

Découvrez un ensemble de documents, scientifiques ou techniques,
dans la base Archimer : <http://www.ifremer.fr/docelec/>

ifremer

Direction des ressources vivantes

Évaluation des rejets sur la pêcherie de langoustine de Mer celtique

Responsable Scientifique

Anatole Charuau

Décision 85 02 04

03/06/07/10

3 714 459 8

I F R E M E R

"Direction des Ressources Vivantes"

E V A L U A T I O N D E S R E J E T S
S U R L A P E C H E R I E D E L A N G O U S T I N E
D E M E R C E L T I Q U E

Responsable Scientifique

M. Anatole CHARUAU

Secrétariat d'Etat chargé de la Mer - Décision d'aide à la recherche n° 85.02.04

S O M M A I R E

- 1 INTRODUCTION
- 2 DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA PECHERIE DE LANGOUSTINE DE MER CELTIQUE
- 3 LA FLOTTILLE LANGOUSTINIÈRE
- 4 STATISTIQUES DE PECHE
- 5 EVALUATION DES REJETS DE TOUTES ESPECES PECHEES PAR LES LANGOUSTINIERS
 - 5.1 Méthode d'échantillonnage
 - 5.2 Estimation des rejets et variances correspondantes
 - 5.3 Résultats
- 6 CONCLUSION
- 7 BIBLIOGRAPHIE

I - INTRODUCTION

Les pêcheries de langoustine de Mer Celtique se situent essentiellement dans les subdivisions VIIg et VIIIh. La réglementation communautaire sur les maillages à langoustine y a été appliquée à partir de 1978. L'emploi d'un maillage dérogatoire pour la pêche de la langoustine n'est possible que si le pourcentage d'espèces protégées par une taille marchande pêchées en même temps que la langoustine est inférieur à un seuil déterminé en relation avec le maillage en vigueur. L'application de cette réglementation s'est effectuée suivant un calendrier particulier (Tab. 1)

Calendrier	Maillage	P *
Jusqu'au 31-12-78	40 mm	30 %
Jusqu'au 31-08-79	entre 55 et 60 mm	40 %
Jusqu'au 31-12-86	60 mm	60 %
Au delà	70 mm	60 %

* P pourcentage en poids sur la capture totale des espèces protégées par une taille marchande.

Tab. 1 Calendrier d'application des maillages à langoustine en Mer Celtique.

Avec un pourcentage d'espèces protégées supérieur à 60 %, la pêche est considérée comme dirigée vers le poisson et le maillage est celui de la réglementation générale, soit 80 mm. En fait, comme cela a été mentionné à maintes reprises, sous la pression de cette réglementation contraignante, les flottilles et les techniques de pêche ont évolué très rapidement si bien que le pouvoir de capture de ces navires, aussi bien sur la langoustine que sur le poisson, a considérablement augmenté. Dans la majorité des cas, la flexibilité est devenue la règle et l'adoption du maillage de 80 mm tend à se généraliser. Ces navires s'orientent toujours momentanément vers la pêche la plus rentable, la langoustine demeurant l'espèce-cible, même si elle ne constitue pas toujours pondéralement l'essentiel des captures.

Un des reproches majeurs fait aux langoustiniers de Mer Celtique était la destruction possible d'immatures de poissons. Une évaluation de ces rejets a été réalisée en 1980, soit donc avec un maillage situé entre 55 et 60 mm.

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

Tab. 2 Rejets sur la pêcherie de langoustine en Mer Celtique.
Expérience faite en 1980.

Pour la plupart des espèces, les rejets sont anecdotiques en raison vraisemblablement d'une distribution spatiale différente des immatures et des adultes (Tab 2). 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. Dans ces premières évaluations, le volume observé des rejets de merlu étaient pour le moins inquiétant et laissait supposer, soit qu'il existait sur le fond au moment du recrutement des quantités énormes d'immatures soit que la sélectivité du chalut était abaissée par la présence de la langoustine. Ce deuxième point a été vérifié depuis et il semble que la sélectivité du merlu avec ou sans chalut à langoustine soit strictement la même.

Les rejets de langoustine n'ont pas été comptabilisés car les valeurs auraient été inexploitablement en raison de la différence entre la taille marchande communautaire, soit 25 mm de longueur céphalothoracique et la taille française soit 34, 5 mm. Ils seraient respectivement de 1, 75 % en nombre dans le premier cas contre 55 % dans le deuxième.

En raison des modifications importantes intervenues dans l'aménagement des pêches dans cette zone, il était indispensable de refaire une évaluation pondérale des rejets :

- Pour obtenir des compositions en taille des espèces ne se prêtant pas aux analyses habituelles sur les âges.

- Pour calculer des courbes de tri manuel sur les espèces dont il est difficile d'évaluer les rejets en routine, mais seulement dans la mesure où les rejets se superposent à la fraction commerciale de la capture.

2 - DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA PECHERIE DE LANGOUSTINE DE MER CELTIQUE

2.1 Ecologie

On trouvera par ailleurs une description globale des pêcheries de Mer Celtique (Rapport CEE-IFREMER 1984) : la répartition de la langoustine n'est jamais limitée ni par la profondeur (jusqu'à 600 m) ni par la température. Mais en raison de son comportement terricole marqué, elle est tributaire de la sédimentologie locale. Les populations de langoustine sont toujours concentrées sur des fonds vaseux ou sablo-vaseux à granulométrie fine. Les unités d'exploitation sont donc aussi nombreuses que les aires sédimentologiques adéquates. Il existe probablement des brassages importants au moment de l'essaimage des larves pélagiques, mais, en raison du caractère sédentaire absolu de la langoustine, les unités d'exploitation sont parfaitement individualisées. De même, elle est très dépendante de la nourriture disponible sur son habitat. Ces deux éléments : vie terricole exclusive et mobilité réduite influent de manière considérable sur les paramètres biologiques de la langoustine, en particulier :

- croissance différentielle suivant les zones
- capturabilité différente suivant la taille et le sexe
- variations nyctémérales importantes dans les rendements
- variations saisonnières du sex-ratio dans les captures

Une grande partie de la biologie de la langoustine est expliquée par son comportement et également par le fait que pendant toute la durée de l'incubation, les femelles mènent une vie terricole exclusive et échappent à la pêche.

La capture accessoire est constituée d'espèces de poissons qui vivent en même temps que la langoustine sur les fonds sablo-vaseux comme le merlu, la cardine et la baudroie et d'espèces démersales, en particulier de gadidés, morue, merlan, julienne, églefin, lieu noir qui vivent sur les "hauteurs" ou bancs avoisinants les vasières.

2.2 Géographie (fig. 1)

Cette pêcherie se situe entre la Cornouaille britannique et la côte sud de l'Irlande. Elle occupe les zones de vase au débouché de la Mer d'Irlande et se prolonge en direction du Sud-Ouest par un réseau de vallées.

On considère généralement deux zones distinctes :

- une zone centrale en VIIg1 et VIIh3 entrecoupée de bancs orientés NE-SW : Labadie, Cockburn, Jones etc . . . et séparés par des vallées sédimentaires où vit la langoustine. Le centre de la pêcherie est la zone la plus productive et se situe sur le banc Labadie, Cockburn et Jones sont des prolongements vers le sud mais beaucoup moins intéressants. La capture du poisson y est très aléatoire, les gadidés généralement peu abondants. Seuls les poissons à comportement benthique : cardine, baudroie sont capturés. Les rendements en langoustine y sont bons surtout dans le premier semestre.

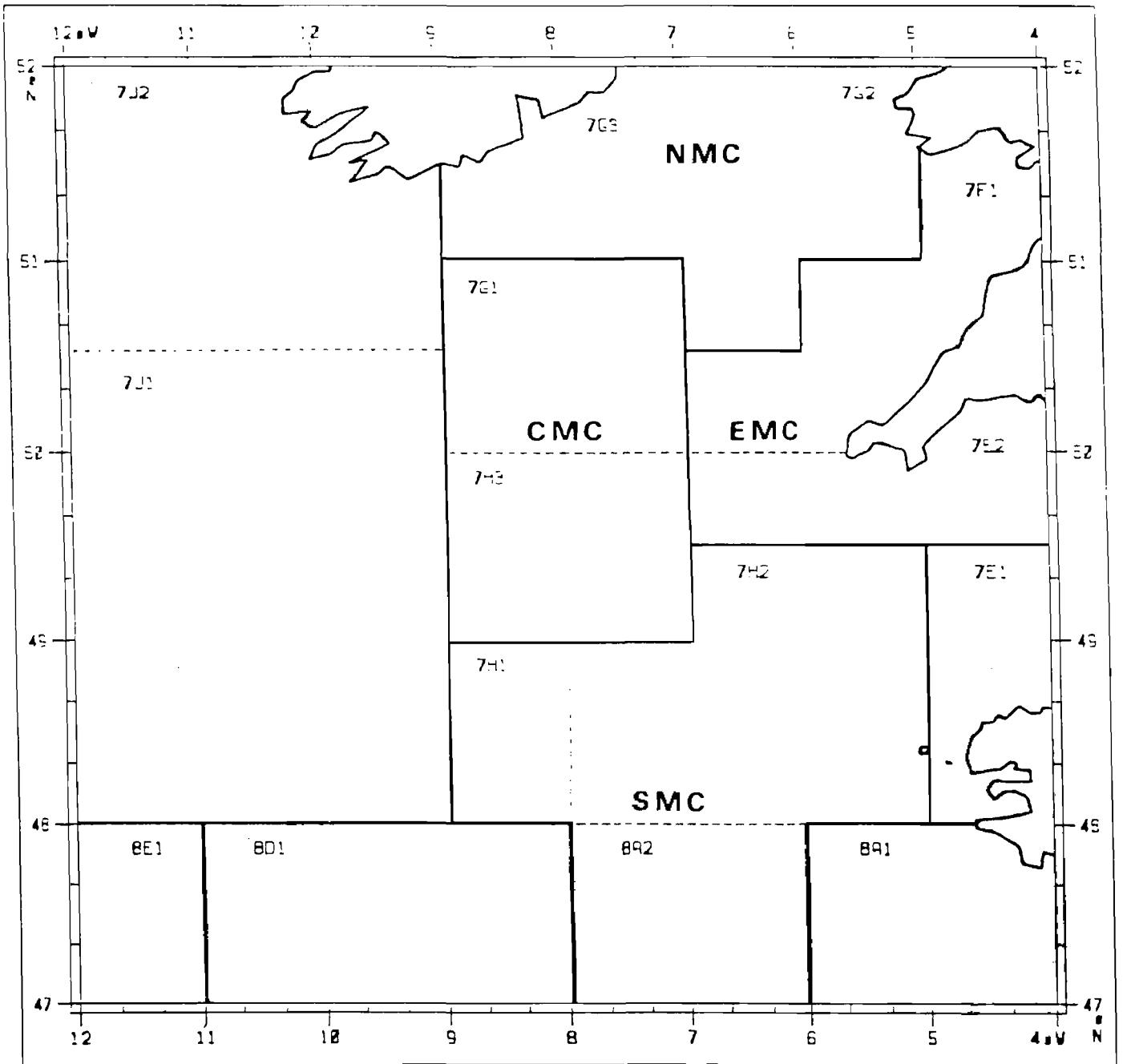


Figure 1 - Mer Celtique - Division CIEM - Strates spatiales choisies pour l'échantillonnage des rejets.

