

Cette étude ne reflète pas nécessairement l'opinion de la Commission des Communautés Européennes et en aucun cas, n'anticipe de l'attitude de la Commission dans ce domaine.

**EVALUATION DES REJETS D'ESPECES COMMERCIALES**

**THEORIE ET APPLICATION**

**AUX PECHERIES MULTISPECIFIQUES DU GOLFE DE GASCOGNE**

**ET DE LA MER CELTIQUE**

- Rapport Final

Référence DG XIV /b/1 : 4980 du 22/04/91

Référence IFREMER : 91/12111322/BF



Cette étude ne reflète pas nécessairement l'opinion de la Commission des Communautés Européennes et en aucun cas, n'anticipe de l'attitude de la Commission dans ce domaine.

**EVALUATION DES REJETS D'ESPECES COMMERCIALES**

**THEORIE ET APPLICATION**

**AUX PECHERIES MULTISPECIFIQUES DU GOLFE DE GASCOGNE**

**ET DE LA MER CELTIQUE**

- Rapport Final

Référence DG XIV /b/1 : 4930 du 22/04/91

Référence IFREMER : 91/12111322/BF

### AVANT-PROPOS

Ce document ne contient pas un bilan complet, qualitatif et quantitatif, sur un cycle annuel, des espèces commerciales rejetées par les différentes flottilles de mer celtique et du golfe de Gascogne.

Notre ambition était compte- tenu du temps imparti, de mettre au point une méthodologie d'échantillonnage et un processus de calcul pour l'estimation des rejets par classe d'âge susceptible d' être appliqué à un très grand nombre de pêcheries.

Cette étude n'est donc qu'une étude préliminaire, elle doit se poursuivre jusqu'à la fin de l'année 91 et nous permettra d'avoir à cette date une évaluation plus précise des quantités rejetées. Anatole CHARUAU, Robert BELLAIL, Olivier GAUDOU, Bernard KERGOAT, Daniel NEDELEC, Jacques PICHON, Jean-Jacques RIVOALEN et Catherine TALIDEC ont participé à la réalisation de cette étude. Ils en sont vivement remerciés. Nos remerciements vont également à tous les équipages des navires qui ont participé, si aimablement, aux opérations d'échantillonnage.

ISABELLE PERONNET

## SOMMAIRE

### *CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DES ZONES DE PECHES ET DES PECHERIES.*

#### 1. Les pêcheries de mer celtique et du golfe de Gascogne

##### 1.1. Description de la mer celtique

###### 1.1.1. Géographie

###### 1.1.2. Géologie

###### 1.1.3. Climatologie

##### 1.2. Les pêcheries de mer celtique

###### 1.2.1. Les pêcheries démersales

###### 1.2.2. les pêcheries benthiques

###### 1.2.2.1. De poissons

###### 1.2.2.2. De langoustine

##### 1.3. description du golfe de Gascogne

###### 1.3.1. Géographie

###### 1.3.2. Sédimentologie

###### 1.3.2.1 La grande vasière

###### 1.3.2.2. Les vasières méridionales

###### 1.3.3. Climatologie

##### 1.4. Les pecheries du golfe de gascogne

###### 1.4.1. Les pêcheries de langoustine

###### 1.4.2 les pêcheries non langoustinière

### *CHAPITRE 2 : PRINCIPES DE LA METHODE D'ECHANTILLONNAGE*

#### 2.1. Procédure générale

##### 2.1.1. Stratification

###### 2.1.1.1. Selon le type d'exploitation

###### 2.1.1.2. Temporelle

##### 2.1.2. Echantillonnage

###### 2.1.2.1. Nombre de traits échantillonnés par jour

###### 2.1.2.2. Recueil de l'échantillon proprement dit

##### 2.1.3. Echantillonnage des captures commerciales

##### 2.1.4. Dépouillement des sacs

#### 2.2. Procédure spécifique à la mer celtique

##### 2.2.1. Stratification

##### 2.2.2. Echantillonnage

2.2.2.1. Méthode de l'échantillon prélevé par les professionnels eux-mêmes

2.2.2.2. Méthode de l'observateur embarqué

2.2.3. Tableaux synoptiques de la stratégie d'échantillonnage

2.3. Procédure spécifique au golfe de Gascogne

2.3.1. Stratification

2.3.1.1. Les langoustiniers

2.3.1.2. les non langoustiniers

2.3.2. Echantillonnage

2.3.2.1. des flottilles langoustinières

- vasière des glénans

- Vasière de Groix

- Vasière de Belle Ile

2.3.2.2. Synopsis de la stratégie d'échantillonnage

### **CHAPITRE 3 : ESTIMATION DES REJETS ET DES VARIANCES CORRESPONDANTES**

3.1. Choix de l'estimateur

3.2. Moyennes des totaux par grappe et moyenne par élément

Estimateur rapport

Estimation des proportions ( $P_i$ )

Estimation du nombre total de poissons rejetés par groupe d'âge

### **CHAPITRE 4 : ESTIMATION DES CAPTURES COMMERCIALES**

4.1. Procédure générale de stratification

4.2. Logiciel de saisie et de traitement

4.2.1. Méthode de calcul utilisé

### **CHAPITRE 5 : RESULTATS ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION**

5.1. Description des logiciels

5.2. Résultats : compositions en taille par pêcherie

5.2.1. Les pêcheries de mer celtique

5.2.1.1. La pêcherie benthique

- la cardine

- les raies

- Le merlu
- la baudroie noire

#### 5.2.1.2. La pêcherie démersale

- Le merlan
- La morue
- Le merlu

#### 5.2.1.3. La pêcherie langoustinière

- Les espèces benthique
  - Cardine
  - Baudroie
  - Raies
- Les espèces démersales
  - Merlan
  - Morue
  - Merlu

Les rejets de langoustine

#### 5.2.2. Les pêcheries du golfe de gascogne

##### 5.2.2.1 Langoustiniers

- Langoustine
- Merlu

##### 5.2.2.2. Non langoustinière

### Chapitre 6 : comparaisons des différentes méthodologie d'échantillonnage

6.1 Méthode de l'échantillon prélevé par les professionnels eux-mêmes

6.2. Méthode l'observateur embarqué

6.3. Méthode des campagnes à la mer d'un navire scientifique

### CONCLUSION

## RESUME

## 1. DESCRIPTION DES PECHERIES

## Les pêcheries de mer celtique

Les analyses en composantes principales des 2300 navires mettent en évidence trois grands groupes de navires fréquentant la mer celtique

## - Les pêcheries benthiques

Elles occupent le centre du plateau celtique, les captures s'orientent vers les baudroies, les cardines, et les raies. Les ports d'attache des 83 navires pratiquant cette activité sont LE GUILVINEC et CONCARNEAU.

## - Les pêcheries démersales

Elles occupent le pourtour de la mer celtique. Près de 90 navires fréquentent ces zones et débarquent essentiellement des merlans, morues et des merlus, la grande majorité d'entre-eux est basée à Lorient.

## - Les pêcheries de langoustines

Elles s'établissent sur des fonds sédimentologiques vaseux. Hormis la langoustine, les 270 navires du pays bigouden, qui appartiennent à cette flottille, débarquent de la cardine, des baudroies et des morues

## 2. les pêcheries du golfe de Gascogne.

## - Les pêcheries de langoustines

Elles se répartissent autour de l'isobathe de 100 m de la pêcheries autour des Glénans à la grande vasière de Rochebonne, on peut distinguer : la pêcherie des Glénans fréquentée par les navires de pêches côtière du pays bigouden . Ce groupe a des caractéristiques bien nettes (navire plutôt ancien de 13 à 15 m) et des habitudes de pêches bien marquées. Leurs captures se composent quasi exclusivement de langoustine et de merlu. On distingue également les pêcheries de Groix et de Belle- Ile que fréquentent les flottilles lorientaises.

## - La pêcherie des non langoustiniers.

Peu nombreuse, cette flottille effectue des marées de courte durée, (de 3 à 6 jours), elle recherche les baudroies , les raies et les cardines.

## 2. LES PRINCIPES D'ECHANTILLONNAGE

Trois voies sont possibles

- par campagne à la mer par un navire océanographique
- par embarquement d'un observateur à bord
- Par échantillon prélevé par les professionnels eux-mêmes.

Compte- tenu de la complexité des flottilles, une stratification à la fois temporelle (par trimestre) et selon le type d'exploitation (par pêcherie définie ci-dessus) est indispensable. Ce qui revient à appliquer une stratégie d'échantillonnage stratifié à un ou plusieurs niveaux. Au sein de chaque strate un ou deux bateaux sont sélectionnés comme navires échantillonneurs, ils resteront les mêmes tout au long de l'étude. Les modalités pratiques de l'échantillonnage sont directement fonction de la durée de la marée :

- pour des marées de 10 à 12 jours un trait par jour sera échantillonné en le décalant quotidiennement de façon à couvrir un cycle nyctéméral ; (le numéro du trait échantillonné le premier jour est tiré au hasard, puis incrémenté de 1 chaque jour suivant).
- pour des marées d'une seule journée plusieurs traits sont échantillonnés en les répartissant judicieusement dans le temps.

Les rejets proprement dits sont prélevés soit dans leur totalité si le volume est faible soit par fraction (1 pelletée par exemple est prélevée et mise en sac) et la quantité totale de rejets est évaluée et notée. Chaque sac est conservé dans la cale à poissons. Les sacs seront, ensuite, dépouillés au laboratoire où des mensurations individuelles et des prélèvements de pièces dures pour chaque espèce pourront avoir lieu. L'unité d'échantillonnage est le sac.

Les captures commerciales sont échantillonnées régulièrement en criée, selon les processus établis depuis de nombreuses années. Les compositions en taille et en âge serviront de références pour les débarquements de chaque flottille.

### Procédure spécifique à la mer celtique

PECHERIES	BENTHIQUES	DEMERSALES	LANGOUSTINIERS	ACCORES
Nbr de bateau sélectionnés	x1 Guilvinec 1 Concarneau	1 Lorient	1 Audierne	1 Concarneau
Nbr marées/trim	2	2	2	2
Mode échantillonnage	Echantillon prélevé par les professionnels 1 trait par jour avec décalage systématique			
Nbr échantillons par trim	24	24	24	24

Dans un but de comparaison méthodologique, une marée, par pêcherie, sera échantillonnée par la méthode de l'observateur embarqué.

## Procédure spécifique au golfe de Gascogne

Strates	Langoustiniers			Non langoust.
Strates	Le Guilvinec Les Glénans	Lorient Groix	Lorient Belle-Ile	
Nbr bat par trim	Navires tirés au sort trimestriellement			bat choix systematique 1
	3	3	3	
Nbr traits échanti.	8	8	8	6
Port	2 /trim tirés parmi les ports bigoudens			Le Guilvinec

## 3. ESTIMATION DES REJETS ET DES VARIANCES CORRESPONDANTES

La population échantillonnée est constituée de grappes ; pour parvenir à une estimation du total nous avons choisi un estimateur rapport qui utilise le poids de chaque sac comme variable auxiliaire du nombre de poissons d'une espèce donnée contenu dans une unité d'échantillonnage. A partir des couples poids nombre on calcule un nombre moyen d'individus rejetés par espèce et par kilo et sa variance. Les formules retenues sont celles données par COCHRAN pour l'échantillonnage à un seul niveau.

L'estimation des proportions ( $P_i$ ) d'individus rejetés par groupe d'âge se fait selon la méthode proposée par KIMURA (1977).

Tous ces calculs se trouvent réalisés dans le programme ANALEC écrit en fortran

## 4. ESTIMATION DES CAPTURES COMMERCIALES

L'échantillonnage des captures commerciales pour chaque strate définie a été mis en place dans les différents ports bretons depuis de nombreuses années et est utilisé sans modification. Le plan repose sur une stratégie d'échantillonnage classique stratifié à plusieurs niveaux : les bateaux sont tirés au hasard, la stratification met en évidence : les métiers, les trimestres, les catégories commerciales et les classes de taille. L'unité d'échantillonnage est la caisse. Parallèlement à l'échantillonnage des longueurs, des pièces dures sont prélevées dans le but d'établir des compositions en âge des débarquements.

Les programmes de saisie et de traitement des données utilise le logiciel SUPERBAS sous WINDOWS.

