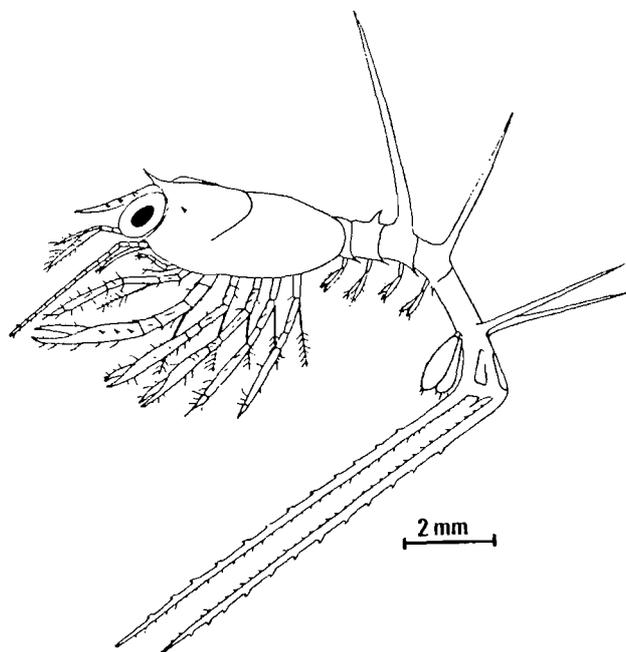
La Mer d'Irlande, mieux connue que la Mer Celtique sur le plan halieutique a été longtemps la référence de ce qu'il était bon de réaliser en matière de pêcherie de langoustine. L'interaction avec la pêcherie de poissons y a été en particulier mieux cernée. Mais, alors qu'en Mer d'Irlande ces deux pêcheries se superposent, nous avons montré qu'en Mer Celtique elles s'imbriquaient et que les conditions d'exploitation de la langoustine y étaient très différentes.

1. Dans la prise accessoire, la capture de poissons immatures se limite au merlu et à la cardine. Pour les autres espèces, les rejets sont nuls ou insignifiants.
2. Les évaluations n'ont pas mis en évidence de danger particulier de surexploitation. L'adoption d'un niveau d'effort et sa modulation suivant les saisons présentent peu d'intérêt : l'effort est nettement orienté vers la langoustine au printemps et en été. Le reste de l'année existe une composante poisson variable suivant le type de navire (pêche latérale ou pêche arrière) et surtout suivant la capturabilité de la langoustine. Ces variations de capturabilité, en cours d'année, conduisent d'ailleurs la flottille langoustinière à adopter une très grande mobilité à l'intérieur des 75 000 km² de la pêcherie.
3. Le taux de mortalité des langoustines rejetées après le tri et des langoustines s'échappant du chalut pendant la pêche a peu d'influence sur le rendement par recrue.
4. Deux types de chalut, irlandais et français, sont utilisés suivant la capture recherchée. Le chalut irlandais est surtout destiné à augmenter le volume de la capture accessoire sur les fonds doux. Le chalut français sert essentiellement sur les fonds accidentés.
5. Les évaluations faites sur les conséquences des changements de maillage ne permettent pas de conclure avec certitude. Un certain nombre d'hypothèses doivent être faites sur la croissance et la mortalité naturelle : suivant ces hypothèses, les résultats fluctuent très largement. Cependant, la "fourchette" dans laquelle on place la mortalité naturelle s'est considérablement resserrée et le passage au maillage de 70 mm provoquerait vraisemblablement une perte ou un gain négligeables à long terme mais avec dans l'immédiat une perte voisine de 20 %.

.../...

Depuis l'augmentation du maillage de 60 mm en 1978, on a noté une baisse dans le tonnage global débarqué bien qu'il y ait eu une augmentation de la capture par unité d'effort due à une orientation sélective de l'effort.

Dans une certaine mesure, la pêcherie de langoustine de Mer Celtique s'est autoréglée et soutient sans fléchir un effort de pêche modéré. La dualité langoustine - poisson est un de ses meilleurs atouts car elle assure empiriquement une juste répartition de l'effort. Cet équilibre ne tient actuellement qu'à la réglementation différente entre langoustiniers et bateaux à poisson. S'il y avait uniformisation des maillages, il est fort probable que la reconversion des langoustiniers s'accentuerait et ferait disparaître petit à petit une activité vitale pour toute une région maritime.