Une zone nord comprenant les secteurs VIIg2 et VIIg3. En VIIg2, la fosse des Smalls, à sédiments fins, entourée de hauteurs où la capture des gadidés, merlan, morue, merlu et de la baudroie constitue un appoint intéressant à celle de la langoustine.

La contribution des quatre secteurs à la capture totale est variable dans le temps, mais les prises les plus importantes sont effectuées en VIIg1 pendant le premier semestre, puis en VIIg2 pendant le second. VIIg3 et VIIh3 sont deux zones annexes peu productives .

Ces divisions ont été retenues car elles correspondent aux zones habituelles de ventilation des débarquements dans les statistiques de pêche. On notera immédiatement qu'il est très rare qu'un langoustinier ait fréquenté un seul secteur au cours d'une même campagne et que les échantillonnages effectués sous la criée comportent un mélange d'animaux en provenance des deux zones. Pendant l'année 1985, le système a été modifié puisqu'au printemps s'est effectué le passage de la fiche de pêche de modèle français au livre de bord communautaire en carreaux de 1/2 degré en latitude sur 1 degré en longitude.

3 - LA FLOTTILLE LANGOUSTINIÈRE

La flottille langoustinière pêchant en Mer Celtique est constituée essentiellement de bateaux irlandais et français.

3.1 La flottille irlandaise

Les documents statistiques irlandais ne permettent pas de la répertorier de façon exhaustive. La plupart des bateaux ont plusieurs activités qui les amènent par exemple à effectuer la pêche de la langoustine sur les Smalls, mais aussi celle du hareng sur la côte sud de l'Irlande, ou du merlan et de la morue en Mer d'Irlande.

3.2 La flottille française

Elle se compose d'une centaine de bateaux répartis dans les quartiers maritimes de la façade atlantique :

AUDIERNE	3	
DOUARNENEZ	15	
SAINTE GUENOLE	36	
GUILVINEC	2	
LOCTUDY	32	
CONCARNEAU	2	
LORIENT	15	
LES SABLES D'OLONNE	12	
LA ROCHELLE	5	Soit 122 bateaux

Le langoustinier typique est un navire artisanal mesurant 20 mètres,augeant 50 tonneaux et ayant une puissance motrice de 450 ch. Il est exploité par six hommes et le patron en est le propriétaire. Comme cela a été indiqué plus haut, il s'agit d'un navire moderne, performant, pêchant par l'arrière, muni de moyens hydrauliques de relevage du chalut et en particulier d'enrouleurs à chalut lui permettant d'employer des engins de grande dimension. Au-dessus de cette longueur les bateaux ne sont pas rentables sur la langoustine et ont généralement une composante "poissons" très affirmée.

Les chaluts employés sont très homogènes. Il en existe deux types adaptés à diverses conditions de pêche (Tab. 3) :

- Le chalut français dit bigouden de 22 à 24 m de corde de dos, de petite dimension, mais efficace sur la langoustine. En raison de son ouverture verticale peu importante, il l'est moins sur le poisson (HILLIS, CHARUAU, MORIZUR 1983). Il peut être facilement manoeuvré par un bateau pêchant par le côté. Il est généralement en nylon et il est utilisé sur les fonds durs.

- Le chalut nordique, dit irlandais. C'est un chalut de grande dimension en polyéthylène de 45 à 50 m de corde de dos. Il est surtout utilisé sur les fonds doux. En raison de son envergure importante, il est plus facilement manoeuvré par des enrouleurs à chalut. C'est grâce à de telles adaptations technologiques que la plupart des langoustiniers sont devenus très performants et ont pu résoudre les contraintes dues aux augmentations de maillage.

	IRLANDE	FRANCE
Navire	MIRACULOUS II	VIERGE D'ISSOUDUN
Longueur;/auge/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 langoustine	5 308	5 043
pêchés merlan	4 488	2 707
en kg morue	606	424

Tab. 3 : comparaison des captures de deux chaluts irlandais et français lors d'une expérience effectuée en 1982 en Mer d'Irlande.

4 - STATISTIQUES DE PECHE

Pour cette pêcherie de langoustine de Mer Celtique, les séries statistiques sont assez bien connues, mais elles sont surtout valables pour la France.

4.1 Débarquements (Tab 4)

La capture totale montre une décroissance assez importante à partir de 1980, due d'une part à la baisse des captures en VIIh3 et à un report de l'effort sur le banc Porcupine dont les apports viennent compenser la perte globale.

	VII g3	VII g2	VII g	VII h3	
	Irlande	Irlande	France	France	Total
1975	118	39	3 572	1 002	4 574
1976	251	39	3 731	1 010	4 761
1977	289	43	3 791	1 160	4 951
1978	479	22	3 240	814	4 054
1979	767	94	3 580	948	4 528
1980	465	56	3 230	268	3 498
1981	331	148	2 967	713	3 680
1982	260	134	2 347	570	2 917
1983	459	509	3 227	440	3 667
1984	346	337	3 132	521	3 652
1985			3 364	235	

Tab. 4 Débarquements en tonnes de langoustine en provenance de Mer Celtique

4.2 Captures par unité d'effort

L'évolution de la capture par unité d'effort en langoustine ne peut être suivie que sur un petit nombre d'années (Tab. 5). Avant 1981, en effet, les statistiques d'effort manquent. On notera cependant entre 1982 et 1985 une très forte augmentation des rendements.

ANNEE	1981	1982	1983	1984	1985
Capture commercialisable par jour en kg	245.5	218.3	251.5	281.9	306.7

Tab. 5 Evolution des c.p.u.e. de langoustine en Mer Celtique.

5 - EVALUATION DES REJETS DE TOUTES ESPECES PECHEES PAR LES LANGOUSTINIERS

L'évaluation des rejets sur une pêcherie commerciale est effectuée :

- Pour connaître les captures totales pondérales réalisées et dans une première approche, déterminer s'il y a adéquation entre le maillage utilisé et leur composition en catégories commerciales. Ces rejets peuvent avoir lieu en effet au-delà de la taille marchande pour certaines espèces, dans des conditions de marché saisonnière ou locale.

- Pour déterminer les compositions en tailles totales utilisables dans "les analyses de cohortes" sur les longueurs. A cette occasion, on détermine des courbes de tri manuel, qui, dans la mesure où la composition des captures recouvre celle des longueurs, permettent de reconstituer ultérieurement les compositions en taille totales.

Le but que nous nous sommes fixés rejoint la deuxième préoccupation. Une évaluation des rejets a déjà été réalisée en 1980 sur cette pêcherie de la Mer Celtique. En raison des conditions nouvelles d'exploitation, il était indispensable de réactualiser les données. Une nouvelle évaluation a eu lieu sur les navires de Loctudy et Saint Guénolé. Ces deux ports sont en effet responsables de la moitié des captures françaises dans la zone, le reste se répartissant entre Douarnenez, Lorient, Les Sables d'Olonne et la Rochelle. Les deux flottilles sont très représentatives de la flottille langoustinière en général : celle de Saint Guénolé est constituée de bateaux modernes, récents qui ont fait de ce port un leader en matière de pêche à la langoustine, celle de Loctudy se compose de bateaux anciens rénovés.

5.1 Méthode d'échantillonnage

5.1.1 Procédure générale

Pour connaître la quantité et la composition en taille des poissons rejetés par les chalutiers opérant sur une pêcherie, quatre méthodes entre autre sont envisageables et les échantillons peuvent être prélevés :

- * A partir d'un navire de recherche :

Avec un navire de recherche opérant dans les conditions commerciales de pêche, on peut étudier les compositions en taille des captures effectuées sur une pêcherie donnée. On notera cependant qu'une présence continuelle sur zone est impossible et qu'il sera judicieux de bien répartir les campagnes sur l'année pour tenir compte des facteurs saisonniers. A ceci s'ajoutent deux obstacles majeurs :

- L'abondance de la capture est généralement moindre quand on opère à partir d'un bateau de recherche, ce qui induit des différences considérables dans les courbes de tri.

- L'évaluation des rejets est impossible pour les espèces qui n'ont pas une taille marchande.

- * A partir d'un navire commercial subventionné :

Cette méthode fait tomber tous les biais relatifs au bateau de recherche, mais elle est très coûteuse et ne permet d'accéder qu'à un nombre limité d'informations.

- * Par des observateurs embarqués à bord des navires commerciaux.

Cette méthode est celle qui a été utilisée en 1980. Elle est parfaite sur le plan expérimental. Le plan d'échantillonnage peut être mis directement en application et dans certains cas de façon exhaustive. Les courbes de tri sont également parfaites. Les inconvénients de cette méthode sont cependant très importants :

- Il est impossible d'échantillonner un grand nombre de bateaux, ou il est nécessaire de multiplier le nombre de personnes embarquées et on retrouve des problèmes de coûts prohibitifs.

- Il est nécessaire que le navire puisse accueillir une personne supplémentaire, ce qui pousse à choisir les bateaux les mieux aménagés, souvent les plus modernes et les plus performants.

Dans le cas des langoustiniers cette méthode était cependant envisageable en raison de l'homogénéité de la flottille et des lieux de pêche ; 85 % de l'effort est en effet déployé en VIIg1 et VIIg2. On notera par ailleurs qu'elle est la seule qui permette d'établir des compositions en taille sur des zones très particulières et dans le cas de la langoustine cette méthode n'est pas sans intérêt en raison de la présence de microdistributions.

- * Par les pêcheurs eux-mêmes à bord des bateaux commerciaux

C'est la méthode qui a été utilisée, elle a déjà été testée pour l'évaluation des rejets sur les pêcheries de poissons de Mer Celtique. Son choix a été guidé par trois raisons :

- son coût moindre
- la possibilité de toucher un grand nombre de navires
- le taux relativement bas des rejets.

Une enquête rapide auprès des pêcheurs a permis de déterminer qu'en raison de l'utilisation du maillage de 70 ou 80 mm utilisé, le volume des rejets, sauf pour la langoustine, était toujours peu important.

Par ailleurs, les pêcheurs français travaillant en Mer Celtique opèrent toujours hors de leur juridiction nationale et ils sont très sensibilisés aux problèmes de gestion car l'accès aux pêcheries de Mer Celtique est vital pour eux. Chaque échantillonnage (10 à 12 prélèvements) est rémunéré à 2 000 francs. La procédure qui a été indiquée pour le prélèvement des échantillons a été conçue pour éviter les biais dûs :

- à l'évaluation du poids des rejets
- au choix des traits à échantillonner.

Cette procédure est la suivante :

- effectuer un prélèvement par 24 heures en le décalant de deux traits par jour. A raison de 6 à 8 traits quotidiens, cette périodicité permet de couvrir au moins quatre fois le cycle nycthéral. L'ordre du premier trait est tiré au hasard et la procédure est donc celle d'un échantillonnage systématique. Elle évite les biais d'un échantillonnage au jugé et garantit le suivi des tendances à l'échelle de quelques jours.

- prélever "à la pelle" une partie des rejets en notant la proportion prélevée et, pour éviter un volume trop important d'espèces non commercialisables, trier les rejets d'espèces commercialisables qui constitueront l'échantillon.

- traiter l'échantillon à l'aide d'un agent bactéricide, l'acide borique et le conserver isolé dans un sac plastique, dans la glace jusqu'au débarquement.

A chaque prélèvement les quantités pêchées d'espèces commercialisables sont notées ainsi que la position et la sonde. Au port, au moment du débarquement, toutes les espèces, étalées sous la halle à marée, sont échantillonnées par catégorie commerciale. De même, les sacs de rejets sont pesés et tous les individus mesurés par espèce;

L'avantage de cette méthode réside dans la très grande taille de l'échantillon qui peut être obtenue et ceci pour un coût unitaire bas : deux cents francs.