## 5. PRINCIPAUX RESULTATS

Il convient de souligner que ces résultats doivent être considérés comme préliminaires en raison des lacunes qui existent encore à l'heure actuelle dans les possibilités d'exploitation de la base statistique. Ces résultats doivent être pris comme des tendances et non comme des valeurs absolues.

En général les variances sont correctes. Les coefficients de variation, de l'ordre de 20%, sont d'autant plus faibles que les nombres d'individus rejetés sont grands.

Les rejets de la pêcherie benthique concernent essentiellement des cardines mâles de 5 et 6 ans et des femelles de 3 et 4 ans. Paradoxalement, des espèces comme le merlu, les raies et les baudroies dont les débarquements sont importants, pour cette flottille, ont des rejets très faibles ou inexistantes.

Pour la pêcherie démersale l'espèce dominante dans les rejets est de loin le merlan en particulier les juvéniles de 1 et 2 ans. Les rejets peuvent représenter jusqu'à 40% des merlans capturés.

La pêcherie des langoustiniers est la flottille pour qui les rejets revêtent une importance considérable aussi bien qualitativement que quantitativement. Toutes les espèces démersales ou benthiques sont représentées en plus des langoustines. En règle générale pour une même espèce, les rejets portent sur des classes d'âge légèrement plus jeunes que dans les autres pêcheries. Les rejets de cardines peuvent représenter jusqu'à 60% des animaux capturés, ils portent surtout sur des animaux âgés de 2 et 3 ans. Les rejets de baudroies sont faibles et ne concernent que des individus de deux ans. Tous les merlans de 1 an sont rejetés ainsi que près de 80% de ceux de 2 ans. Les rejets de juvéniles de merlus peuvent être très nombreux et se répartissent sur une gamme de taille allant de 13 à 30 cm. Quant aux rejets de langoustines ils sont probablement surestimés dans la mesure où le bateau choisi au deuxième trimestre a une nette propension à fréquenter les zones à petites langoustines. A ces petites langoustines rejetées viennent s'ajouter des individus de grande taille mais de faible valeur marchande (mous ou abimés)

Les rejets de la pêcherie non langoustinière du golfe de Gascogne sont peu importants. Ceux de la flottille langoustinière sont très homogènes seules de petites langoustines sont rejetées (fréquence maximale vers 20 mm de longueur céphalo-thoracique) les variabilités inter-traites sont très faibles.

## INTRODUCTION

Du point de vue de la gestion des stocks halieutiques l'estimation des rejets des captures commerciales apparaît comme un maillon indispensable pour une connaissance sans biais du diagramme d'exploitation d'une flottille et pour une évaluation précise du recrutement.

Une estimation périodique de ces rejets s'impose, d'autant que la quantité d'individus rejetée dépend non seulement du maillage utilisé, de la taille marchande en vigueur, de la zone fréquentée par les navires (les juvéniles, donc les rejets, peuvent être très abondants en zone côtière, sur les nourriceries), mais surtout du niveau de recrutement, probablement très variable d'une année à l'autre. L'estimation des rejets de jeunes individus doit absolument être prise en compte dans toutes les mesures de gestion (changements de maillage, de taille marchande...). Parfois, la quantité d'individus, de taille supérieure à la taille marchande, rejetée peut devenir importante pour certaines espèces, lorsque les quotas sont atteints ou dépassés. Ces individus doivent être comptabilisés, dans les estimations de captures, au même titre que les individus effectivement commercialisés.

Il est clair que, si l'on veut continuer de fournir des résultats fiables aux différentes instances internationales, il est fondamental de procéder à une estimation des rejets des captures commerciales pour les flottilles opérant en Mer Celtique et dans le Golfe de Gascogne ; chacune de ces entités ayant des caractéristiques propres (maillage, taille marchande, type d'exploitation).

L'ossature de cette étude sera basée à la fois sur les résultats des travaux réalisés en 1985 (BISEAU, CHARUAU) et sur les impératifs dus à la fourniture de données d'estimation de captures pour chaque pêcherie définie par les groupes de travail du CIEM. Les espèces principales retenues pour cette étude de rejet seront celles prises en considération par ces groupes : la langoustine, le merlu, les baudroies, la morue, la cardine et le merlan, auxquelles on adjoindra des espèces importantes pour certaines flottilles - telles la raie fleurie, la julienne, le lieu jaune et les chiens - ou encore anecdotiques mais faisant l'objet d'un TAC

Après une brève description des zones géographiques couvertes et des principales pêcheries les constituant, nous décrirons en détail les méthodologies d'échantillonnage utilisées afin de mener à bien cette étude de rejets. Les processus de calculs et les logiciels utilisés pour les réaliser seront également décrits. Si ces techniques méthodologiques ne doivent pas être remises en cause, nous insistons cependant sur le caractère préliminaire des résultats numériques du fait des incertitudes qui entachent encore les données utilisées. Plus que leurs valeurs absolues, ce sont les tendances mises à jour pour chaque pêcherie qui constituent l'essence de ce document. L'analyse des rejets produite ici permet surtout de démontrer l'importance à ne pas négliger ces quantités lors des évaluations faites sur l'état d'un stock.

## CHAPITRE 1

### DESCRIPTION DES ZONES D'ETUDES ET DES PECHERIES

#### 1. LES PECHERIES DE LA MER CELTIQUE ET DU GOLFE DE GASCOGNE.

##### 1.1. Description de la mer celtique.

###### 1.1.1. Géographie.

La mer celtique est une mer ouverte recouvrant le plateau celtique, plateau joignant les trois pays celtes : Cornouaille, Irlande, Bretagne.

Elle est isolée des mers adjacentes :

- du golfe de Gascogne par une ligne d'Ouessant au cap Land's Head (Cornouaille)
- du canal de Bristol par une ligne entre Hatland port (Cornouaille) et Saint David's Head (pays de Galles)
- de la mer d'Irlande par une ligne saint David's Head et Carnsore Point en Irlande.
- au nord ouest par une ligne entre Dursey Head ( Bull rock) et isobathe des 200 m
- la partie ouverte sur l'océan est limitée par l'isobathe des 200 m

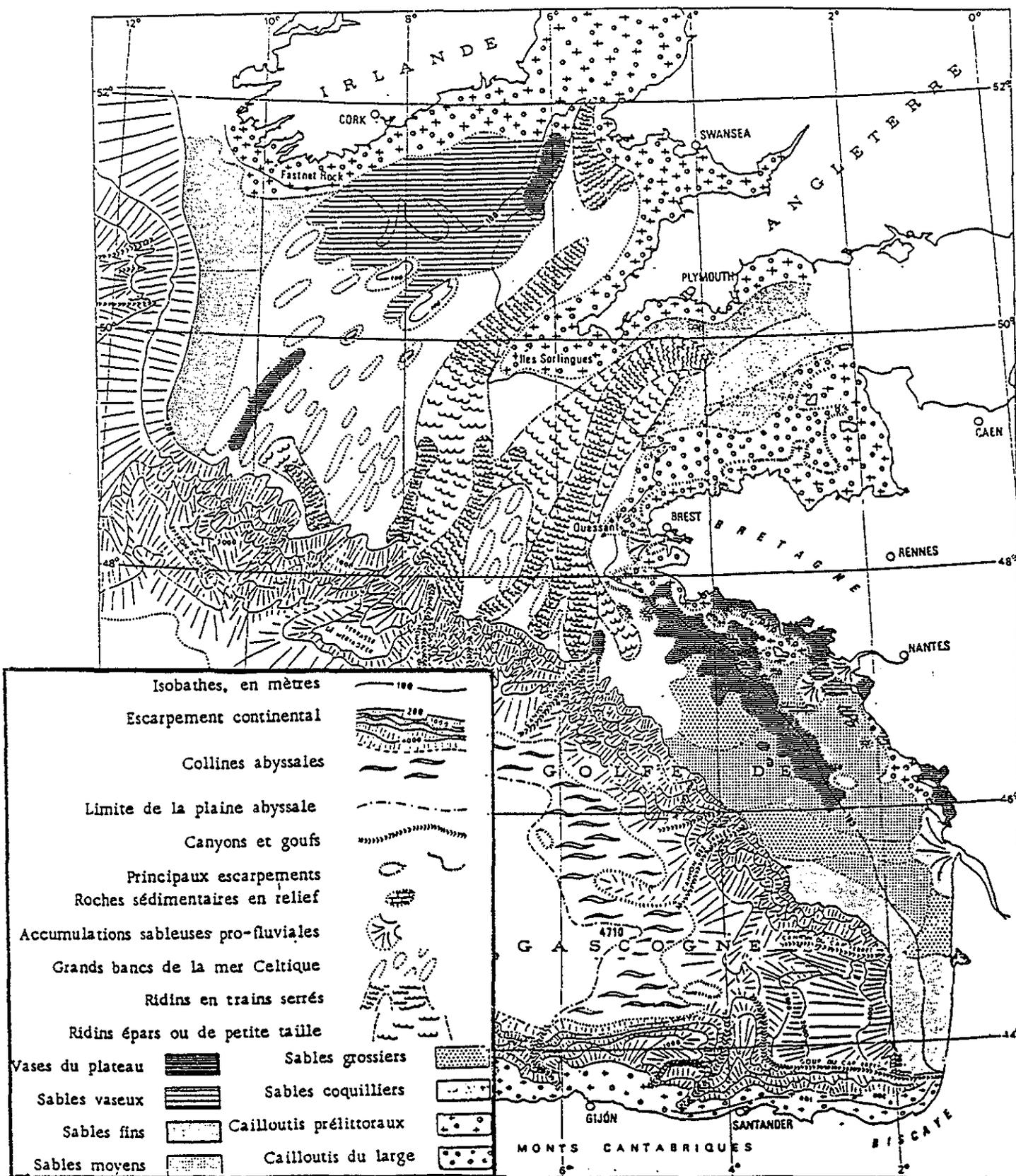
La mer celtique sera considérée, ici, au sens large comme formant une entité halieutique. Y seront adjoints :

- les accores du plateau continental jusqu'à une profondeur chalutable de 600 m
- le banc de la Chapelle (secteur CIEM 8A2) rattaché en latitude au golfe de Gascogne mais s'intégrant normalement à la mer celtique en raison de ses caractéristiques géologiques et halieutiques.
- le sud de la Cornouaille (des Iles Scilly au cap Lézard) bien que dans cette zone il soit difficile de délimiter avec précision les pêcheries étant donné la complexité du découpage CIEM.

Dans le repérage des zones de pêches les subdivisions CIEM seront utilisées avec les sous-secteurs de la fiche de pêche française.

###### 1.1.2. - Géologie

Sur la plus grande partie du plateau, les fonds sont vaseux ou sablo-vaseux (carte 1) . De grand bancs de sable orientés NE-SW sont séparés par les vallées submergées qui se prolongent jusqu'aux accores. Une fosse glaciaire occupe la partie sud du canal Saint Georges juste au débouché de la mer d'Irlande. En de nombreux endroits, la couche de sédiments est peu épaisse et les courants de marée le découpent facilement, laissant apparaître la roche sous-jacente rendant le chalutage très difficile. Certaines zones de la mer celtique ont de ce point de vue, très mauvaise réputation et le chalutage de fond n'est pratiqué de façon aisée que dans la fosse des Smalls à l'entrée de la mer d'Irlande.



Carte 1. Golfe de Gascogne et Mer Celtique, schéma géomorphologique. 1/5 000 000. D'après PINOT.

### 1.1.3. - Climatologie

La mer celtique, largement ouverte sur l'océan reçoit toutes les perturbations atlantiques en provenance de l'ouest et du sud-ouest, l'amplitude des houles est décuplée par la présence des bancs et leur effet peut se faire sentir jusqu'au niveau du fond entraînant des modifications de la capturabilité des espèces benthiques, langoustine en particulier. De façon générale, la circulation des masses d'eau sur toute l'étendue de la mer celtique influe beaucoup sur les conditions de capture en particulier, dans les régions côtières aux débouchés de la mer d'Irlande sur les Smalls et aux abords des bancs centraux.

### 1.2. - les pêcheries de la mer celtique.

Seules, les ressources benthiques et démersales seront prises en compte. Les pêcheries de mer celtique sont exploitées par des bateaux dont le tonnage varie entre 30 et 250 tonneaux et dont l'effort de pêche s'exerce sur un spectre d'espèces très variées. Mais en raison de la configuration bathymétrique propre à ce plateau il n'est pas rare que des bateaux de faible tonnage aient des compositions des débarquements proches de celles des bateaux plus importants.