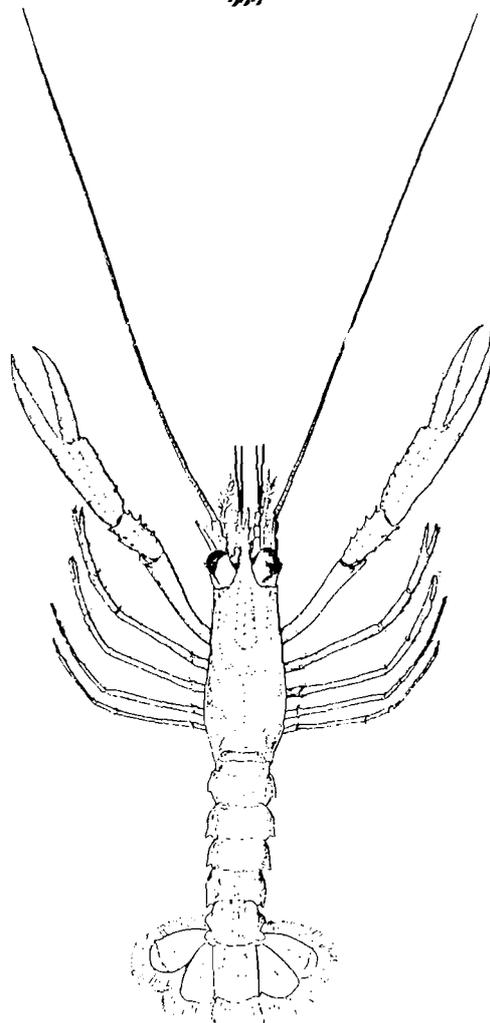


Larve de langoustine au stade 3 : longueur totale 11,7 mm (d'après SANTUCCI)

BIBLIOGRAPHIE

- ANON., 1979. Report of the Working Group on Assessment of the Hake Stocks. I.C.E.S., C.M. 1979 / G : 27.
- ANON., 1981, Report of the Irish Sea and Bristol Channel Working Group. I.C.E.S., C.M. 1981 / G : 10.
- BRIGGS R.P., 1981. Preliminary observation on the effect of a cod-end cover or lifter bag on catch composition in the Northern Ireland Nephrops fishery. I.C.E.S., C.M. 1981 / B : 11.
- BOWERS A.G., 1960. Growth of the witch (Glyptocephalus cynoglossus (L.)) in the Irish Sea. J. Cons. int. Explor. Mer, 25 : 168-176.
- CHAPMAN C.J., 1980. Ecology of juvenile and adult Nephrops. In "The biology and management of lobsters, vol. II", (chap. 4) : 143-178. Academic Press.
- CHAPMAN C.J., 1982. Nephrops tagging experiments in Scottish waters. I.C.E.S., C.M. 1982 / K : 22.
- CHARUAU A., 1978. Nouvelles données sur la sélectivité des chaluts en polyamide dans la pêche de la langoustine. I.C.E.S., C.M. 1978 / K : 5.
- CHARUAU A., 1978. Comparaison des prises de langoustines par les chaluts équipés de poches en maille de 45 mm, 60 mm et 70 mm. I.C.E.S. C.M. 1978 / K : 13.
- CHARUAU A. et CONAN G., 1977. Croissance à la mue des langoustines : méthodes d'évaluation, dimorphisme sexuel et variabilité géographique. I.C.E.S., C.M. 1977 / K : 34.
- CONAN G.Y., 1978. Life history, growth, production and biomass modelling of Emerita analoga, Nephrops norvegicus and Homarus vulgaris. (Crustacea, Decapoda). Ph. D. Thesis, University of California, San Diego, U.S.A., 349 pp.
- CONAN G. et MORIZUR Y., 1979. Long term impact of a change in mesh size from 45-50 to 70 mm on yield in weight and fecundity per recruit for Norway lobster populations. Is there a simple solution to a complex problem : a simulation model. I.C.E.S., C.M. 1979 / K : 43.
- DWIVEDI S.N., 1964. Ecologie, morphologie et biologie comparées de deux espèces du genre Lepidorhombus : L. megastoma (Donovan) et L. Boschii (Risso). Etude de leurs races et populations. Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 28 (4) : 321 - 339.
- FERNANDEZ GARCIA A. et al., 1976. Primer estudio de la pesqueria demersal de Grand Sole y oeste de Irlanda para la flota española. Bol. Inst. Espa. Oceano., 213 : 37 pp.

- FURNESTIN J., 1934. La cardine. Résumé des connaissances acquises sur la biologie de ce poisson. Rev. Trav. Off. Pêches Marit., 8 (2) n° 30.
- GARROD D.J. et GAMBELL R., 1965. Whiting in the Irish Sea and the Clyde. Fish. Invest., Ser. II, 24 (3) : 1-23.
- HILLIS J.P., 1968. The whiting fishery off counties Dublin and Louth on the east coast of Ireland - 1 The commercial catch. Irish Fish. Invest. Ser. B, 4 : 40 pp.
- KINNEAR J. et LIVINGSTONE K., 1979. Observations on the feeding of young cod Gadus morhua L. on Nephrops norvegicus (L.) in the Firth of Forth. I.C.E.S., C.M. 1979 / K : 33.
- MORIZUR Y., 1979. Utilisation de critères fonctionnels (présence de spermatophore, maturation des ovaires) pour la détermination de la taille et l'âge à maturité sexuelle de Nephrops norvegicus femelles dans la région Sud-Bretagne. I.C.E.S., C.M. 1979 / K : 41.
- MORIZUR Y., 1981. Evolution du taux de présence de spermatophore chez les femelles de Nephrops norvegicus (L.) (Decapoda : Reptantia) et développement ovarien. J. exp. mar. Biol. Ecol., 52 (1) : 15-24.
- SARDA F., 1980. Contribucion al conocimiento de la biologia de Nephrops norvegicus (L.) : estudio del ciclo de intermuda. Thesa Doct. en Ciencias Biologicas, Universidad de Barcelona, Espagne.



Post-larve de langoustine :
longueur totale 16 mm
(d'après ANDERSEN)