5.1.2 Stratification

En raison de l'unité de la flottille et de la faible étendue des zones de pêche, il n'a été procédé qu'à une stratification spatio-temporelle qui comprend un découpage du temps en trimestre et de l'espace géographique en :

- Nord Mer Celtique : VIIg2 + VIIg3
- Centre Mer Celtique : VIIg1 + VIIh3

5.2 Estimation des rejets et variances correspondantes

On trouvera dans le tome 1 de l'"Etude d'une gestion optimale des pêcheries de langoustine et de poissons demersaux en Mer Celtique" première phase (1984) un exposé détaillé des procédures de calcul de variances qui sont résumées ici.

5.2.1 Choix de l'estimateur

A - Echantillonnage à plusieurs niveaux

A l'intérieur de chaque strate, le problème sera assimilé à un échantillonnage à trois niveaux :

- Les traits correspondant à la marée d'un bateau forment une grappe.

- A l'intérieur de cette grappe les traits échantillonnés forment un sous échantillon,

- enfin, l'échantillon mesuré constitue rarement l'exhaustivité des rejets du trait.

On admettra qu'à chaque niveau les unités d'échantillonnage sont extraites selon une procédure d'échantillonnage aléatoire simple, sans remise. Le problème sera donc traité suivant les méthodes classiques et le formulaire sera celui de COCHRAN (1977). Cependant, l'assimilation qui est faite de l'échantillonnage à un échantillonnage à plusieurs niveaux comporte une part d'approximation pour deux raisons :

- Le choix du bateau n'est pas dû au strict hasard. Pour des raisons matérielles d'accessibilité, il s'est porté sur des bateaux dont le port d'attache était proche de la localisation du personnel échantillonneur et dont les patrons étaient les plus réceptifs. Ce qui pourrait introduire un décalage entre population cible et population échantillonnée. L'idéal aurait été d'établir une strate supplémentaire correspondante au port, ce qui n'était pas possible étant donné le nombre de strates à définir. On peut cependant considérer que le type de navire concerné est très standardisé et qu'il existe une unité quasi parfaite dans les conditions de pêche entre les divers ports d'attache.

- Les traits échantillonnés ne sont pas tirés suivant une procédure due au hasard. Il s'agit d'une procédure systématique, sauf pour le premier trait de la série. Comme cela a été indiqué plus haut, cette méthode évite la subjectivité du choix au jugé des traits retenus et surtout permet de réduire une source de variabilité pressentie comme importante, le rythme nyctéméral.

- Enfin pour le troisième niveau, une fraction seulement des rejets est retenue et on introduit ainsi une variabilité supplémentaire due au tirage de l'échantillon. A l'expérience, on sait qu'il a toujours été difficile de prélever la totalité des rejets d'un trait. On notera aussi que chaque échantillon fait l'objet d'un trait supplémentaire pour l'élimination des espèces non commercialisées.

Les deux dernières approximations sont de nature à sur-estimer les variances de l'estimateur.

B - Moyenne des totaux par grappe et moyennes par élément.

Le but recherché est de quantifier le total des rejets des poissons d'un type donné dans une strate. La population étant constituée en grappes, on sait que plusieurs procédures sont concevables pour parvenir à un estimateur du total recherché :

- Le total des rejets est estimé pour chaque grappe et une inférence est faite de la moyenne des totaux par grappe au total dans la population en multipliant la moyenne par le nombre de grappes. Cette méthode manque de précision car les totaux par grappe sont variables et l'hétérogénéité de la taille des grappes accroît l'hétérogénéité des totaux par grappe. Dans la pratique il en est ainsi puisque les bateaux se répartissent sur la pêcherie suivant leur bon vouloir et que la répartition des marées dans le temps est également très variable.

- Une autre voie consiste à rechercher la moyenne des rejets par trait que l'on multiplie ultérieurement par le nombre de traits dans la strate. C'est cette procédure qui a finalement été utilisée. Cependant, le nombre de traits effectués n'est pas toujours connu avec précision et il est parfois nécessaire pour l'évaluation globale des traits de se référer au temps de pêche divisé par la durée moyenne d'un trait.

5.2.2 Procédures de calcul

Le formulaire utilisé sera celui de COCHRAN (1977). On considèrera que la strate comporte N marées-bateaux dont n sont échantillonnées ($i = 1, \dots, n$). Le total recherché est Y. Les estimateurs associés seront notés \hat{Y} : \hat{Y}_r pour la moyenne des rejets par trait. Dans la grappe i, d'effectif M_i , la moyenne observée sur les m_i traits étudiés est :

$$\bar{y}_i = \frac{1}{m_i} \sum_j \hat{y}_{i,j}$$

où $\hat{y}_{i,j}$ est l'estimation des rejets pour le jème trait étudié de la grappe i.

On a alors :

$$\hat{Y}_r = \frac{\sum_i M_i \bar{y}_i}{\sum_i M_i}$$

la variance des rejets moyens par trait est estimé par :

$$v(\hat{Y}_r) = \frac{1}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right) \frac{1}{n-1} \sum_i \frac{M_i^2}{\bar{n}^2} (\bar{y}_i - \hat{Y}_r)^2 + \frac{n}{N} \frac{1}{(n\bar{n})^2} \sum_i \frac{M_i^2}{m_i} s_{2,i}^2$$

$$\bar{n} = \frac{1}{n} \sum_i M_i$$

Pour obtenir le total des rejets dans la strate, on multiplie les rejets moyens par trait par le nombre total des traits de la strate T, soit :

$$\hat{Y} = T \cdot \hat{Y}_r$$

$$v(\hat{Y}) = T^2 \cdot v(\hat{Y}_r)$$

En raison des déplacements fréquents de la flottille langoustinière entre les zones VIIg1 et VIIg2, il n'existe pas de strate vide ou incomplète.

5.3 Résultats

5.3.1 Evaluation des rejets en taille et en poids (Tab. 6 et fig. 2 à 8).

L'expérience a été menée sur l'année 1985 : dix-huit bateaux ont été échantillonnés. L'exploitation des données a été réalisée en pondérant par le nombre de traits effectués dans la strate comme indiqué dans la méthodologie. Les compositions en taille des rejets et des débarquements ont été regroupés en deux strates spatiales : nord Mer Celtique et centre Mer Celtique, puis sommées pour obtenir une composition par espèce pour toute la pêcherie. La méthode ne se prête pas en effet à une étude fine des proportions de rejets par secteur car la fraction commerciale de la capture a été mesurée sous la halle à marée, toutes zones confondues. Il s'agit là d'un inconvénient mineur, le but essentiel étant de reconstituer les compositions des captures. Par ailleurs, il existe probablement des différences dans les courbes de tri suivant l'abondance des classes de taille rejetées, donc suivant les zones géographiques, mais étant donné l'usage relativement grossier qui est fait de ces courbes, il serait illusoire d'espérer obtenir une meilleure précision en multipliant les strates géographiques.

Les espèces dont les rejets ont été dénombrés sont au nombre de sept. Elles constituent pondéralement 75 % de la capture des langoustiniers et 90 % en valeur. Ce sont :

- la langoustine
- les deux espèces de baudroies : Lophius piscatorius et L. budegassa.
- le merlu
- le merlan
- la morue
- la cardine.

Pour la langoustine et la cardine, l'étude a été réalisée, sexes séparés, les paramètres biologiques divergent beaucoup pour les mâles et les femelles et les font considérer comme des espèces différentes (Tab. 6).

Espèces	% rejeté en poids	% rejeté en nombre	nombre rejeté x 10 ⁻⁶
Langoustine ♂	13, 9	49, 7	20, 53
Langoustine ♀	31, 7	48, 2	18, 73
Baudroie blanche	0, 4	8, 4	0, 06
Baudroie noire	0, 5	7, 8	0, 02
Merlu	9, 9	61, 6	1, 03
Merlan	13, 3	29, 7	0, 75
Morue	1, 4	8, 9	0, 04
Cardine ♂	17, 7	33, 7	1, 22
Cardine ♀	4, 4	14, 0	3, 65

Tab. 6 : rejets par espèce sur la pêcherie de langoustine de Mer Celtique.

1985

70-80mm

La langoustine

Les rejets en nombre sont très importants en raison de la taille commerciale très au-dessus des normes CEE. En nombre, la moitié des langoustines est rejetée. On notera (fig. 2 et 3) que 39, 8 % en taille se situent entre les tailles marchandes CEE et française pour 13, 2 % en poids.

Les baudroies

Les rejets de baudroie sont très faibles en raison de l'absence de taille marchande sur les deux espèces. En valeur absolue, ceux de L. piscatorius sont plus nombreux puisqu'elle représente 77, 6 % de la capture de baudroies.

Le merlu

Le merlu comporte toujours un nombre impressionnant de rejets. La pêcherie de langoustine se situe sur une nourricerie et au printemps, les immatures effectuent une migration trophique sur les fonds à langoustine.

Le merlan

L'évaluation des rejets diffère beaucoup de celle de l'expérience précédente, ce qui témoigne d'un changement d'activité des langoustiniers. Le merlan est surtout pêché la nuit sur les "hauteurs" voisines des vasières. Les zones de rejets importants sont très localisées puisque les immatures sont très côtiers, il s'agit surtout du VIIg2, sur les Smalls.

La morue

Elle est très peu rejetée. Il est probable que les zones de frayères se situent dans le sud de la Mer d'Irlande et les morues qui entrent en Mer Celtique ont déjà atteint l'âge de un an pour une longueur située entre 35 et 45 cm, donc très au-delà de la longueur moyenne de sélection qui est de 29 cm. Il n'a pas été possible d'établir de courbe de tri manuel pour la morue.

La cardine

La cardine est une espèce très rejetée pour la même raison que le merlu puisque les nourriceries de cardine se trouvent aussi sur les zones à langoustine.