La typologie appliquée aux flottilles consiste à définir des types de bateaux à partir de critères qui rendent compte de l'activité des navires. Le but recherché est d'isoler des groupes de bateaux qui ont des comportements identiques quant à la fréquentation des zones de pêches et aux espèces recherchées. Groupes, sur lesquels il sera aisé de bâtir des stratégies d'échantillonnage.

Ce type d'analyse a été conduit sur 2380 bateaux fréquentant la mer celtique et le golfe de Gascogne et a permis de définir trois grandes unités de pêche en mer celtique (carte 2).

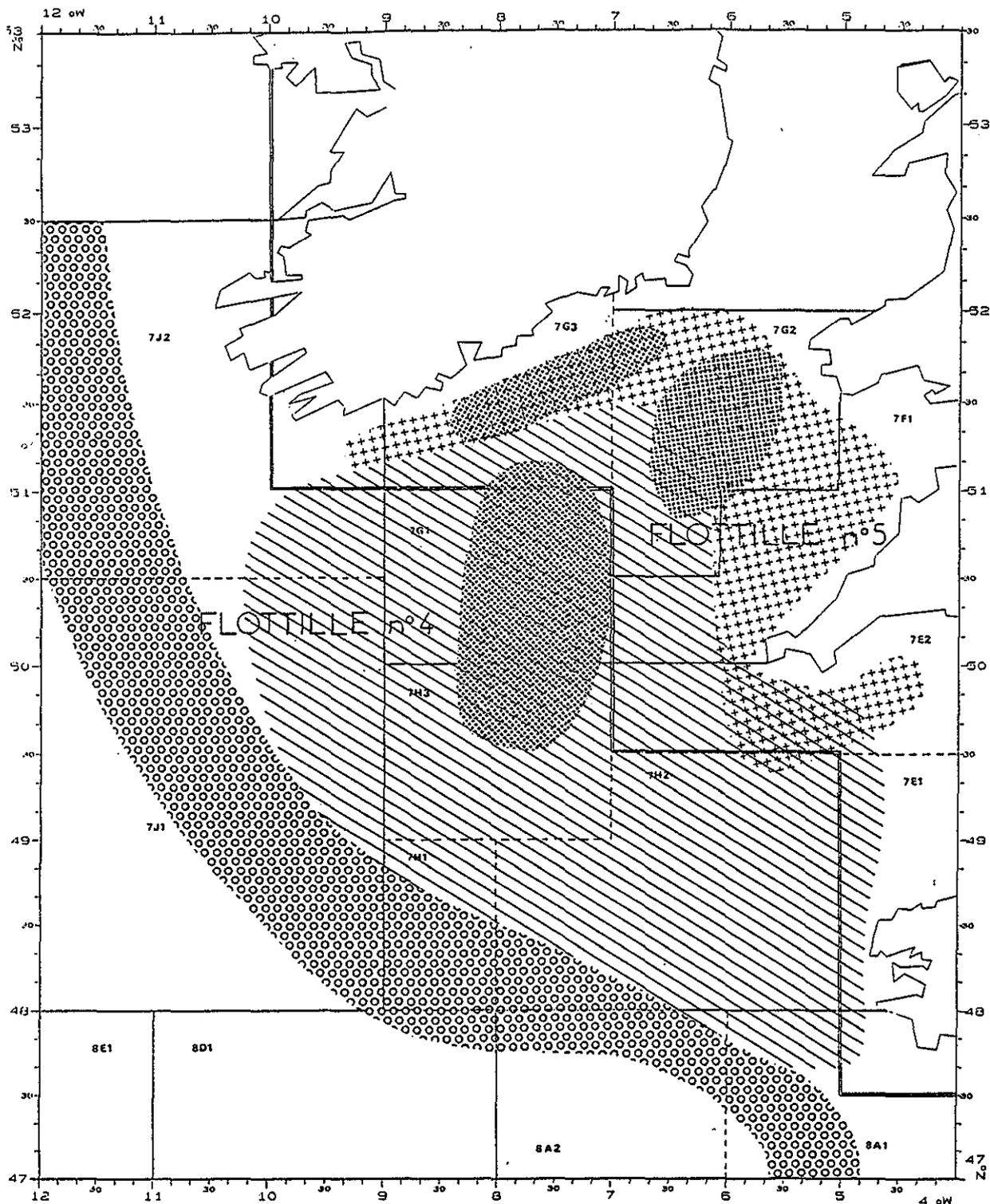
#### 1.2.1. - Les pêcheries démersales.

Les pêcheries de merlan, morue et merlu qui se situent sur le pourtour de la mer celtique :

- dans le sud de l'Irlande
- une partie du canal Saint Georges et de la fosse de Smalls
- au nord-ouest de la Cornouaille
- au sud de la Cornouaille elle se prolongent jusque dans la baie de Plymouth.

Ces pêcheries couvrent les zones VIIg3, VIIg2, VIIIf1 et l'extrémité ouest du VIIe2. En 1989, elles sont constituées par 92 navires basés en majorité à Lorient et Concarneau dont les caractéristiques moyennes sont les suivantes :

- puissance : de 549 kw
- longueur : 29.5 m
- jauge : 166 tonneaux
- âge : 10 ans
- effort de pêche total : 377 417 heures



Carte n°2 Principales pêcheries en Mer Celtique.



FLOTTILLE n°4: Chalutiers pechant en eau profonde.

FLOTTILLE n°5: Chalutiers pechant en eau peu ou moyennement profonde.

La morue et le merlan représentent les deux premières espèces en poids et en prix pour cette flottille, les baudroies occupent la troisième position vient ensuite le merlu (Tabl. 1)

Espèces	Merlu	Morue	Merlan	L.noir	Eglefin	L. Fran	Baudroies	Cardine	Raies
Poids (tonnes)	1475	8487	7944	1888	1290	1107	1693	935	432
Prix francs	32245	77715	55276	9993	9890	9170	34080	14413	3171

TABLEAU 1. Apports en poids (tonnes) et en valeurs (francs) pour les pêcheries démersales en 1989.

### 1.2.2. Les pêcheries benthiques.

#### 1.2.2.1. De poissons.

Elles occupent tout le centre du plateau celtique et se prolongent jusqu'aux accores à 600 m. Elles sont principalement dirigées vers les baudroies, la cardine, et les raies, les gadidés viennent en captures accessoires. Ce sont les zones VIIg<sub>1</sub>, VIIh<sub>1</sub>, h<sub>2</sub>, h<sub>3</sub>, VIIj<sub>1</sub> et j<sub>2</sub> et VIIIa<sub>2</sub>.

En 1989, 83 navires basés pour la plupart au Guilvinec et à Concarneau ont pratiqué ce "métier" leurs caractéristiques moyennes sont les suivantes :

- puissance : 421 kw
- jauge : 89 tonneaux
- longueur : 22,6 m
- âge : 9 ans
- effort de pêche total : 345 571 heures

Espèces	Merlu	Morue	Merlan	L.noir	Eglefin	L. Fran	Baudroies	Cardine	Raies
Poids (tonnes)	959		829	625	746	1579	4668	2005	2195
Prix francs	19940		7076	3438	6286	13763	102655	37234	17240

TABLEAU 2 Apports en poids (tonnes) et en valeurs (francs) pour la pêche de poissons benthiques

Pour cette flottille la baudroie représente la première espèce en poids et en valeur, la cardine est la deuxième en valeur et la troisième en poids. Le merlu occupe la cinquième place en poids mais la troisième en valeur.

Si, les captures de gadidés peuvent être considérées , en général, comme accessoires pour cette unité de pêche, il n'en demeure pas moins que près de la moitié des navires ont parfois tendance à orienter leurs captures vers ces espèces. Afin de mieux cadrer avec la réalité des comportements, deux navires ont été sélectionnés : l'un purement "poissonnier benthique" l'autre à tendance plutôt "démersale"

#### 1.2.2.2. De langoustine

Elles sont établies sur des fonds sédimentologiques bien définis de vases sableuses (carte 2)

- sur la fosse des Smalls (VIIg<sub>2</sub>)
- au pied des bancs centraux, Labadie, Cockburn et Jones (VIIg<sub>1</sub>, VIIh<sub>3</sub>)

73 navires du pays bigouden pratiquaient cette activité leurs caractéristiques moyennes sont les suivantes :

- jauge : 54 tonneaux
- puissance : 341 kw
- âge : 12 ans
- longueur : 19,4 mètres
- effort de pêche total : 242 905 heures

Espèces	Langou	Merlu	merlan	Morue	Cardine	Baudroies	L.fran	L.noir	Eglefin
Poids (tonnes)	2354	384	1338	2907	858	1494	523	313	273
Prix francs	91031	8955	9674	25853	13248	29261	4401	1761	1851

TABLEAU 3 : Apports en poids (tonnes) et en valeurs (francs) pour la pêche des langoustiniers de mer celtique

Si, pour cette flottille la langoustine arrive largement en tête pour ce qui concerne la valeur marchande, des espèces telles que les baudroies, la cardine et la morue revêtent également une importance économique non négligeable

### 1.3. Description du golfe de Gascogne.

#### 1.3.1. Géographie

Le plateau continental du golfe de Gascogne occupe une vaste étendue avec une largeur d'environ 120 km à l'ouest de l'île de Ouessant (Mer d'Iroise) et 150 km au large de la Gironde. La limite externe (accore) marquée par la rupture de la pente entre plateau et talus (1 à 5 pour mille) se situe à une profondeur de 160 à 170 m aux abords du Canyon du Cap Ferret.

Le golfe est largement ouvert sur l'océan et soumis aux influences des perturbations venues de l'ouest qui agissent sur son hydrologie mais aussi perturbent localement sa sédimentologie (redéposition des vases).

Dans la nomenclature du CIEM, il couvre la sous zone VIII et donc les divisions VIIIa, b, c, et d, le plateau continental coïncide avec les trois premières divisions mais se trouve très réduit le long de la côte cantabrique. Pour le repérage des activités des flottilles au niveau de chaque pêcherie ou banc, les divisions ont été réaménagées pour tenir compte des habitudes des flottilles (carte 3).

#### 1.3.2. Sédimentologie.

La nature sédimentologique du fond est très importante pour l'écologie du merlu et de la langoustine. Les merlus des groupes 0 et 1 recherchent des crustacés pélagiques, en particulier des crevettes euphausiacés qui vivent près du fond sur les vasières. Les adultes sont piscivores et recherchent le merlan bleu et les trisoptéris. Cette répartition différentielle des proies et probablement la recherche d'un *preferendum* thermique expliquent la présence des immatures sur les vasières et des adultes sur les fonds graveleux ou rocheux.