5.3.2 Courbes de tri manuel (Tab. 7 et fig. 10 à 15)

La courbe de tri typique est une sigmoïde que l'on peut ajuster à l'aide d'une équation logistique de la forme :

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

où P est le taux de retenue ($0 < P < 1$) à une longueur L. L'ajustement se fait par une régression linéaire entre P et L, selon la transformation :

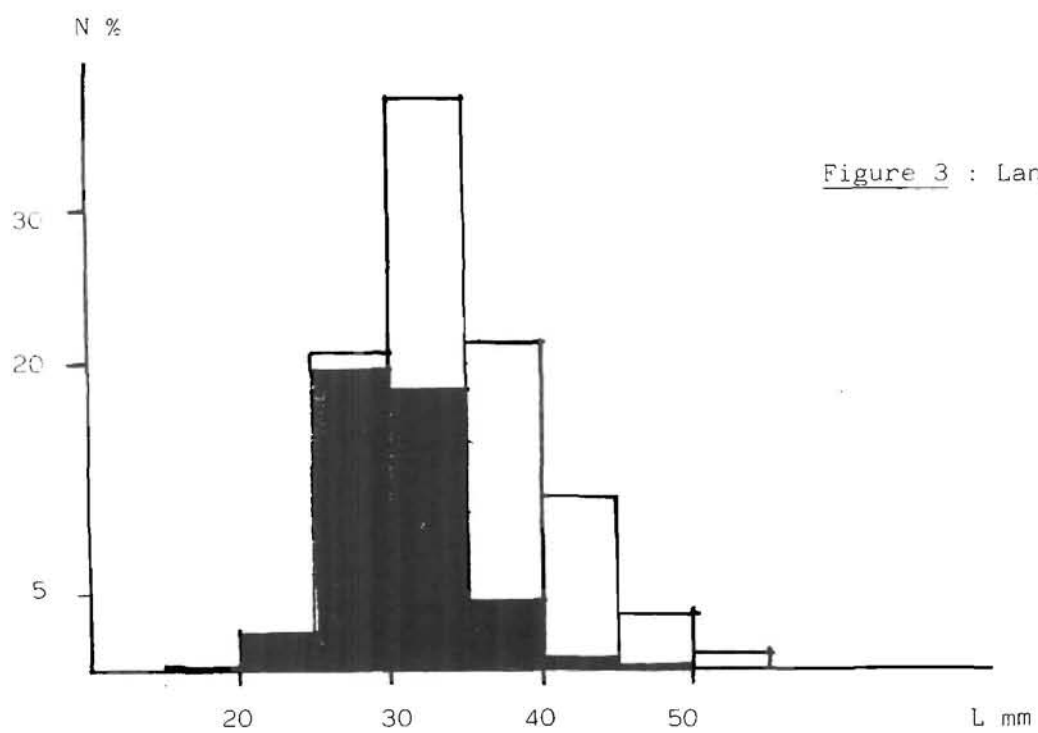
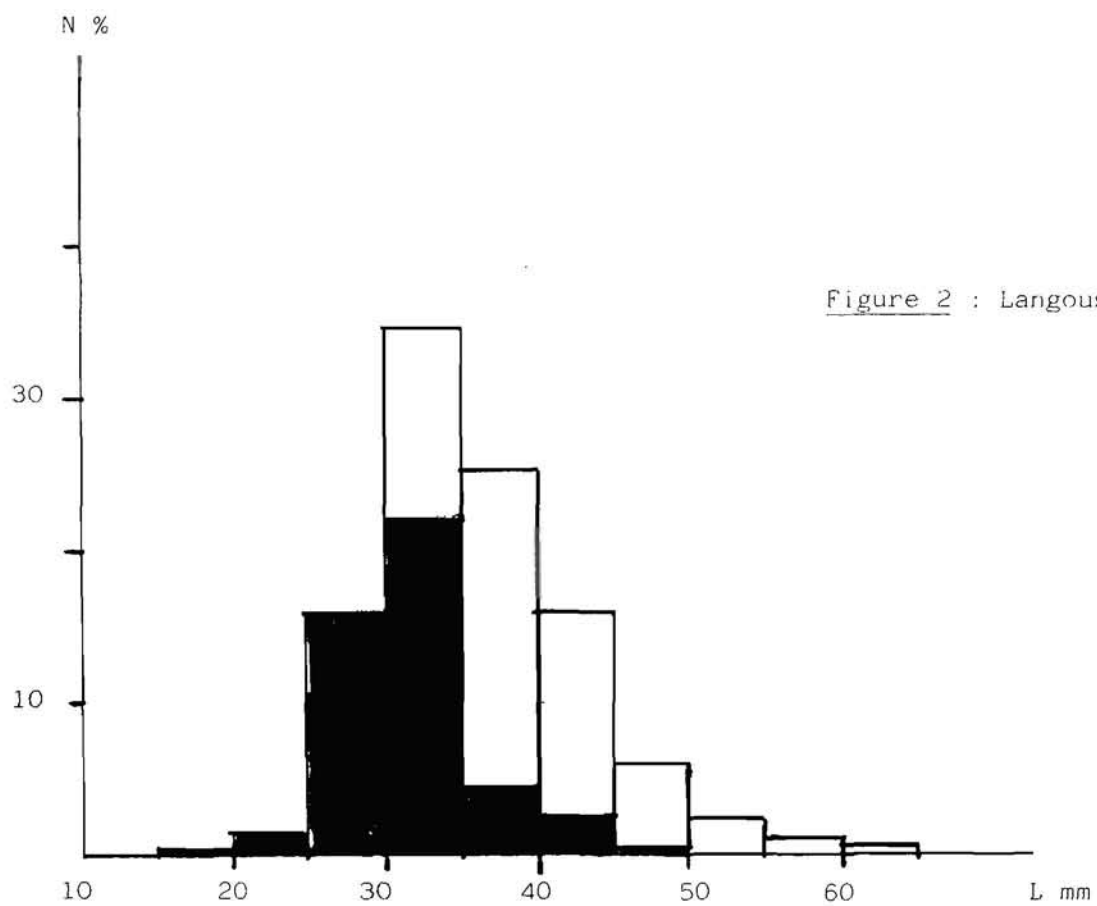
$$\ln (P / (1 - P)) = a L + b$$

7 - BIBLIOGRAPHIE sommaire

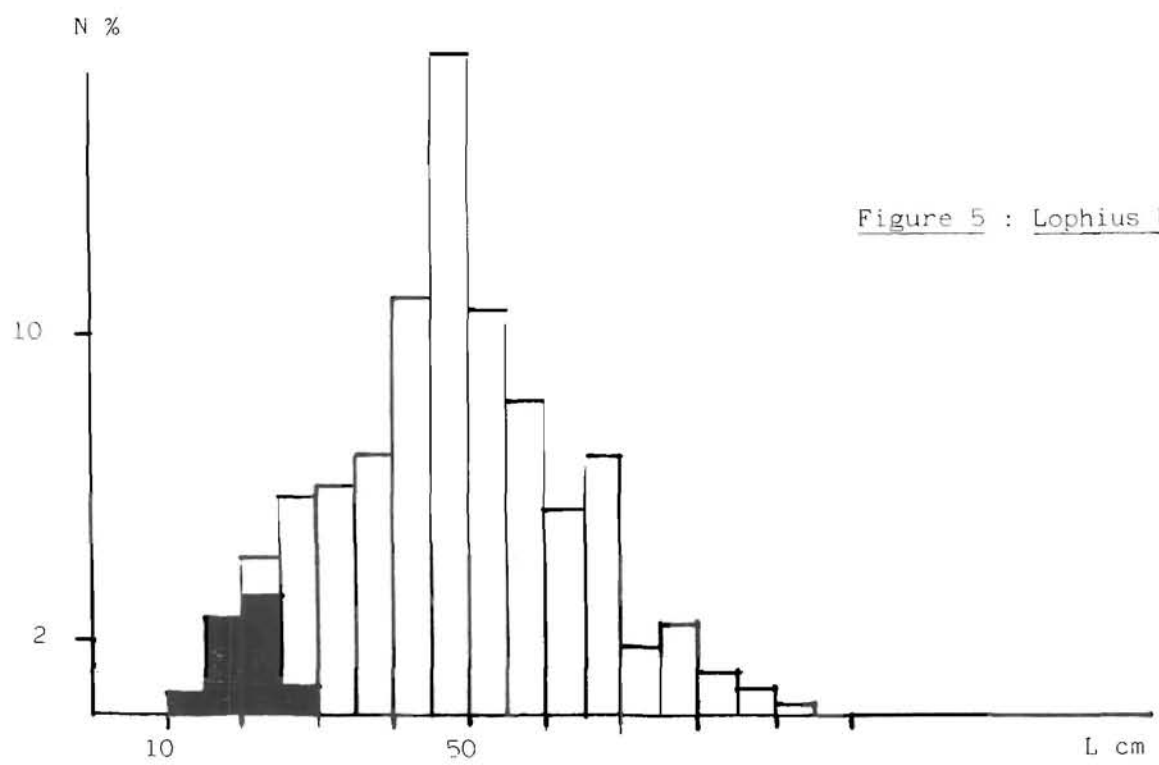
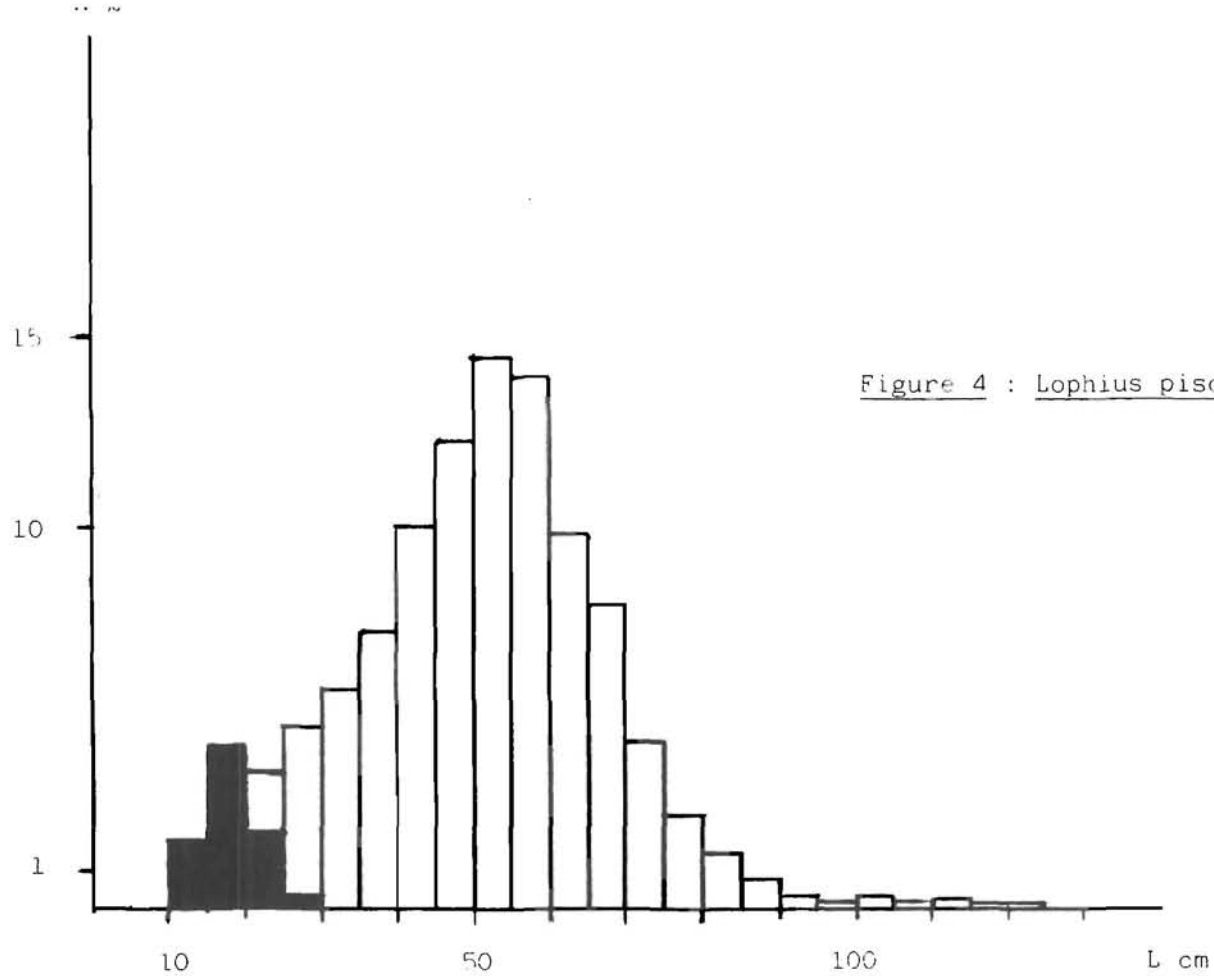
CHARUAU A. et Al. , 1984 (1ère phase), 1985 (2ème phase). Etude d'une gestion optimale des pêcheries de langoustine et de poissons demersaux en Mer Celtique - Rapport CEE (DG XIV) et IFREMER.

HILLIS J.P., CHARUAU A. et MORIZUR Y. , 1983. Nephrops selectivity by the parallel haul technique. EEC Report.

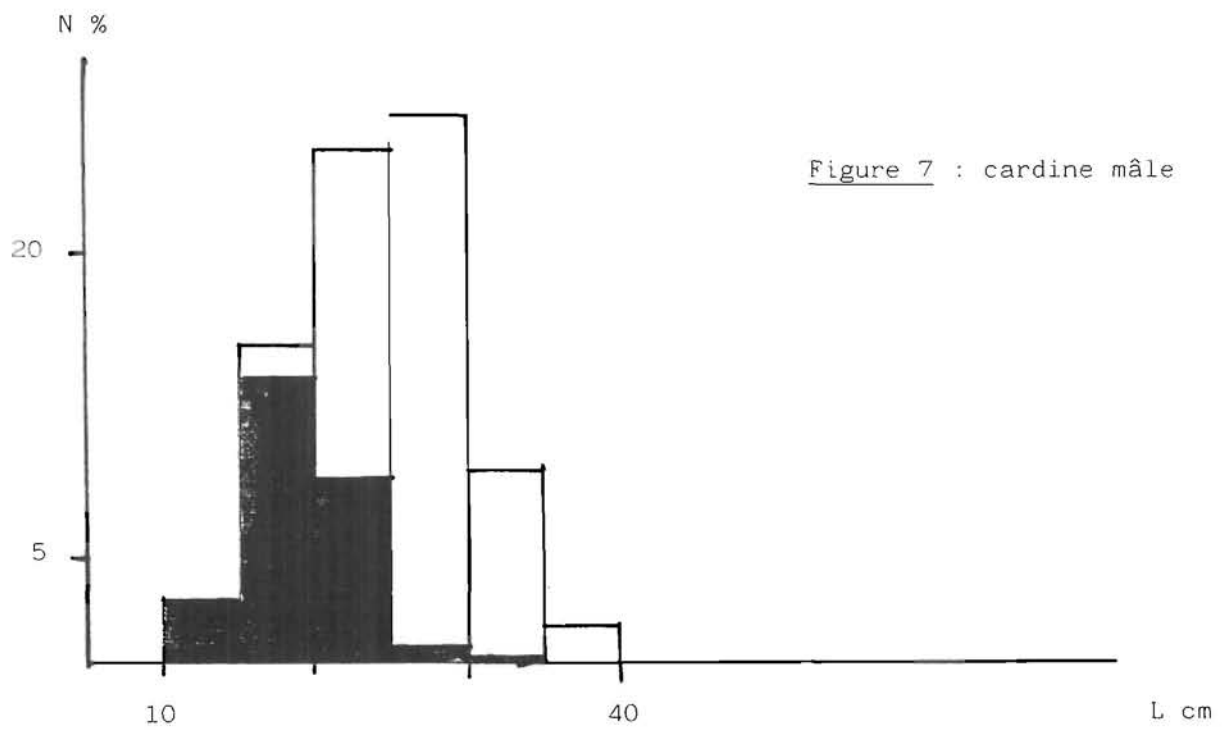
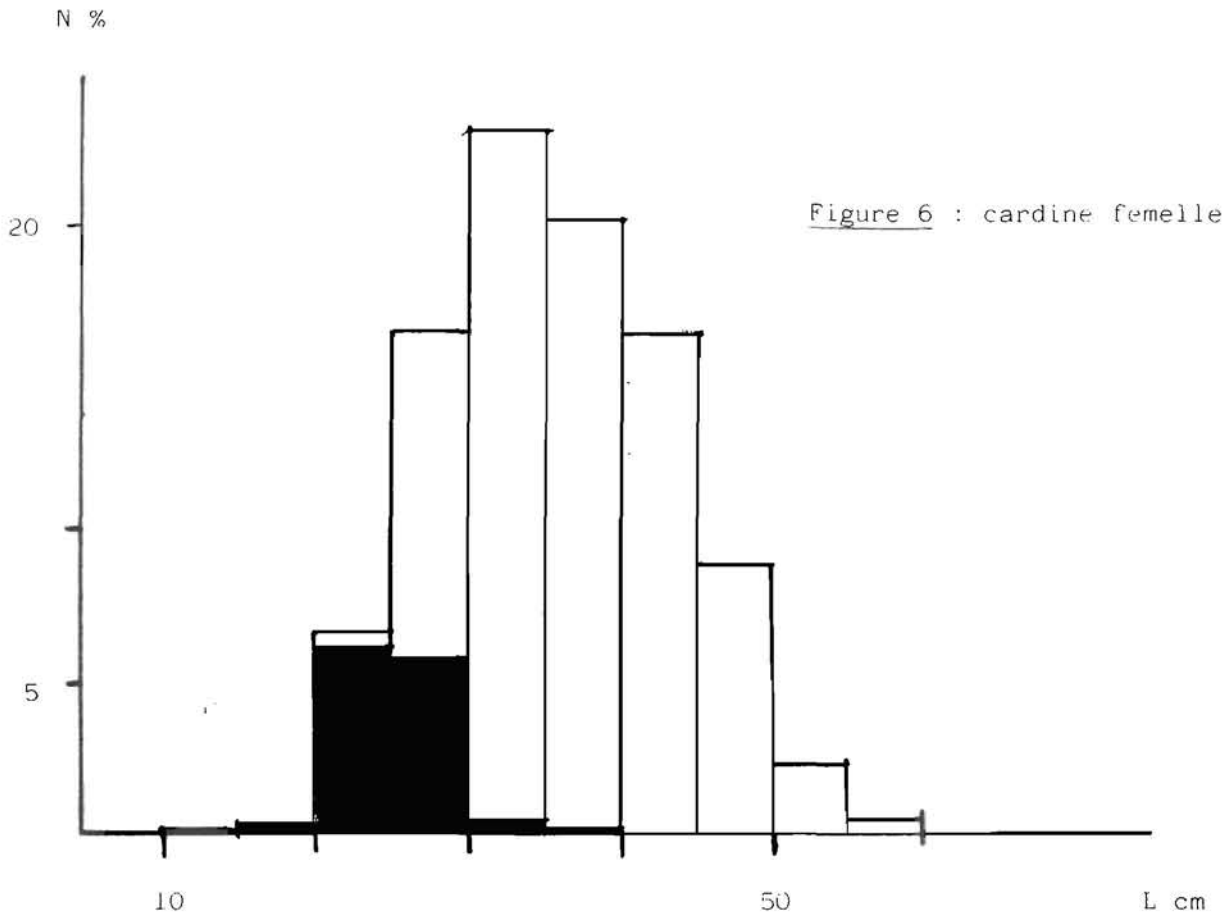
COCHRAN W. G. , 1977. Sampling techniques. 3rd Edition, Wiley and Sons, New-York.



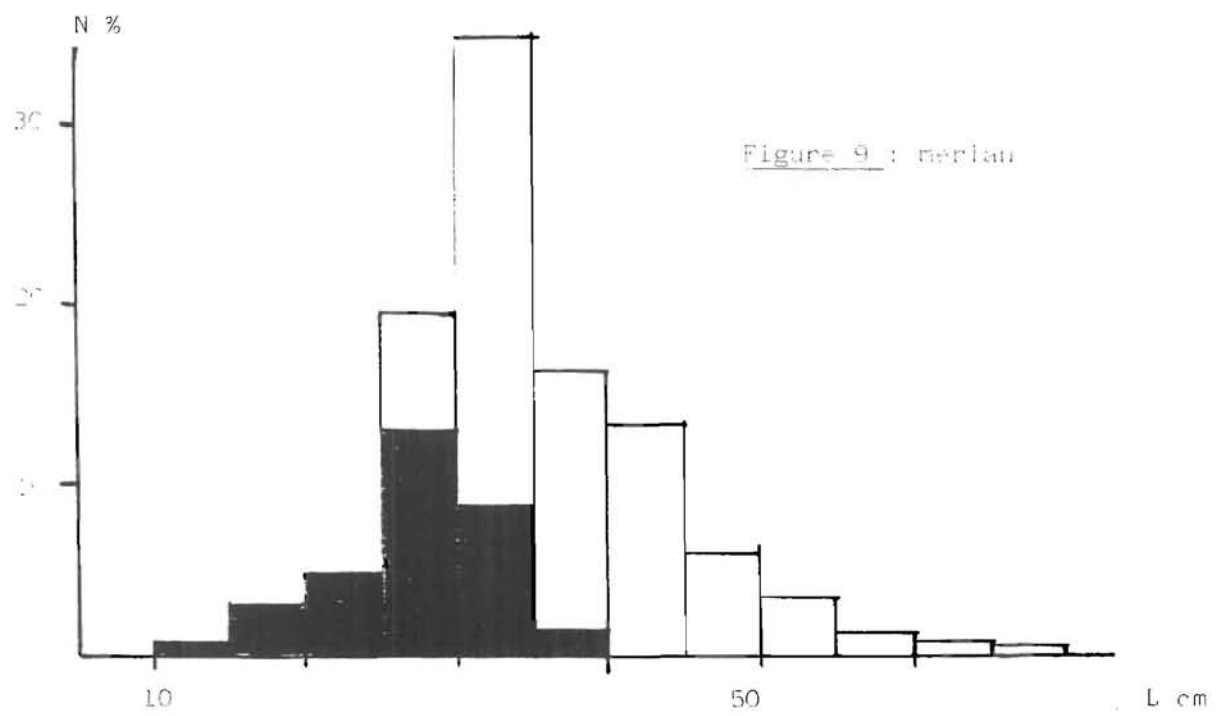
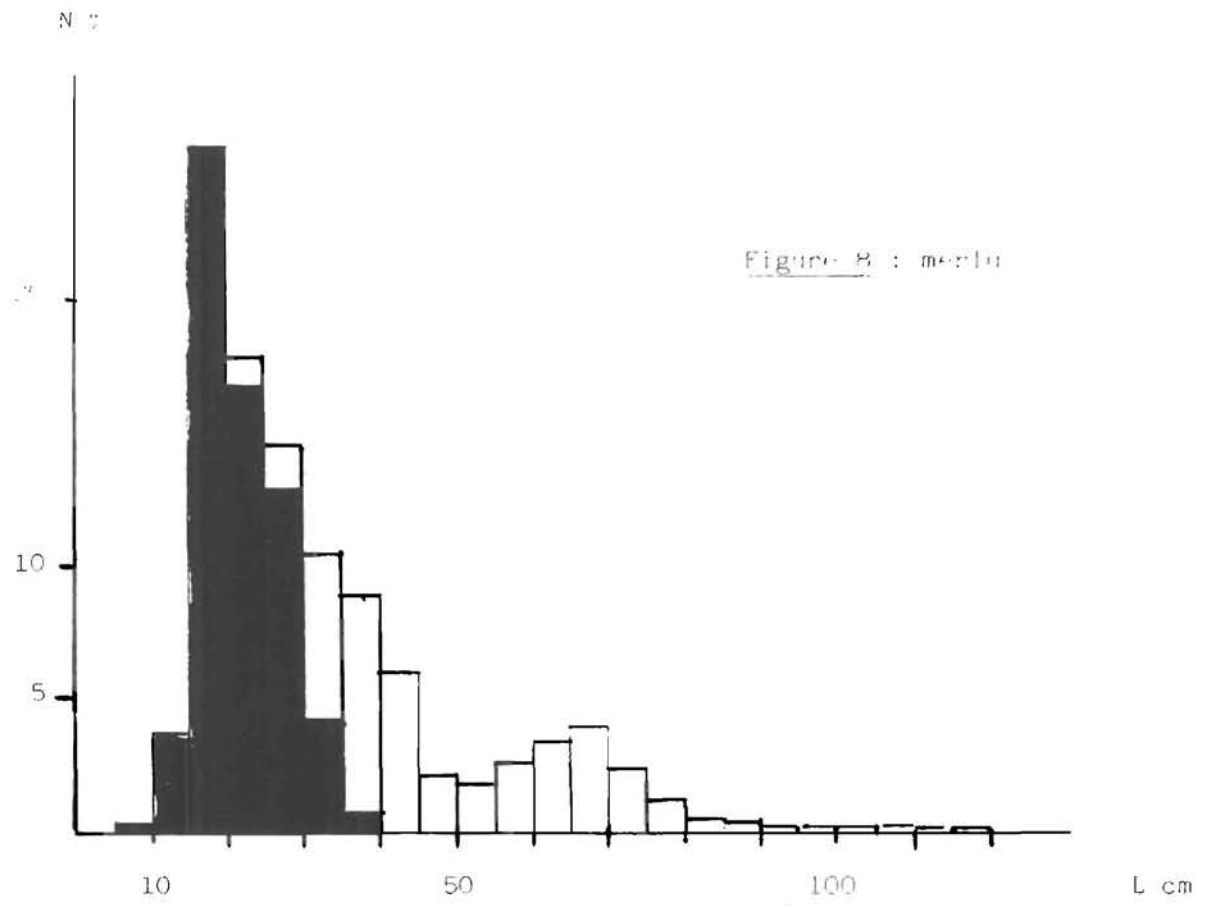
Composition en taille des rejets et des débarquements