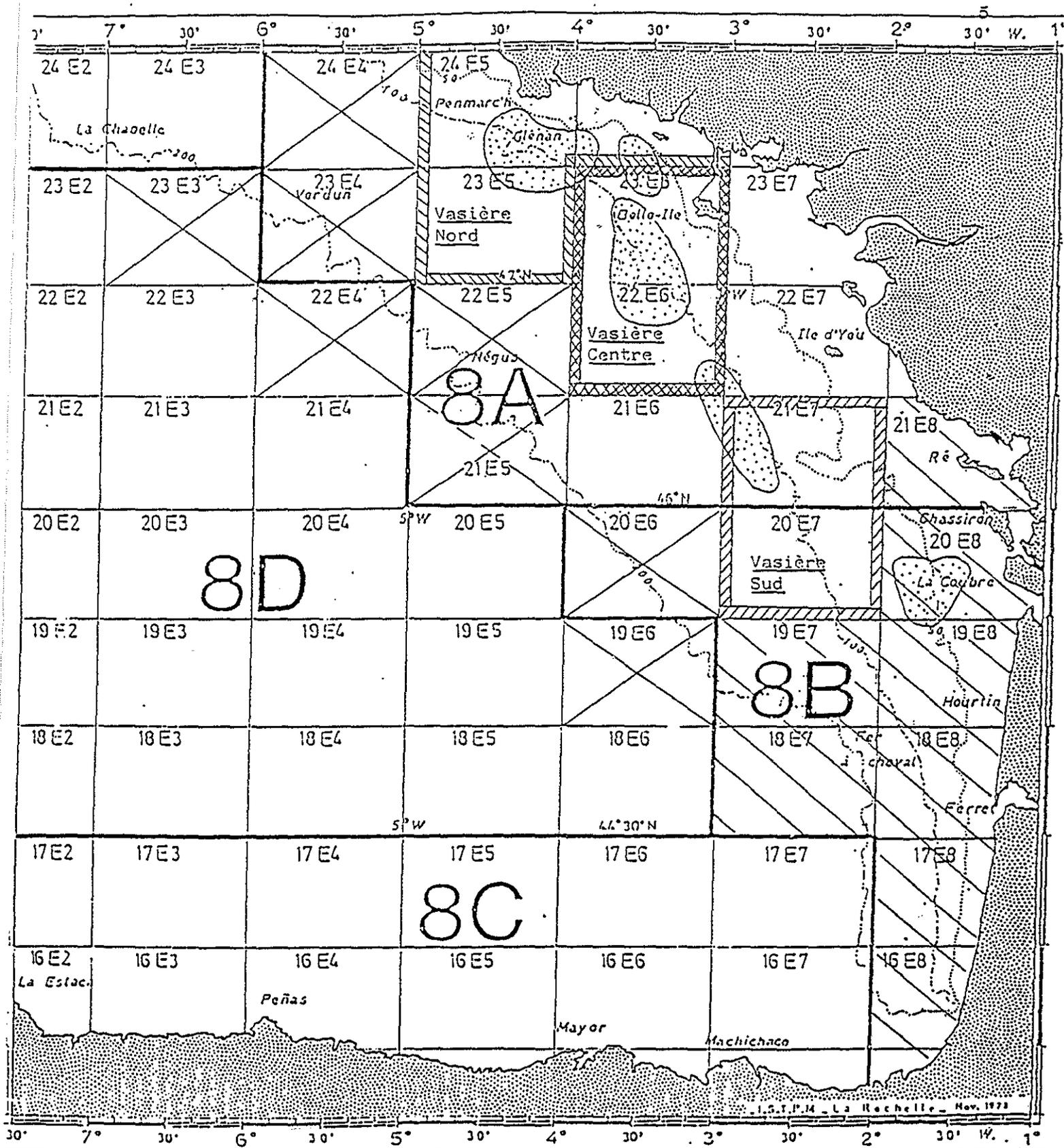
Dans la partie nord du golfe, la couverture sédimentologique est peu épaisse, mais elle s'épaissit rapidement jusqu'à 10 ou 40 mètres dans la zone interne, en particulier dans les vallées fluviales colmatées. La nature des matériaux de recouvrement est assez variée : vases marines des vasières du plateau ou des estuaires, étendues sableuses du littoral ou du plateau interne, graviers des platiers rocheux ou des accumulations littorales fossiles submergées. (carte 1)

Les fonds vaseux occupent une grande partie de la surface du plateau, mais sont entrecoupés d'innombrables indentations rocheuses et sableuses qui les font ressembler à une véritable mosaïque. (Glemarec 1969)

On distingue deux vasières dans le golfe de Gascogne :

- la grande vasière entre 46° et 48° nord, symétrique par rapport à l'estuaire de la Loire.
- la vasière de la Gironde.

De la même manière, la langoustine du fait de son comportement terricole a des exigences particulières en ce qui concerne son habitat. Elle doit creuser son terrier dans les vases non éboulables et non remises en suspension par les houles et les courants.



-  Pêcheries de langoustine
-  Accores
-  Sud Golfe

Carte 3 : principales pêcheries du golfe de Gascogne

### 1.3.2.1. La grande vasière.

Du côté de la terre elle fait suite à la zone côtière formée de dépressions littorales et à l'échine rocheuse matérialisée par les îles jusqu'au plateau de Rochebonne.

Vers le large, elle est limitée par une série de fonds durs, massifs rocheux enfouis sous une couverture sédimentaire grossière. De chaque côté il existe des passes la faisant communiquer avec les dépressions littorales (baie d'Audierne, baie de Concarneau, baie de Vilaine). Elle débute en baie d'Audierne et s'étend entre 80 et 110 mètres de profondeur sur environ 300 km vers le sud est ; elle se termine par une couche peu épaisse (quelques décimètres) d'un mélange sablo-vaseux.

Sa limite est complexe, les fonds y sont très instables en équilibre avec les conditions hydrodynamiques actuelles. Sa cartographie est délicate. La grande vasière occupe en hiver la moitié de sa surface estivale à cause des remise en suspension de la vase dans les zones de moindre épaisseur. L'épaisseur de la vase est un critère de stabilité.

### 1.3.2.2. Les vasières méridionales.

Si la grande vasière ne doit rien ou presque aux apports terrigènes actuels, il n'en est pas de même pour les vasières du sud du golfe. La plus importante, la vasière " ouest Gironde, est alimentée encore actuellement par l'expulsion du bouchon vaseux lors des crues importantes de la Gironde.

### 1.3.3. Climatologie.

De façon globale, le golfe est soumis à la dérive Nord Atlantique issue du Gulf Stream. Les mouvements y sont très lents et comme résultante on observe, en surface, une prédominance des courants dus à l'impulsion des vents dominants vers le large, sur le fond une prédominance des courants de marée vers la côte.

Les conditions thermiques qui nous intéressent sont essentiellement celles au niveau du fond. Les situations saisonnières ont été décrites par Vincent et Kurc (1969) et Vincent (1973). A une certaine homothermie hivernale succède le reste de l'année un gradient, vers la côte et vers le large, centré sur les vasières. Une lentille d'eau quasi homotherme (bourelet froid) persiste sur les vasières pendant toute l'année et y maintient des températures situées entre 10° et 12°. Il est probable que cette homothermie locale soit pour beaucoup dans les concentrations de langoustines et de proies recherchées par les merlus immatures.

## 1.4. Les pêcheries du golfe de Gascogne. (carte 3)

Elles sont particulièrement imbriquées les unes dans les autres en raison de la diversité géologique et sédimentologique du substrat. Cet aspect en "mosaïque" se retrouve également dans la localisation des pêcheries. Les grands traits sont :

- les plaines côtières et l'échine rocheuse pré-littorale qui constituent les zones exploitées par les flottilles de petite pêche et de chalutage côtier recherchant le merlu, la sole et le bar... et les flottilles utilisant les engins dormants. C'est de loin la zone la plus active.

- les vasières, fréquentées par les langoustiniers et les bateaux dont la cible est le merlu.
- Enfin le talus continental est fréquenté par deux flottilles l'une française qui recherche les baudroies, la cardine et les raies, l'autre espagnole ayant pour cible essentiellement le merlu

#### 1.4.1. Les pêcheries de langoustines.

Les pêcheries de langoustines se répartissent autour de l'isobathe de 100 m du nord du golfe de Gascogne (pêcherie des Glénans) jusqu'au 46° (vasière de Rochebonne). Une pêcherie secondaire, sur les vases de la Gironde, occupe une position excentrée sur les fonds de 50 m. La limite entre les deux pêcheries est celle séparant les divisions VIIIa et VIIIb.

Alors que le merlu est une ressource partagée par de nombreuses flottilles en raison de ses migrations importantes, la langoustine est toujours exploitée par les flottilles locales avec des interférences entre ports aux extrémités des pêcheries. Pour d'innombrables raisons citées précédemment, en particulier la capturabilité fluctuante de la langoustine, on ne peut donner une image absolument stable dans le temps de la localisation des pêcheries de langoustine. La représentation n'en demeure pas moins réaliste à un moment donné et les zones à langoustine ne sont pas diffuses. (carte 3).

Quatre zones ont pu être définies. Elles sont fréquentées par les flottilles locales :

- la pêcherie des îles Gléan,
- la pêcherie de Groix et de Belle-Ile
- La pêcherie de Rochebonne,
- la pêcherie de la vasière des graviers de la Gironde;

La pêcherie des Glénans est très homogène, la moitié de la production de langoustine du golfe en provient. C'est la plus anciennement exploitée et sa production est orientée vers la langoustine vivante. La saisonnalité est moins marquée que vers le sud et si il y a une baisse de l'activité en hiver, il n'y a jamais un arrêt de l'activité.

La caractéristique essentielle des bateaux est leur taille de 13 à 15 m pour une jauge de 20 tonneaux. Ces bateaux ne peuvent s'éloigner de plus de 4 jours de leur port d'attache ce qui les conduit à effectuer des rotations rapides.

Ces navires appartiennent à tous les ports bigoudens avec une très grande spécialisation de cette activité pour les ports de Saint Guénolé et du Guilvinec provoquant l'apparition de toute une infrastructure à terre pour la commercialisation de la langoustine vivante.

Les pêcheries de Groix et de Belle-Ile se situent grossièrement au large de ces îles et s'arrêtent au niveau du plateau de l'Ile d'Yeu. Les vasières, sauf celle de Groix, sont éloignées de Lorient qui est le port de débarquement le plus important avec 1 000 T par an. La gestion de cette pêcherie lorientaise est de type individualiste. La vente s'effectue de gré à gré entre pêcheurs et mareyeurs ce qui permet une mise en marché plus souple en favorisant un nombre particulièrement important d'acheteurs. Lorient se place pourtant à la pointe du progrès dans l'utilisation des chaluts les plus modernes.

La reconnaissance de ces grandes unités de pêcherie pour la mer celtique et le golfe de Gascogne, confortée par les analyses typologiques des flottilles, va servir de référence à la mise en place de la stratégie d'échantillonnage des rejets des espèces commerciales. Les méthodologies, générale et spécifique à chaque secteur, font l'objet des chapitres suivants.

## CHAPITRE 2

### 2. PRINCIPES DE LA METHODE D'ECHANTILLONNAGE

#### 2.1 PROCEDURES GENERALES.

Pour mener à bien ce type d'étude 3 procédures sont possibles :

- Par campagne à la mer avec un navire scientifique opérant dans les mêmes conditions que les chalutiers professionnels.
- Par embarquement d'un observateur à bord des chalutiers professionnels.

Cette méthode, très fiable, comporte une contrainte technique importante : le nombre de personnes susceptibles d'embarquer est un facteur limitant du nombre de bateaux sur lesquels l'expérience peut être faite. Pour des marées supérieures à deux jours de mer, la démarche n'est plus réaliste.

- Par échantillon prélevé par les professionnels eux-mêmes.

Cette technique ayant déjà fait ses preuves, nous en retiendrons les principes de base, et n'y apporterons que quelques modifications. Le principal avantage de cette méthode est d'échantillonner toutes les flottilles (strates) et d'augmenter le nombre de bateaux pris en compte à l'intérieur d'une strate. Cette stratégie d'échantillonnage permet d'accroître le nombre de marées échantillonnées, donc d'augmenter la précision de nos estimations.

Aucune de ces méthodes ne peut être considérée comme parfaite sur les plans théorique et pratique, la possibilité de les utiliser de façon concurrente est envisagée.

#### 2.1.1. Stratification

Compte-tenu, de la complexité des flottilles et des superficies à traiter, il est nécessaire, de procéder à une stratification de la population. Une stratification indépendante, mais calquée suivant le même schéma, est appliquée à la mer Celtique et au golfe de Gascogne.

##### 2.1.1.1. Stratification selon le type d'exploitation :

Elle respecte les unités de pêcheries définies par les groupes de travail internationaux du CIEM. Ces unités de pêche ayant été déterminées par une analyse typologique des flottilles en utilisant les techniques d'analyses multivariées. Cette méthode a largement été décrite par Biseau et Charreau (1985) et Biseau et Gondeaux. Les "métiers" ainsi définis peuvent être, éventuellement, subdivisés en plusieurs sous-unités constituant des strates indépendantes, lorsque divers comportements coexistent à l'intérieur d'une même pêche, (cas des pêcheries benthiques de mer celtique).

Au sein de chaque strate, un ou plusieurs bateaux sont sélectionnés à partir desquels les prélèvements sont effectués. Ces navires sont détenteurs d'autorisations de conserver à bord du poissons hors taille ou appartenant à des espèces pour qui les quotas sont atteints.

Les critères de sélection des unités dans chaque flottille répondent au moins à deux exigences : d'une part que chaque navire soit bien "l'unité-type" de la flottille, d'autre part que le patron et l'équipage acceptent les contraintes supplémentaires qu'implique l'échantillonnage des rejets. Les navires sont sélectionnés à partir de la liste de classification des bateaux en groupes distincts, issue de l'analyse typologique faite en 1989 sur les 2383 bateaux opérant sur ces zones.