Composition en taille des rejets et des débarquements



Composition en taille des rejets et des débarquements



Composition en taille des rejets et des débarquements

Espèces	- b	a	r	L 50 %	l	Taille réglem. minim.
Langoustine ♂	22, 33	0, 64	0, 969	34, 9	7	34, 5 mm
Langoustine ♀	14, 10	0, 42	0, 921	33, 6	10	34, 5 mm
Baudroie bl	20, 12	0, 86	0, 957	23, 4	5	-
Baudroie n.	22, 54	0, 91	0, 938	24, 8	5	-
Merlu	16, 49	0, 51	0, 968	32, 3	9	30, 0 cm
Merlan	15, 76	0, 52	0, 909	30, 3	9	27, 0 cm
Morue	-	-	-	-	-	30, 0 cm
Cardine ♂	21, 82	0, 82	0, 979	26, 6	5	25, 0 cm
Cardine ♀	24, 21	0, 89	0, 962	27, 2	5	25, 0 cm

Tab. 7 : paramètres des courbes de tri.

I est le nombre de classes de taille séparant 10 % et 90 % de retenue. On notera que pour les espèces fragiles, facilement détériorées dans le chalut comme le merlu et le merlan, cet intervalle est important, de même pour la langoustine qui a des rejets bien au-delà de la taille marchande en période de mue. La différence observée entre langoustines mâles et femelles provient vraisemblablement de leur morphologie différente, le telson des femelles étant plus large que celui des mâles.

6 - CONCLUSION

Malgré l'augmentation de maillage entre l'expérience de 1980 et celle de 1985, on note un accroissement important des rejets pour les espèces autres que la langoustine. Deux explications peuvent être données :

- un meilleur respect des tailles et c'est en particulier le cas pour le merlu et la cardine
- une augmentation de la taille minimale réglementaire du merlan passée de 23 cm à 27 cm.

Par ailleurs, il est utile d'avertir le lecteur du bon usage qui peut être fait des courbes de tri manuel. Même en présence de maillages importants, l'étendue des compositions en taille des captures reste la même et il n'y a jamais chevauchement strict des distributions des rejets et des débarquements. Une courbe de tri ne permettra donc jamais de reconstituer les captures à partir des débarquements. Cependant, elle peut être utile pour ajuster des données partielles. En tout état de cause, une bonne évaluation des rejets ne peut se faire que par échantillonnage à la mer.