Pour lors, les seules réticences, allant jusqu'au refus, à participer à ces opérations d'échantillonnage proviennent de la flottille langoustinière lorientaise travaillant sur les vasières de Groix et de Belle-Ile.

#### 2.1.1.2. Une stratification temporelle.

Le trimestre est retenu comme unité de base. Une stratification géographique ne semble pas nécessaire dans la mesure où les unités de pêcheries préalablement définies tiennent compte des sondes et des secteurs CIEM.

Le choix du "bateau-type" étant admis, le processus de prélèvement de l'échantillon à bord est relativement simple

### *2.1.2. Echantillonnage*

#### 2.1.2.1. - Le nombre de traits échantillonnés par jour.

Il est dépendant de la durée de la marée du bateau concerné :

- Si les marées ne durent qu'une journée plusieurs traits sont échantillonnés au cours de la dite marée, en les répartissant judicieusement dans le temps. ( Cas de la flottille langoustinière de la vasière des Glénans)
- Si les marées sont de l'ordre d'une semaine ou plus, 1 seul trait par jour est pris en compte, et en appliquant le principe des traits décalés chaque jour, le cycle nyctéméral peut être couvert plusieurs fois pendant la marée. Le numéro du trait échantillonné le premier jour est tiré au hasard, puis incrémenté de 1 chaque jour suivant. (Cas de toutes les pêcheries de mer celtique).

#### 2.1.2.2. - Le recueil de l'échantillon proprement dit.

Il se fait de différentes façons suivant les circonstances :

- Si le volume global des rejets est faible, le total est prélevé et mis dans un sac contenant de l'acide borique, agent bactéricide puissant.

- Si, le volume des rejets est important, seule une fraction des rejets totaux est prélevée ; 1 pelletée par exemple est prélevée, comme précédemment, puis le volume total des rejets est évalué. Cette méthode, si elle est la plus simple à mettre en oeuvre à bord, n'est pas pour autant la plus précise, les sources de biais peuvent être multiples : - d'une part la représentativité de l'échantillon est liée à l'homogénéité ou non du tas de rejets dont il provient. Pour minimiser ce biais il serait préférable de prélever deux pelletées à des endroits différents du tas de rejets ; ceci permettrait à la fois de faire une moyenne et de calculer la variabilité inter-sacs. Les professionnels effectuant eux-mêmes les prélèvements le volume des rejets devient un facteur limitant important au retour des rejets ; les sacs arrivant rapidement à encombrer la cale à poissons. - D'autre part l'estimation du volume total de rejets est très subjective, elle se fait au jugé et est donnée en nombre de paniers. La solution idéale serait d'obtenir l'élimination du benthos au moment de la mise en sacs, ce qui permettrait dans la plupart des cas un prélèvement exhaustif des rejets, ce qui supprimerait de fait l'estimation du facteur d'élévation pour le calcul du nombre d'individus par classe de taille. Cette procédure suppose un tel surcroît de travail pour l'équipage qu'elle n'a malheureusement pas pu être mise en place.

En résumé, on se retrouve dans le cas d'un échantillonnage stratifié à 2 ou 3 niveaux:

- les strates flottilles, les strates trimestrielles.
- le niveau primaire, représenté par le nombre de bateaux/marées.
- le niveau 2 représenté par l'ensemble des traits échantillonnés, les traits d'une marée constituant une grappe.
- le niveau 3 représenté éventuellement par les sacs, si plusieurs sacs sont prélevés pour un même trait. Les niveaux 2 et 3 se trouvent confondus si un seul sac est prélevé par trait échantillonné.

### *2.1.3. Echantillonnage des captures commerciales.*

Les captures commerciales des espèces retenues pour l'étude des rejets font l'objet, pour la plupart, d'un échantillonnage régulier en criée afin de disposer des compositions en taille et en âge des débarquements. Les résultats de cet échantillonnage seront repris pour l'étude de rejet. Toutefois, dans le golfe de Gascogne le plan d'échantillonnage mensuel a dû être renforcé afin de couvrir correctement les débarquements de certaines flottilles peu échantillonnées jusqu'alors. De surcroît le merlu commercial vendu dans les criées bigoudènes n'est pas échantillonné pour des raisons dues à la haute valeur marchande de cette espèce. La manipulation du poisson par les échantillonneurs déclenche immédiatement la réprobation du personnel des criées et surtout des mareyeurs, interdisant, de facto, la réalisation de cette opération. Il a donc été nécessaire de prévoir un échantillonnage des captures commerciales du merlu des bateaux sur lesquels les rejets ont été prélevés, et ce, avant que la pêche ne soit étalée sous la criée, c'est à dire directement à bord du bateau échantillonné.

### 2.1.4 Dépouillement des sacs

Les sacs sont dépouillés dans les criées, le jour ou le lendemain de l'arrivée du bateau. Chaque sac est pesé, les espèces sont triées et font l'objet de mensurations individuelles, afin d'obtenir les compositions en taille des rejets. Les pièces dures otolithes ou rayons de nageoires sont systématiquement prélevées sur les espèces dont les compositions en âge des captures commerciales sont classiquement obtenues, (cardine, baudroie, merlan, morue et lieu noir). Des clefs taille-âge pour les rejets, par trimestre, par flottille et par espèce ont été établies par lecture et interprétation de pièces dures.

## 2.2. PROCEDURE SPECIFIQUE A LA MER CELTIQUE.

### 2.2.1 stratification.

Quatre grandes unités de pêcheries sont retenues pour la mer Celtique :

- la flottille des chalutiers non langoustiniers ciblant sur les espèces benthiques pour la quelle deux navires ont été sélectionnés, l'un purement benthique et l'autre pouvant avoir une tendance plus démersale (1 navire de Concarneau et 1 du Guilvinec).
- La flottille des chalutiers non langoustiniers ciblant sur les espèces démersales pêchant en eau profonde (1 chalutier semi-industriel du port de Lorient)
- la flottille très réduite des chalutiers non langoustiniers fréquentant quasi exclusivement les accores du plateau celtique (1 chalutier semi-industriel de Concarneau).
- La flottille des chalutiers langoustiniers pêchant dans des eaux comprises entre 100 et 200m ; soit un chalutier artisan d'Audierne.

### 2. 2. 2. Echantillonnage.

#### 2. 2. 2. 1. Méthode de l'échantillon prélevé par les professionnels eux-mêmes

La procédure d'échantillonnage est la même quelle que soit la strate considérée dans la mesure ou la durée des marées effectuées par les différentes flottilles de mer Celtique est toujours de 10 à 12 jours. Il s'agit là encore d'un échantillonnage stratifié à deux niveaux.

Au sein de chaque strate les navires sélectionnés restent les mêmes tout au long de l'étude afin de ne pas multiplier le nombre d'autorisations à détenir à bord, du poissons hors-taille. Le niveau primaire sera donc représenté par ces 5 bateaux-types, représentatifs de chaque strate.

Le niveau deux est constitué par l'échantillonnage des sacs ou chaque sac correspond à un trait.

- Un sac sera prélevé chaque jour pendant toute la durée de la marée, soit un dizaine de sacs. Les traits d'une marée correspondent à une grappe, chaque trait

- à un sous-échantillon.
- Le principe des traits décalés chaque jour est appliqué, ce qui permet à raison de 6 à 8 traits effectués par 24 heures de couvrir 4 fois le cycle nyctéméral. Le "numéro" du premier trait échantillonné le premier jour est tiré au hasard et incrémenté de un chaque jour suivant, ceci permettant de rester en accord avec les règles de E.A.S. (échantillonnage aléatoire simple).
  - Le recueil de l'échantillon proprement dit se fera par la méthode des sacs à raison de un par trait échantillonné, la totalité des rejets étant évaluée par un ou deux observateurs. Au total 10 à 12 sacs par mois sont prélevés par strate échantillonnée.

#### 2.2.2.2. Méthode de l'observateur embarqué

La méthode de l'observateur embarqué, bien que difficilement applicable systématiquement pour échantillonner des strates où la durée des marées est supérieure à deux jours, a été mise en place à titre de comparaison. Pour chaque strate une marée a été échantillonnée par cette méthode permettant ainsi de déterminer la variabilité inter-sacs.

Les tableaux 4 et 5 permettent de synthétiser l'échantillonnage déjà réalisé au cours des deux premiers trimestres 1991 en mer celtique.

#### 2.2.3 Tableaux synoptiques de la stratégie d'échantillonnage en mer Celtique.

Strates	Nbr marées échanti.	Nbr traits échanti.		Nbr traits tot marée	
		marée 1	marée 2	marée 1	marée 2
Benthique 1 bat Guilvinec 1 bat Concarneau	2(dont 1 observ) 2 (dont 1 obsrv)	12 9	12 12	51 69	55 75
Démersale	1	11	-	78	
Langoustine	2 (dont 1 observ)	10	11	57	58
Accores	2 (dont 1 observ)	43	12	82	85

TABLEAU 4 : Echantillonnage réalisé en mer celtique au cours du 1er trimestre 1991.

Strates	Nbr marées échanti.	Nbr traits échanti.		Nbr traits tot marée	
		marée 3	marée 4	marée 3	marée 4
Benthique 1 bat Guilvinec 1 bat Concarneau	2 2	13 11	13 11	58 64	59 60
Démersale	2	10	11-	71	69
Langoustine 1 bat Douarnenez 1 bat Audierne	1 2	10 12	60 63	11	59
Accores	2	12	89	12	81

TABLEAU 5 : Echantillonnage réalisé en mer celtique au cours du 2ème trimestre 1991.

Un changement de bateau a été nécessaire dans la pêcherie des langoustiniers, le bateau échantillonneur initialement choisi ayant réorienté ses activités vers la pêche au thon au cours des 2ème et 3ème trimestre. Une marée effectuée en parallèle a permis de comparer leurs rejets et débarquements .

Les processus d'échantillonnage se sont poursuivis au cours du 3ème trimestre et se poursuivront jusqu'à la fin de l'année 91. Les délais de l'étude ne nous permettent pas de fournir l'exploitation du semestre en cours et ne permettent pas d'avoir une vision synthétique des phénomènes de rejets sur l'année et de leur variation saisonnière. La stratification de l'échantillonnage étant basée sur le trimestre nous ne considérerons ici que les résultats concernant les deux premiers trimestres de l'année 91.

### 2.3. PROCEDURE D'ECHANTILLONNAGE SPECIFIQUE DU GOLFE DE GASCOGNE.

#### 2.3.1. Stratification.

Les chalutiers du golfe de Gascogne peuvent être scindés en trois grandes unités de pêcherie :

- Les langoustiniers pêchant en eau moyennement et/ou peu profonde. Cette flottille est composée de 330 navires d'une puissance moyenne de 203 kw.
- Les chalutiers opérant en eau profonde. Cette unité est constituée par 67 bateaux recherchant plus spécifiquement les baudroies, leur puissance moyenne est de 233 kw.
- Les chalutiers travaillant dans des eaux peu ou moyennement profondes . Ce sont essentiellement des navires du sud du golfe, cette unité de pêcherie est très hétérogène ; elle comprend à la fois des bateaux de petite pêche et pêche côtière du quartier de Saint-Nazaire, des bateaux de pêche hauturière de l'île d'Yeu et des Sables ainsi que des pélagiques Lorientais.

Seules, deux grandes unités de pêcheries sur les trois précédemment définies seront retenues ; la flottille des non langoustiniers pêchant en eau peu profonde, regroupant à la fois des bateaux de l'île d'Yeu et des Sables au comportement plutôt opportuniste, sans métier bien ciblé et la multitude de petits bateaux basés au Croisic et à Saint Nazaire, ne fera pas l'objet d'un échantillonnage en vue de l'étude des rejets. En effet, d'une part, ces petites unités ne sont pas prises en compte dans les évaluations faites par le groupe de travail, d'autre part, il ne nous paraît pas indispensable, dans un premier temps, d'estimer leurs rejets alors que l'on a de nombreuses difficultés à évaluer leurs débarquements qui ne passent pas par les criées.

Nous ne conserverons pour l'étude de rejets dans le golfe que

- la flottille des langoustiniers
- La flottille des non langoustiniers pêchant en profonde dont l'espèce cible est la baudroie .

### 2.3.1.1. Les langoustiniers.

Cette flottille, de loin la plus importante numériquement, regroupe tous les langoustiniers bigoudens ( LESCONIL, LOCTUDY, SAINT GUENOLE et du GUILVINEC) les langoustiniers de CONCARNEAU ainsi que ceux de LORIENT. En regard à la disparité de cette flottille, il paraissait souhaitable de la subdiviser en plusieurs sous-unités, chacune d'elles constituant une strate, afin de mieux appréhender les différentes options adoptées par ce groupe.

En réalité, chaque port possède un modèle particulier, adapté à la pêcherie qu'il exploite. Plusieurs ports voisins pouvant exploiter en commun la même vasière. Nous aurions voulu distinguer :

#### - Les langoustiniers du quartier de Guilvinec.

Le bateau-type mesure entre 13 et 15 mètres et a un jauge brute de 29 tonneaux. Ces navires font en général une seule journée de mer et débarquent de la langoustine vivante. Leurs ports d'attache sont Saint-Guénolé (24 bateaux dont certains peuvent s'orienter momentanément vers le poisson.), Guilvinec (51 navires plutôt anciens), Lesconil (31 bateaux), Loctudy (45 navires). Cette flottille exploitant la vasière des Glénans constituera une première strate.

#### - Lorient

Les navires langoustiniers de Lorient peuvent être séparés en deux strates en fonction des vasières qu'ils exploitent.

- Les uns travaillent sur la vasière de Groix, la plus proche du port d'attache, faisant des rotations journalières et débarquent de la langoustine vivante.
- Les autres se consacrent à la vasière de Belle-Ile, les sorties sont beaucoup plus longues (4 à 5 jours de mer) la langoustine est vendue glacée. Ces bateaux peuvent avoir des débarquements de poissons importants, soit en tant qu'espèce accessoire soit en tant qu'espèce cible.

Au total la flottille de langoustiniers serait subdivisible en trois strates distinctes.

#### Remarque :

les navires classés dans la flottille des langoustiniers peuvent pratiquer le métier de la langoustine le jour donc seront soumis à l'échantillonnage décrit ci-dessus mais peuvent également se mettre à la recherche du poisson pendant la nuit. Cette activité nocturne représente un changement de métier et les traits effectués de nuit devront faire l'objet d'un échantillonnage indépendant et appartiendront de ce fait à une autre strate flottille.

### 2.3.1.2. Les chalutiers non-langoustiniers

Cette flottille comprend 67 navires d'une puissance moyenne de 233kw, leur activité est essentiellement axée sur la capture des baudroies, la cardine représente leurs prises accessoires majeures. Cette unité est suffisamment homogène pour ne constituer qu'une seule strate.

La grande majorité des ces navires est basée au Guilvinec, la durée de leur marée est comprise entre 4 et 8 jours de mer.

### 2.3.2. *Echantillonnage dans le golfe de Gascogne.*

#### 2.3.2.1 Echantillonnage des strates occupées par les flottilles de langoustiniers

Etant donnée la courte durée des marées de cette flottille de langoustiniers du golfe , il est nécessaire d'échantillonner un plus grand nombre de bateaux par trimestre si l'on veut conserver un nombre suffisant de traits échantillonnés.

- Le Guilvinec (strate 1 : vasière des îles de Glénan).

Cette strate est le cas type où l'échantillonnage est pratiqué par la méthode de l'observateur embarqué ; ce qui permet de procéder simultanément à l'échantillonnage des rejets et des captures commerciales, résolvant, ainsi, le problème des mensurations de merlu commercial.

Le recueil des échantillons.

Cette flottille fait exception à la règle du bateau choisi systématiquement au sein d'une flottille. En effet, n'effectuant que des sorties journalières ces navires ne quittent pas les eaux territoriales françaises, de plus la présence de l'observateur à bord font que ces particularités constituent une dérogation à la nécessité de posséder une autorisation d'avoir du poisson non réglementaire à bord. Cette caractéristique va permettre de respecter les règles de l'échantillonnage aléatoire simple.

Deux fois par trimestre, un port est tiré au sort parmi les quatre ports bigoudens :

- Au sein de ce port, 3 navires appartenant à cette flottille sont également pris au hasard et sont échantillonnés. Le niveau primaire est donc représenté par 3 bateaux-marées par mois et demi ( soit 6 par trimestre).
- Au cours d'une marée 4 ou 5 traits sont réalisés. Parmi ceux-ci 2 ou 3 sont échantillonnés, nous choisirons par exemple le 1er et le dernier afin de mieux couvrir les changements de secteur effectués pendant la journée, ainsi que les variations de capture liées au rythme jour/nuit. Le niveau 2 est représenté par l'échantillonnage de 6 à 9 traits par marées ( soit 12 à 18 par trimestre).
- Pour chaque trait échantillonné, une fraction du trait est prélevée puis un membre de l'équipage est désigné au hasard. Cette personne doit trier cette portion de trait en langoustine "à rejeter", langoustines "petites" et "grosses".

même opération de tri est répétée pour le merlu, en "merlu rejeté" et "merlu commercial". L'observateur effectuera l'intégralité des mensurations sur ces sous-échantillons. Cette procédure permet d'obtenir l'échantillonnage simultané de la fraction commerciale et de la fraction rejetée.

- Lorient (strates 2 et 3)

- strate 2. : La vasière de Groix

Le type d'exploitation est similaire à celui de la flottille bigoudène ; les sorties sont journalières, 4 ou 5 traits de chalut sont réalisés. Hormis, le choix systématique des bateaux échantillonnés, la stratégie aurait due être identique :

- 2 bateaux-marées
- 2 traits par marée , le 1er et le dernier (soit 4 par mois ou 12 par trimestre).
- 4 sacs de rejets sont examinés.

Jusqu'alors cette flottille n'a pu être échantillonnée. Aucun navire n'ayant accepté une collaboration, aucun observateur n'a pu être embarqué au cours de la durée de l'étude

- Strate 3 : La vasière de Belle-Ile.

Ce groupe, plus polyvalent, oriente ses activités à la fois sur la langoustine et le merlu ou d'autre espèces de poissons. Ceux-ci peuvent devenir leurs "espèces-cibles" en particulier la nuit. Ce changement, éventuel, de métier nocturne nécessiterait de procéder alors à un échantillonnage, indépendant, de chaque activité. La durée des marées est de l'ordre de 2 ou 3 jours au cours desquels une douzaine de traits sont réalisés. L'échantillonnage mensuel portera sûr :

- 1 bateau-marée.
- 1 trait par jour pendant toute la durée de la marée, en maintenant le principe des traits décalés chaque jour.
- 1 trait par nuit sera également échantillonné, si il y a changement d'activité nocturne.
- 3 sacs pour l'activité diurne et éventuellement 3 pour l'activité nocturne (soit entre 9 et 18 sacs examinés trimestriellement).

Là encore, le même refus de coopérer nous a été signifié. Cette strate n'aura, tout au long de l'étude, jamais pu faire l'objet d'une procédure d'échantillonnage.

2.3.2.3. SYNOPSIS DE LA STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE POUR LE GOLFE DE GASCOGNE.

Strates	Langoustiniers				Non langoust.	
Strates	Le Guilvinec Les Glénans		Lorient Groix	Lorient Belle-IleN		
Nbr bat 1er trim	fev91 3	mars 2	0	0	fev 1	mars 1
Nbr traits échanti.	8	6			8	11
Port	Loctudy	Lesconil				

TABLEAU 6 : Echantillonnage des rejets réalisé au cours du 1er trimestre 1991

Strates	Langoustiniers				Non langoust.	
Strates	Le Guilvinec Les Glénans		Lorient Groix	Lorient Belle-IleN		
Nbr bat 2er trim	Mai91 2	Juin 2	0	0	avr 1	mai 1
Nbr traits échanti.		5			5	5
Nbr traits par marée					40	53
Port	Guilvinec	Saint gué			Guilvinec	guilvinec

TABLEAU 7 : Echantillonnage des rejets réalisé au cours du 2ème trimestre 1991

## CHAPITRE 3

### 3. ESTIMATION DES REJETS ET DES VARIANCES CORRESPONDANTES.

#### 3.1. *Choix de l'estimateur.*

A l'intérieur de chaque strate, le problème est assimilé à celui d'un échantillonnage à deux ou trois niveaux. Les sacs correspondant à une bateau/trimestre donné forment une grappe. Toutefois, il faut remarquer que ces unités primaires ne sont pas extraites selon une procédure aléatoire respectant les règles d'équiprobabilité et d'indépendance. Le choix ayant été guidé en fonction des contraintes opérationnelles. Le risque majeur pourrait être un décalage entre population cible et population échantillonnée. Ce risque peut-être considéré comme écarté dans la mesure où les navires "échantillonneurs" sont pris comme unité-type de la strate à laquelle ils appartiennent.

A l'intérieur de cette grappe les sacs échantillonnés forment un sous-échantillon. Il s'agit d'une deuxième approximation du fait, une fois encore, que les traits ne sont pas tirés au hasard mais proviennent d'une procédure systématique, procédure qui a l'avantage d'éviter les inconvénients de choix subjectif, au jugé des traits retenus. Nous nous en tiendrons cependant aux formules relatives aux EAS. Cette approximation conduit en général à surestimer les variances vraies des estimateurs. La procédure suivie est donc de nature pessimiste ce qui est préférable à une sous estimation des variances.

Il convient d'en venir au troisième niveau d'échantillonnage, puisque l'ensemble des rejets n'est pas systématiquement retenu. Le sac n'est, dans la plupart des cas, qu'un échantillon de l'ensemble des rejets correspondant à un trait. Dans les calculs de variance, il n'est toutefois pas possible d'isoler la responsabilité de la variabilité entre sacs d'un même trait (variabilité intra-sacs). Il eût fallu pour cela disposer d'au moins deux sacs pour un même trait, cela n'a été réalisable que lorsqu'une marée a pu être échantillonnée par la méthode de l'observateur embarqué lequel, alors, a pu effectuer les mensurations en divisant le volume des rejets en deux lots distincts sans pour autant encombrer la cale à poissons. Cette variabilité pourra être estimée à titre d'exemple dans ces rares cas. Par souci de cohérence entre les résultats nous utiliserons dans les calculs les formules relatives à l'échantillonnage à un ou deux niveaux. La difficulté majeure provient des corrections pour populations finies relatives aux taux d'échantillonnage des unités secondaires. En ne les prenant pas en compte on obtiendra des majorants des variances.

#### 3.2. *Moyenne des totaux par grappe et moyenne par élément.*

La quantité que l'on cherche à estimer correspond au total des rejets des poissons d'un type donné dans une strate. Il s'agit donc de l'estimation d'un total.

La population échantillonnée étant constituée de grappes, il existe plusieurs procédures pour parvenir à un estimateur du total recherché.

Une méthode simple consisterait à estimer le total des rejets (pour une espèce) pour chaque grappe (trimestre-bateau) puis qu'une inférence soit faite de la moyenne des totaux par grappe dans l'échantillon, au total dans la population en multipliant la moyenne empirique évoquée par le nombre de grappes (nombre de marée/ bateaux de la strate). Cette méthode conduisant à des estimateurs non biaisés est loin d'être optimale en terme d'erreur quadratique moyenne. Elle est d'autant moins précise que les totaux par grappe sont variables.

Une autre voie consiste à choisir un estimateur rapport qui utilise le poids de chaque sac comme variable auxiliaire du nombre de poissons d'une espèce donnée contenu dans une unité d'échantillonnage (le sac). A partir des couples poids/nombre on peut calculer un nombre moyen de poissons par kilo et la variance correspondante. Pour obtenir une estimation du nombre total de poissons rejetés dans la strate il suffit de multiplier le nombre moyen de sacs par marée par le nombre total de marées de la strate. L'utilisation des clefs taille- âge par espèce des rejets permet également de calculer une estimation des proportions  $P(i)$  de poissons par groupe d'âge et leur variance, ainsi qu'une estimation du nombre total de poissons par groupe d'âge et leur variance

- 1 L'estimateur rapport R sera :

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n nc_i}{\sum_{i=1}^n Pds_i}$$

notations :

Soit  $i$  indice des sacs ;  $i = 1, \dots, n$

$nbc$  : nombre de sacs échantillonnés

$nc_i$  : le nombre de poissons dans le sac  $i$

$pds_i$  : le poids du sac  $i$

$PT$  : poids total rejets

$p_m$  : poids moyens des sacs

$ET$  : nombre total de poissons échantillonnés

$NL$  : nombre de classes de taille

$E(j)$ : nombre de poissons par classe de taille  $j$   $j$  variant de 1 à  $NL$

Le poids total de rejets pour une pêcherie est calculé en multipliant le poids total de rejets correspondant au nombre de traits échantillonnés pour une pêcherie et un trimestre par le nombre total de traits effectués par l'ensemble des bateaux appartenant à la dite pêcherie au cours de ce même trimestre (Tabl. 8). Ce nombre est connu exactement grâce d'une part aux résultats de la typologie et d'autre part à l'exploitation des fiches de pêche, par bateau, regroupées dans la base de données du système statistique national et analysées par un programme écrit en fortran(J.J Rivoalen com. pers 1991).