Lorient, le 19 Mai 1985

Anatole CHARUAU

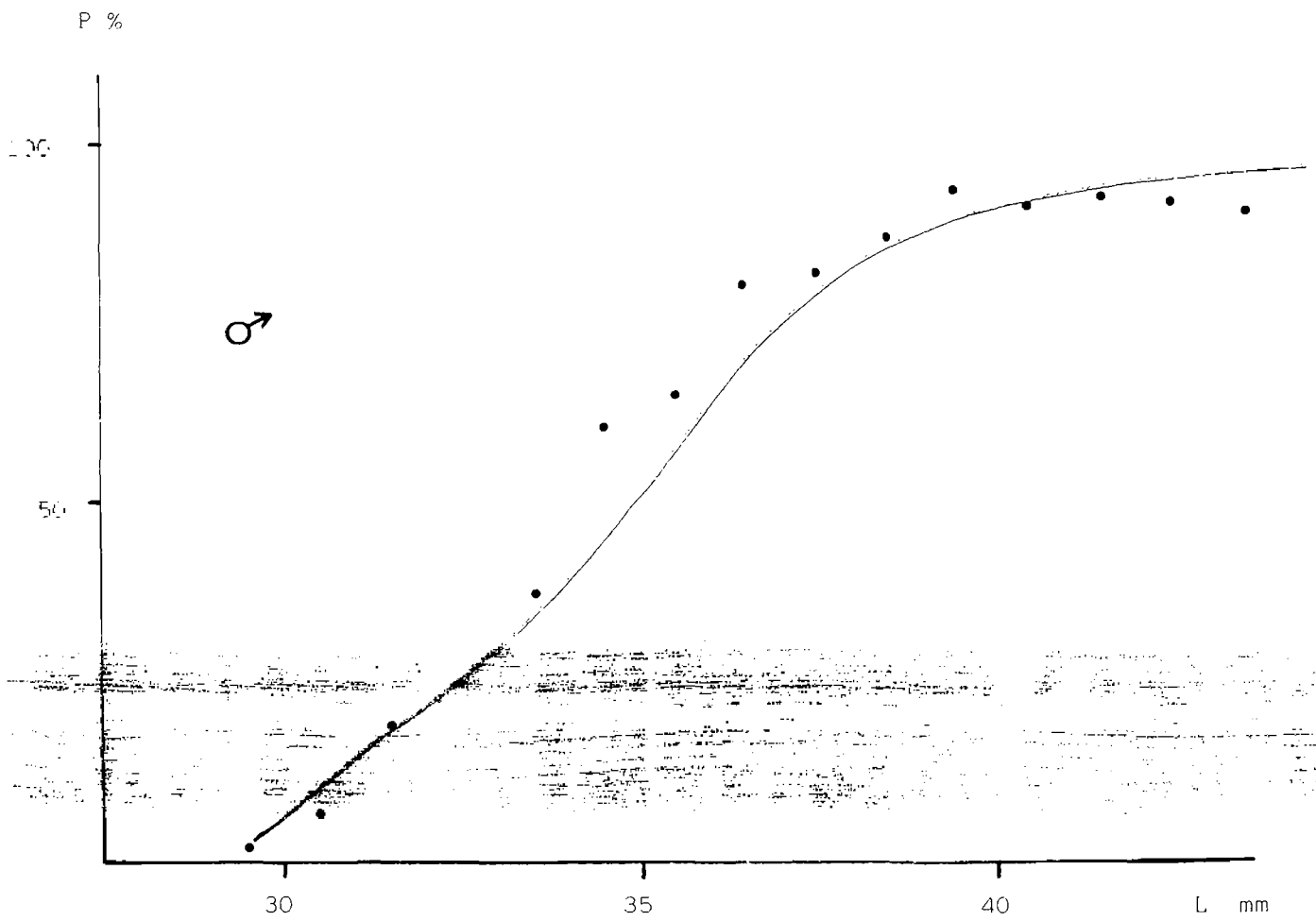
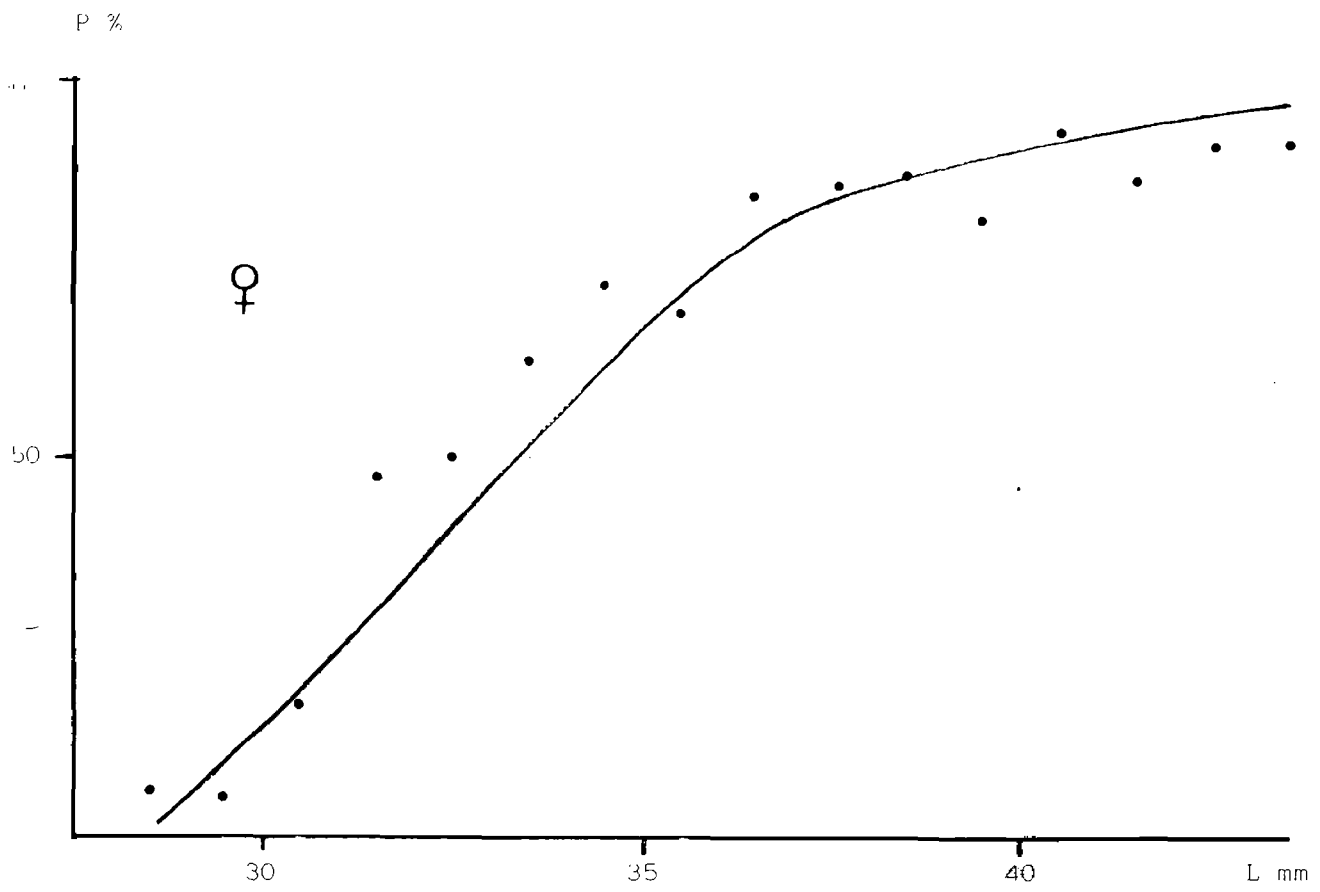
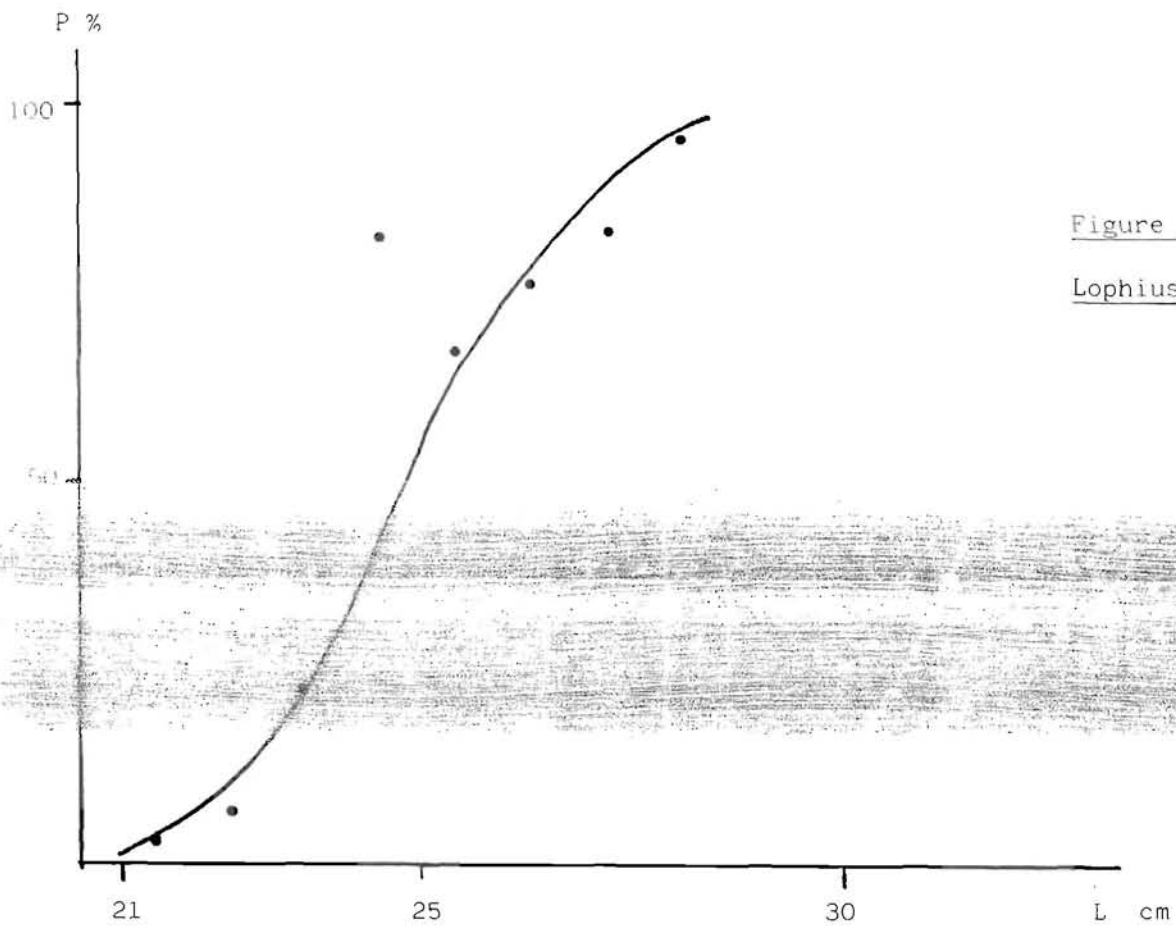
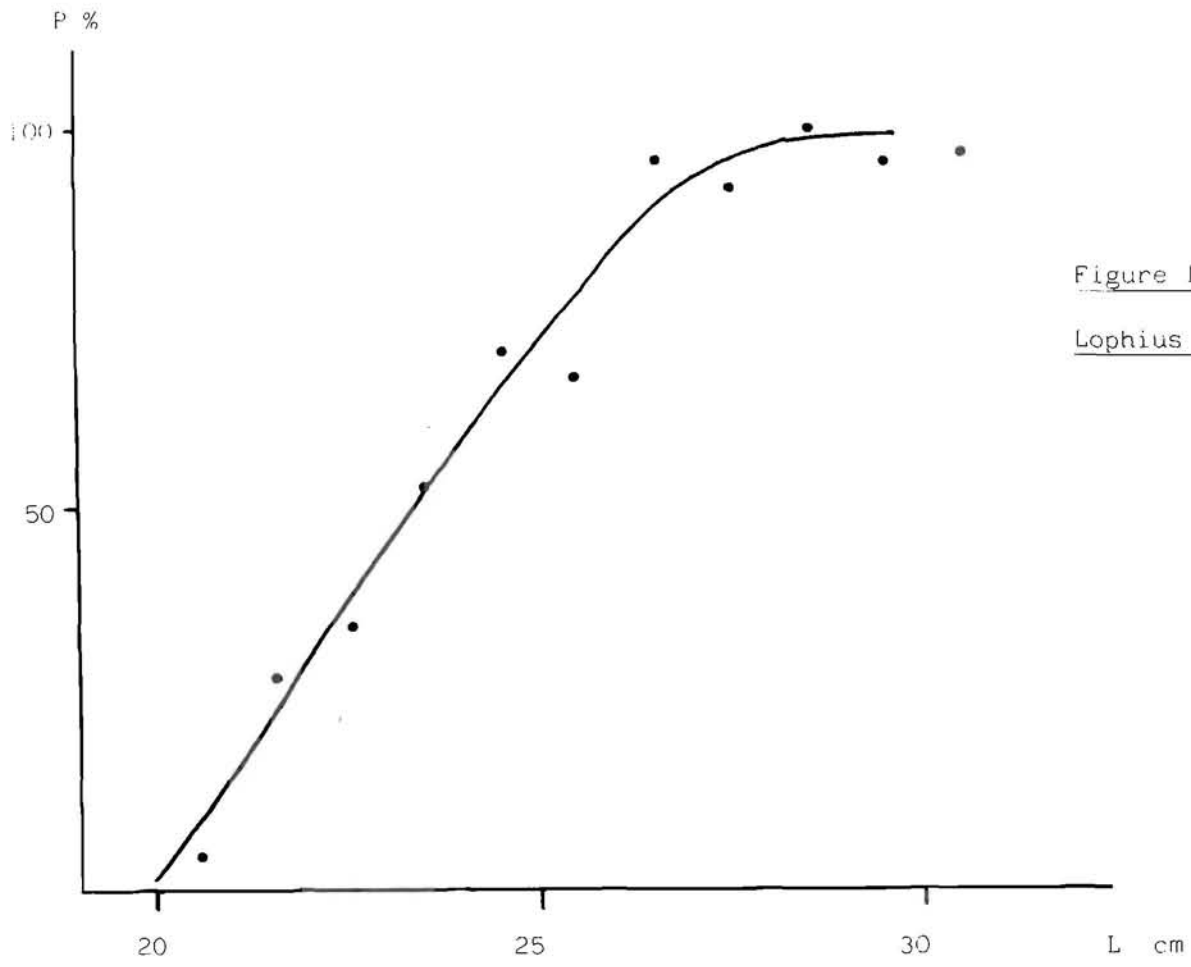