Il convient de rappeler que l'estimateur rapport est biaisé mais que ce biais est négligeable dès que la taille de l'échantillon devient importante (cas de la plupart des espèces langoustine, merlu, merlan, cardine). De plus le nombre de traits total par pêcherie est considéré sans erreur

Pêcherie	Trimestre	Nbr de marées	Nbr de traits	Temps de pêche en heures
Benthique1 mer celtique	509	29668	107622	
	2	556	30308	
Démersale1 mer celtique	199	18341	44172	
	2	217	14121	50163
Langoustinière mer celtique	1	363	16623	63512
	2	429	20398	73978
Langoustinière golfe de Gascogne	1	1258	4952	123317
	2	1279	4140	
Non lanoustinière golfe de Gascogne	1	208	5330	26748
	2	212	6768	34376

Tableau 8 : Nbr de traits et de marées effectués par pêcherie et par trimestre

## 2 - Estimation des proportions p(i) :

La démarche adoptée ici est empruntée à KIMURA (1977). La méthode consiste en un double échantillonnage de la population de poissons rejetés. La première étape consiste au tirage de NI poissons qui sont mesurés. Puis à l'intérieur de chaque classe de taille (j) représentée on détermine l'âge (i) de n<sub>j</sub> poissons. Le nombre de poissons âgés par classe de taille N(j) est donc proportionnel au nombre de poissons dans chaque classe de taille.

$$N(j) = S * E(j) \text{ avec } S = NS/ET \text{ où } S \text{ est le taux d'échantillonnage}$$

$$\text{Var}(PI) = \sum_{j=1}^{NL} [L(j) \left( \frac{Q(I,j)(1-Q(I,j))}{NS} + \frac{Q(I,j)^2}{ET} \right)] - \frac{P(I)^2}{ET}$$

- 3 Estimation du nombre total de poissons rejetés par groupe d'âge:

$NA(I) = NT * P(I)$  nombre de poissons d'âge I

$$\text{Var}(NA(I)) = NT^2 * \text{Var}(P(I)) + \text{Var}(NT) * P(I)^2 + \text{Var}(P(I)) * \text{Var}(NT)$$

La variance est composée de trois termes :

- variance de l'estimation de P(I) (1er terme)
- variance de l'estimation de NT ( 2ème terme)
- résidu (dernier terme)

Ce type de calcul est réalisé par le programme ANALEC écrit en fortran par J.L. Durand dont le listing est fourni en annexe 2(com.pers)

Des exemples des sorties brutes réalisées par ce programme sont également fournis en annexe. En revanche, l'ensemble des résultats (nombres d'individus rejetés par âge par espèces, pour une pêcherie et un trimestre donnés sont regroupés dans les tableaux 9 à 14 ainsi que les variances et les coefficients de variation correspondants.

## CHAPITRE 4

### ESTIMATION DES CAPTURES COMMERCIALES.

L'échantillonnage des captures commerciales pour chacune des strates définies a été mis en place dans les différents ports bretons depuis de nombreuses années et est utilisé sans modification. Nous décrirons brièvement la procédure générale de ce type d'échantillonnage. Le schéma est ensuite adapté spécifiquement aux caractéristiques de chaque espèce.

#### *4.1. Procédure générale et stratification*

Là encore, il s'agit d'un échantillonnage à plusieurs niveaux. Le plan d'échantillonnage permet d'obtenir les compositions en taille et en âge des débarquements, par flottille et par espèce. Les principaux ports bretons (Lorient, Concarneau, Le Guilvinec, Saint Guénolé et Loctudy) font l'objet de prélèvements mensuels. Les bateaux échantillonnés sont tirés au hasard au sein d'une flottille.

La stratification permet d'individualiser :

- les "métiers" ou flottilles précédemment décrites
- les trimestres
- les catégories commerciales
- les sexes éventuellement (cardine et langoustine)
- les classes de taille

L'unité d'échantillonnage est la caisse de criée, bien que leur poids soit variable d'un port à l'autre (Lorient 50kg, Concarneau 40kg et 20kg au pays bigouden).

Soit par exemple pour la cardine :

- 1 caisse est mesurée pour les catégories 1, 2 et 3
- 1/2 caisse pour la catégorie 4. Dans la pratique un poisson sur deux est mesuré afin d'éviter les risques d'erreur qu'entraîne la tendance de l'échantillonneur à sélectionner les plus gros individus

pour la morue sont mesurées :

- 3 caisses pour la catégorie 1 ( les plus grosses)
- 2 caisses pour les catégories 2
- 1 caisse pour les catégories 3 et 4
- 1/2 caisse pour la catégorie 5.

Parallèlement à cet échantillonnage des longueurs, qui aboutit à établir une composition en taille trimestrielle des débarquements par catégorie commerciale, des pièces dures (rayons de nageoire, otolithes) sont prélevées selon un protocole préétabli, (allocation fixe ou proportionnelle suivant les espèces). Elles sont destinées à l'élaboration de clefs taille-âge par catégorie commerciale et par trimestre. Le croisement de ces clefs et des compositions en taille correspondantes permet d'aboutir à une composition en âges des débarquements, par catégorie et par trimestre.

En revenant aux exemples précédents :

- pour la cardine (cas de l'allocation fixe) sont prélevés 3 rayons de nageoire par sexe, par catégorie commerciale et par classe de taille (cm)
- pour la morue (allocation proportionnelle) les otolithes de tous les poissons mesurés dans les catégories 1 et 2 sont prélevés ; 1 otolithe est prélevé pour quatre poissons mesurés des catégories 3 et 4 et seulement 1 prélevé sur 10 mesurés pour la catégorie 5.

#### *4.2. Logiciel de saisie et de traitement des captures commerciales.*

Le programme de saisie et de traitements des échantillonnages des captures commerciales utilise le logiciel du commerce SUPERBASE fonctionnant sous WINDOWS. Ce programme a été écrit au laboratoire de l'IFREMER de Lorient (I. Bodevin et C. Talidec, 1990) permet la saisie des compositions en taille échantillonnées par bateau et des clefs taille-âge issues des lectures des pièces dures prélevées pour chaque espèce. Il permet également le calcul des compositions en taille des débarquements trimestriels et annuels par métier, ainsi que les compositions en âge de ces débarquements; Les longueurs et poids moyens aux âges peuvent également être calculés.

##### 4.2.1 méthode de calcul utilisée

Le nombre d'individus par classe de taille, par trimestre et par catégorie commerciale (pour chaque métier ou flottille) est totalisé. Le poids de l'échantillon est calculé au moyen de la relation taille-poids de l'espèce à traiter. Le nombre d'individus débarqués par trimestre et par catégorie est estimé par la relation :  $\text{Tonnage}(\text{trim, catégorie})/\text{Poids d'échantillon}$ .

Puis on peut sommer les nombres par catégorie pour chaque trimestre, puis les totaux trimestriels pour arriver à la composition en taille annuelle. Ce logiciel ne permet pas de calculer les variances ni les coefficients de variation des estimations des nombres d'individus débarqués par classe de taille ou par classe d'âge.

Des exemples des listings de sorties provenant de ce logiciel sont fournis en annexe 3. Les compositions en taille et en âge par espèce, par trimestre et par pêcherie constituent avec celles des rejets l'annexe 1 (figures 1 à 23)

## CHAPITRE 5

### RESULTATS ET TRAITEMENT DES INFORMATIONS

#### *5.1. description du logiciel.*

Les processus de calcul utilisés par le logiciel ANALEC ont déjà été décrits dans le chapitre "Estimation des rejets et variances correspondantes". Toutefois, il faut souligner que ce programme correspond à un échantillonnage à un niveau où seule la variabilité inter-sacs est prise en compte. De ce fait les sacs issus des 2 marées effectuées par le navire échantillonneur, au cours d'un trimestre, sont traités comme appartenant à la même grappe. La variabilité inter-marée étant négligée au profit de la variabilité inter-sacs.

Nous rappelons que le listing de ce programme fortran constitue l'annexe 2 de ce rapport. Un fichier de saisie des données nécessaires à l'utilisation de ce logiciel est commenté dans cette même annexe dans laquelle sont également fournis des exemples de fichiers de sortie contenant les estimations des rejets par âge et leurs variances. Un exemple des fichiers de résultats du logiciel de traitement des débarquements par le logiciel ECHANTIL sous SUPERBAS est également présenté dans l'annexe 3.

#### *5.2. Résultats : composition en taille et en âge par espèce et par pêcherie.*

Avant toute présentation de résultats il convient de formuler un certain nombre de réserves, non sur les méthodes d'échantillonnage utilisées lors de cette étude ni sur la méthode d'estimation des rejets en tant que processus de calcul, mais sur les compositions en taille et en âge, aussi bien des rejets que des débarquements, qui en découlent. En effet la base de données que constitue, régulièrement, le réseau national de statistique est transmise avec des délais trop longs pour permettre une exploitation directe de l'année en cours. Les analyses typologiques des flottilles ne sont réalisées que lorsque la base statistique est complète si bien qu'elles se font, en général, avec une année de retard. De ce fait la classification des bateaux dans les unités de pêcherie que nous avons utilisée est celle faite en 1990. Les transferts possibles de certains bateaux d'une unité à l'autre par changement d'activité ou l'arrivée de nouveaux navires ne sont donc pas pris en compte, ce qui ne saurait être sans conséquence sur l'estimation du nombre total de traits réalisés dans une pêcherie.

De plus pour certaines espèces, les compositions en taille des débarquements ne sont pas encore disponibles à ce jour (cas du merlu) ou bien encore les lectures d'âge pour les débarquements sont encore incomplètes (cas de la cardine), ce qui oblige à utiliser les données de 1990 lorsque celles des deux premiers trimestres de 91 sont trop partielles. Un réajustement des quantités débarquées et des quantités rejetées sera nécessaire dès que les données seront disponibles afin d'obtenir des valeurs correspondant réellement à l'année 1991.

Les résultats présentés ci-après sont donc à considérer comme préliminaires et non comme définitifs, les variations saisonnières ne peuvent être analysées que si l'on dispose d'un cycle annuel complet, les prélèvements se poursuivront de manière à obtenir ce cycle et élargir les possibilités d'analyse.

Toutes les compositions en taille des rejets et des débarquements par espèce, par trimestre et par pêcherie constituent l'annexe 3, les résultats bruts des rejets en nombre par âge ainsi que les variances correspondantes font l'objet des tableaux 9 à 13.

### 5.2.1. Les pêcheries de mer celtique

#### 5.2.1.1. La pêcherie benthique .

Les rejets de cette pêcherie sont composés principalement par la cardine, le merlu, les raies et quelques baudroies noires. La composition et les quantités rejetées sont comparables d'un trimestre à l'autre, à l'exception des raies dont les rejets sont deux fois plus importants au cours du deuxième trimestre. L'estimation des rejets par âge, par espèce et par trimestre ainsi que les variances correspondantes et les coefficients de variation figurent dans les tableaux 9 et 10. Les coefficients de variation sont de l'ordre de 20% pour les espèces les mieux représentées et entre 25 et 30% pour les autres.