Figure 10 : Langoustine - Courbes de tri manuel



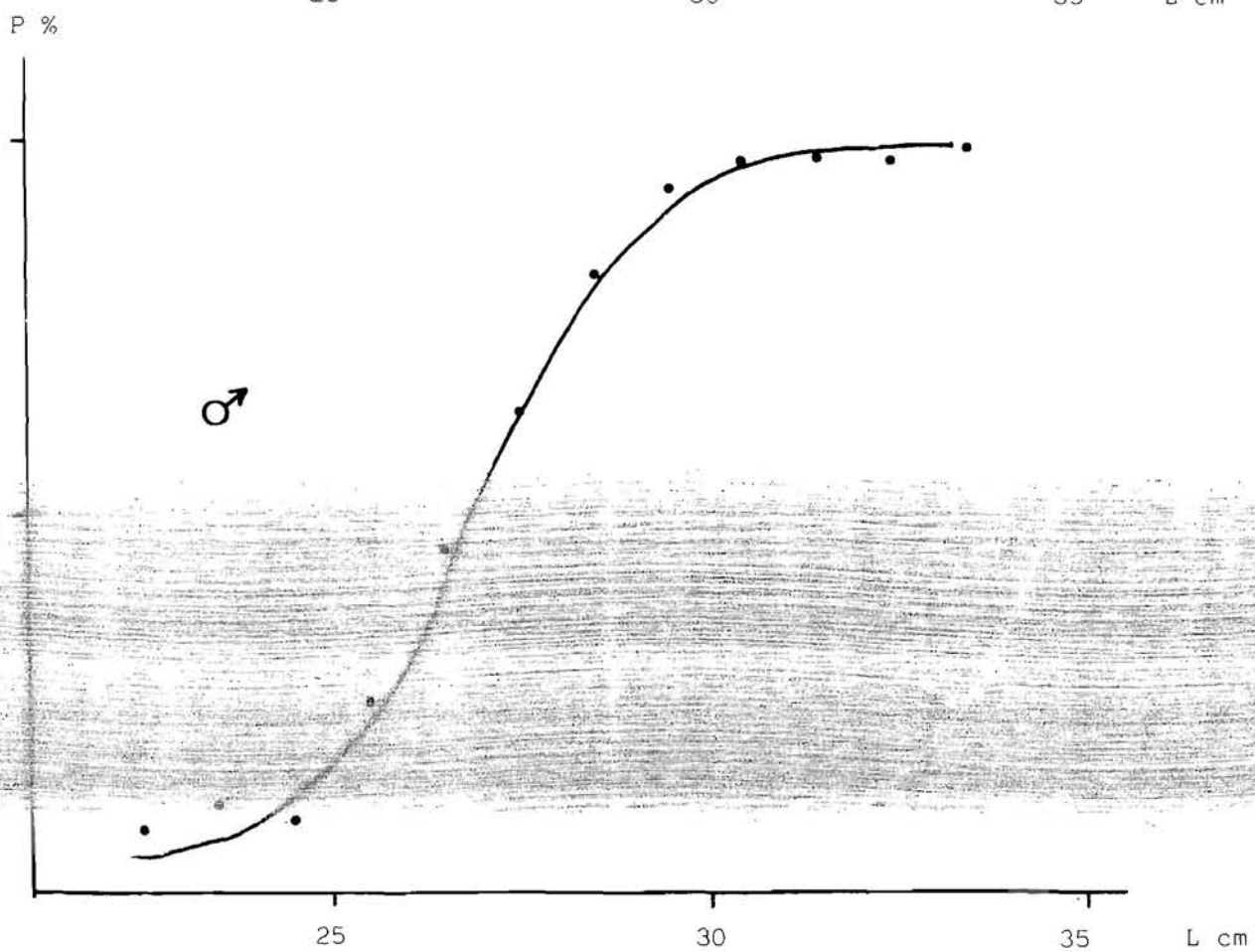
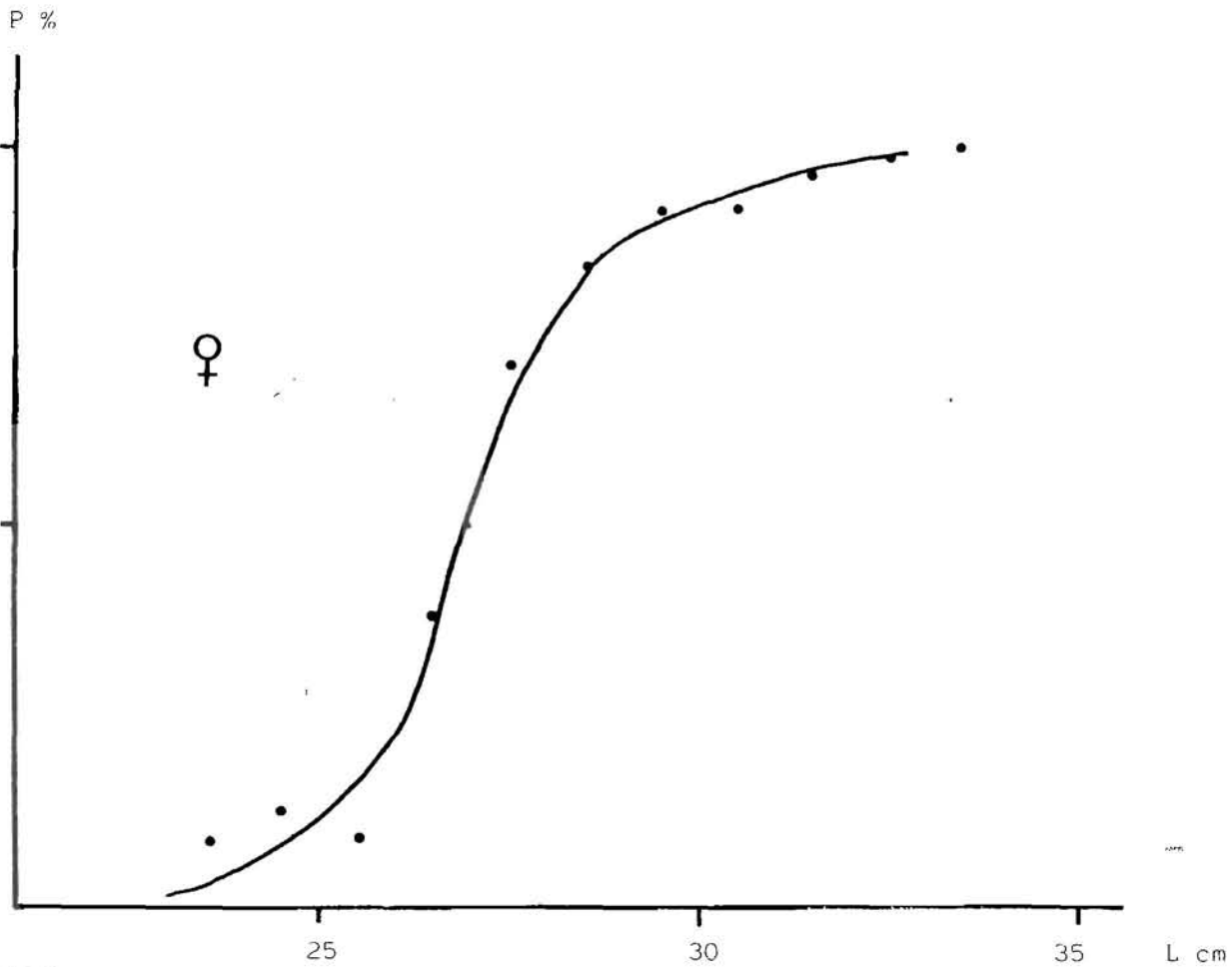
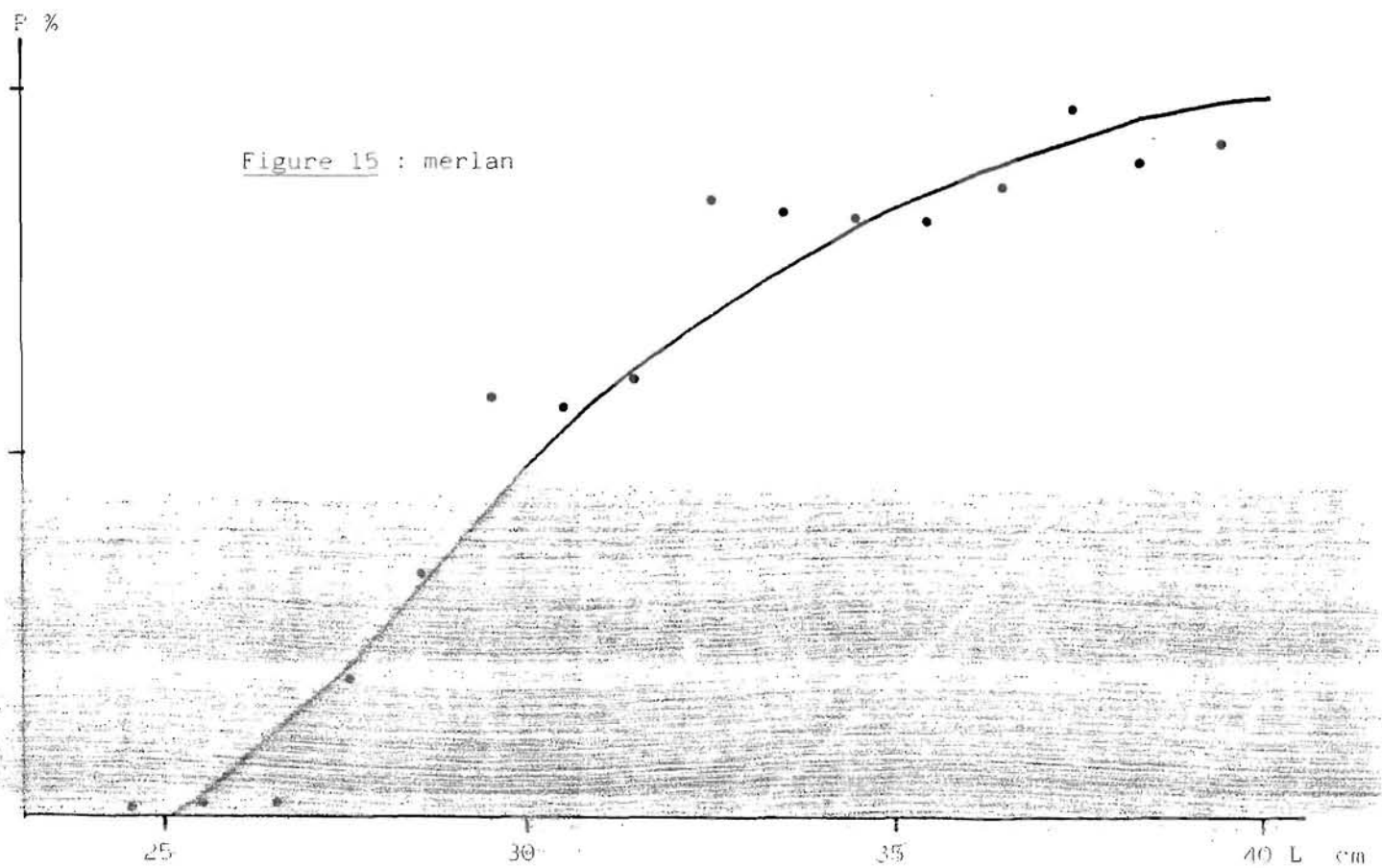
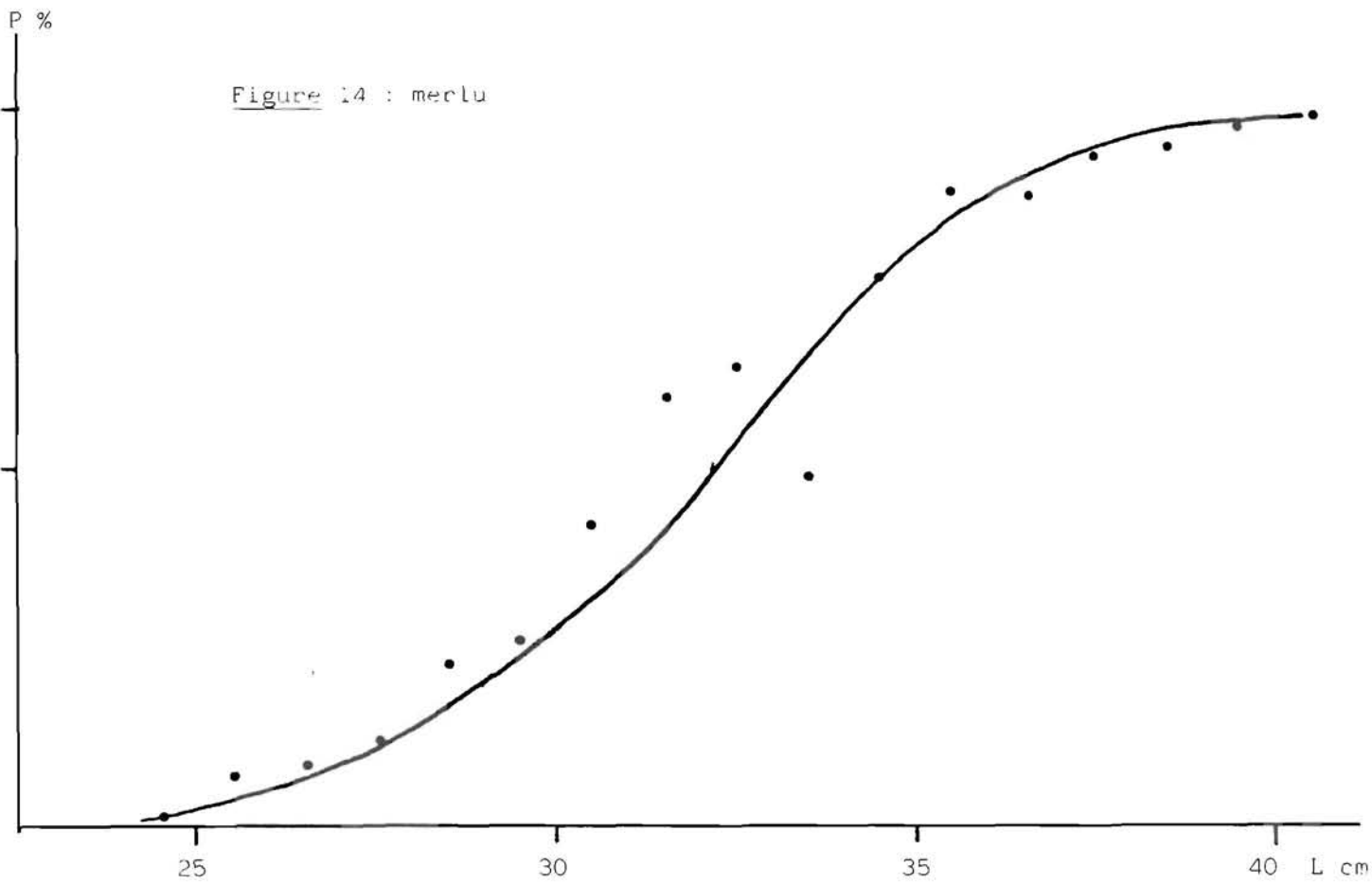


Figure 13 : Cardine - Courbes de tri manuel.



Courbes de tri manuel