Pour cette pêcherie, l'espèce principale faisant l'objet de rejet est, la cardine (pour laquelle chaque sexe est considéré de façon indépendante). Les rejets portent sur des individus de deux ans et plus. Si les femelles sont largement majoritaires dans les débarquements, les mâles en revanche, le sont dans les rejets. Ils constituent 60% des cardines rejetées, au cours des deux premiers trimestres, 70% des mâles capturés sont éliminés des débarquements contre seulement 15 à 20% des femelles capturées. L'intensité maximale des rejets se fait sur des individus mâles de 5 et 6 ans et des femelles de 3 et 4 ans. Les premiers animaux rejetés sont âgés de 2 ans alors que les premiers débarquements portent sur des femelles de 3 et 4 ans et des mâles de 4 et 5 ans, ce qui correspond environ à la taille minimum légale dans les débarquements. Les fortes captures en nombre concernent les animaux de 7 à 8 ans pour les deux sexes. (Tabl 9 et 10) et (figures 1 a et b, 2a et b, 3a et b, 4a et b)

Les rejets de raies sont variables, ils sont surtout importants au 2<sup>ème</sup> trimestre (700 000 individus rejetés) soit le double des chiffres estimés pour le premier trimestre. Le sexe ratio est équilibré dans les rejets. Les animaux éliminés ont des tailles comprises entre 35 et 40 cm (Figures 5a, 5b, 6a et 6b). Les coefficients de variation des estimations sont de l'ordre de 20% (Tabl. 9 et 10) t

Le merlu, nous ne disposons que de compositions en taille pour cette espèce, la détermination de l'âge pose, encore à l'heure actuelle, de nombreux problèmes de fiabilité dans l'interprétation des structures osseuses permettant d'élaborer un schéma de croissance. Les rejets sont relativement peu abondants par rapport aux quantités débarquées, ils correspondent plus à des animaux blessés ou maigres qu'à des captures réelles de jeunes individus. Ce phénomène est en accord avec notre connaissance de la biologie de cette espèce dont la répartition géographique est liée à des comportements alimentaires qui font que les nourriceries de jeunes merlus se superposent avec les vasières à langoustines. Les juvéniles sont donc absents des zones de pêches fréquentées par les navires appartenant à la pêcherie benthique. En revanche, les merlus adultes sont présents sur ces zones et les débarquements sont importants, la taille des premières captures est voisine de 30 cm (Fig 7 et 8).

## PECHERIE BENTHIQUE MER CELTIQUE

## TRIMESTRE 1

AGE		CARDINE		BAUDROIE	RAIES		MERLU
		MALE	FEMELLE	NOIRE	MALES	FEMELLES	
2	NOMBRE		24379				
	VARIANCE		2.25E+08				
	C.V.		61.50%				
3	NOMBRE	27353	48758	37909			
	VARIANCE	1.73E+08	4.81E+08	6.62E+08			
	C.V.	48.10%	45.00%	67.90%			
4	NOMBRE	97140	117831	75818			
	VARIANCE	7.73E+08	1.37E+09	1.14E+09			
	C.V.	28.60%	31.40%	44.60%			
5	NOMBRE	68605	69073	56864			
	VARIANCE	5.00E+08	7.08E+08	9.28E+08			
	C.V.	32.50%	38.50%	53.60%			
6	NOMBRE	174343	65010				
	VARIANCE	1.73E+09	6.73E+08				
	C.V.	23.90%	39.90%				
7	NOMBRE	113780	24379				
	VARIANCE	9.73E+08	2.27E+08				
	C.V.	27.40%	61.70%				
8	NOMBRE	10941					
	VARIANCE	6.49E+07					
	C.V.	73.60%					
TOTAL	NOMBRE	492363	349430	170591	136418	194865	151636
	VARIANCE	8.60E+09	6.00E+09	1.50E+09	1.23E+09	3.83E+09	1.87E+09
	C.V.	18.90%	22.70%	22.80%	25.70%	31.80%	28.50%

Tableau 9 : Composition en âges des rejets avec leur variance et leur coefficients de variation correspondants

## PECHERIE BENTHIQUE MER CELTIQUE

## TRIMESTRE 2

AGE		CARDINE		RAIES		MERLU
		MALE	FEMELLE	MALES	FEMELLES	
2	NOMBRE	4020	14987			
	VARIANCE	1.70E+07	1.20E+08			
	C.V.	102.50%	73.20%			
3	NOMBRE	64313	74933			
	VARIANCE	3.86E+08	6.27E+08			
	C.V.	30.50%	33.40%			
4	NOMBRE	87225	67440			
	VARIANCE	5.93E+08	5.59E+08			
	C.V.	27.90%	35.10%			
5	NOMBRE	103112	26227			
	VARIANCE	8.08E+08	2.34E+08			
	C.V.	27.60%	58.30%			
6	NOMBRE	76295	26227			
	VARIANCE	5.76E+08	2.34E+08			
	C.V.	31.50%	58.30%			
7	NOMBRE	26797	14987			
	VARIANCE	1.38E+08	1.19E+08			
	C.V.	31.50%	72.60%			
TOTAL	NOMBRE	361762	224800	325773	399670	143121
	VARIANCE	4.10E+09	2.10E+09	7.60E+09	7.75E+09	8.19E+08
	C.V.	17.70%	20.40%	26.80%	22.00%	20.00%

Tableau 10 : Composition en âges des rejets avec les variances et les coefficients de variation correspondants

**La baudroie noire:** Les rejets sont anecdotiques et ne concernent que de rares individus d'une vingtaine de centimètres au cours du premier trimestre (Fig 10a)

#### 4.2.1.2. La pêcherie démersale.

Les rejets sont constitués quasi exclusivement de merlan, de morue, d'églefin et de merlu (Tabl. 11).

Sans conteste, l'espèce dominante est **le merlan**. Les rejets de cette espèce représentent 40 à 45% (en nombre) des merlans effectivement capturés. Les coefficients de variation des estimations sont de l'ordre de 20%. (Tabl. 11). Au 1er trimestre, les débarquements portent sur des animaux de 2 à 6 ans avec une fréquence maximale à 4 ans. Les rejets sont constitués par des individus de 1 à 4 ans (soit des tailles de 20 à 35 cm) avec un maximum de rejets des merlans de 2 ans (Fig.13a, 14a, 15a et 16a). Au deuxième trimestre les rejets en nombre sont moins importants ils portent également sur des animaux de 1 à 4 ans (taille de 19 à 29 cm) avec une large prédominance des animaux de 1 an (86%). Les débarquements sont constitués par des animaux de 1 à 5 ans les merlans de 2 ans sont les plus nombreux dans les débarquements(42%).

**la morue :** seul, le groupe d'âge 1 est représenté dans les rejets, ces animaux ne prennent aucune part dans les débarquements de cette flottille. Il faut toutefois remarquer les forts coefficients de variation (> 50%) des estimations des rejets probablement dus à la faible gamme de taille sur laquelle portent les rejets (20 à 25 cm) (Tabl. 11 ; Fig.17a, 18a, 19a et 20a)

**Le merlus** les rejets de merlu sont peu importants au 1er trimestre, seuls quelques individus de grande taille sont rejetés. Les juvéniles apparaissent, au 2ème trimestre dans les rejets, leur taille est comprise entre 15 et 30 cm. De même que dans la pêcherie benthique les débarquements d'animaux de taille inférieure à 30 cm sont très faibles (Fig. 8b et 9b). Les coefficients de variation des estimations sont également de l'ordre de 20%.

Des juvéniles d'églefin âgés de 1 an sont présents en quantités non négligeables dans les rejets de cette pêcherie (Tabl 11). Malheureusement, nous ne disposons pas de composition en âge des débarquements pour cette pêcherie et il est impossible de relier les rejets aux débarquements.

#### 5.2.1.3. La pêcherie des langoustiniers

Cette flottille est de loin celle pour qui les rejets revêtent une importance capitale lors des évaluations de leurs captures. La diversité des espèces est grande on trouvera, en plus des rejets de petites langoustines, aussi bien des rejets d'espèces démersales telles que le merlan et la morue que des espèces benthiques comme la cardine, les raies et la baudroie noire, sans compter les juvéniles de merlus présents en grand nombre sur les pêcheries de langoustine

#### Les rejets d'espèces benthiques

**La cardine :** Les rejets de petites cardines sont très importants et atteignent 60 à 65% (en nombre et non en poids) des individus capturés. Les variances et les coefficients de variations sont faibles, de l'ordre de 15% (Tabl 12 et 13). Aucune différence significative n'est à remarquer entre les deux trimestres, les nombres d'individus rejetés sont du même ordre de grandeur, les groupes d'âges 2 et 3 sont les plus représentés, (soit des tailles de 15 à 25 cm) alors que l'essentiel des débarquements en nombre porte sur les classes

## PECHERIE DEMERSALE MER CELTIQUE

## TRIMESTRE 1

AGE		MORUE	MERLAN	EGLEFIN	MERLU
1	NOMBRE	532481	813674	819232	
	VARIANCE	6.94E+10	4.26E+10	3.67E+10	
	C.V.	49.50%	25.40%	23.40%	
2	NOMBRE		1374616		
	VARIANCE		9.72E+10		
	C.V.		22.70%		
3	NOMBRE		404782		
	VARIANCE		1.59E+10		
	C.V.		31.20%		
4	NOMBRE		341085		
	VARIANCE		1.27E+10		
	C.V.		33.00%		
TOTAL	NOMBRE	532481	2934156	819232	440184
	VARIANCE	6.94E+10	3.60E+11	3.67E+10	1.22E+10
	C.V.	49.50%	20.40%	23.40%	25.10%

## TRIMESTRE 2

AGE		MORUE	MERLAN	EGLEFIN	MERLU	RAIES	
						MALES	FEMELLES
1	NOMBRE	191767	1428360	238502			
	VARIANCE	1.10E+10	1.07E+11	2.14E+09			
	C.V.	54.60%	22.90%	19.40%			
2	NOMBRE		213628	9540			
	VARIANCE		3.35E+09	9.39E+07			
	C.V.		27.10%				
3	NOMBRE		15975				
	VARIANCE		1.02E+08				
	C.V.		63.10%				
4	NOMBRE						
	VARIANCE						
	C.V.						
5	NOMBRE		4994				
	VARIANCE		2.75E+07				
	C.V.		104.90%				
TOTAL	NOMBRE	191767	1662956	248042	569593	26144	37656
	VARIANCE	1.10E+10	1.40E+11	2.20E+09	3.03E+10	1.18E+08	-
	C.V.	54.60%	22.80%	19.00%	30.60%	41.60%	-

Tableau 11 : Composition en âges des rejets avec les variances et les coefficients de variation correspondants

d'âge 6 et 7 (Fig 1 à 4). Ceci tend à montrer que la flottille des langoustiniers établit ses captures sur des classes d'âge légèrement plus jeunes que celles de la flottille benthique, sans toutefois porter sur les très jeunes animaux. Aucun individu de taille inférieure à 15 cm n'a été rencontré dans les rejets (Fig. 1b, 2b, 3b, 4b). La taille de 15 cm peut être considérée comme la taille de première capture pour cette flottille.

**La baudroie noire** : Si la gamme de taille des débarquements de baudroie est étendue de 25 à 70 cm il n'en est pas de même des rejets qui se concentrent entre 15 et 19 cm – soient les animaux de deux ans (Fig.10b, 11b, et 12b). Le coefficient de variation pour ce groupe d'âge est de 26%. m

**Les raies** sont absentes des rejets du 1er trimestre et ne figurent que de façon très sporadique dans celles du 2ème trimestre.

#### Les rejets d'espèces démersales.

Là encore, **le merlan** est l'espèce largement dominante, des remarques similaires à celles énoncées pour les rejets de merlan de la pêche démersale peuvent être formulées : tous les animaux âgés de 1 an sont rejetés ainsi que 75 à 80% des merlans de deux ans. Les débarquements portent plutôt sur les merlans de 4 ans. Les compositions en taille et en âge sont représentées sur les figures 13b, 14b, 15b et 16b8.

**La morue** : seuls les individus de 1 an sont rejetés le coefficient de variation est très élevé (64%), reflet de la variabilité importante du nombre de morues présentes dans chaque sac échantillonné (Fig. 17b, 18b, 19b et 20 b).

**Le merlu** : les nourriceries de merlu se superposent avec les vasières à langoustines, les rejets de juvéniles sont assez considérables. L'estimation du nombre total rejeté est de l'ordre de 3 millions d'individus par trimestre. Les rejets sont homogènes dans les prélèvements. Les coefficients de variation sont faibles respectivement 22 et 11% par trimestre.

Les tailles des juvéniles rejetés s'échelonnent entre 13 et 30 cm avec des modes marqués autour de 15 et 23 cm au 1er trimestre et autour de 20 cm au deuxième trimestre. Les débarquements en nombre semblent très faibles comparativement aux individus rejetés alors qu'en poids les débarquements sont de 150 à 200t par trimestre (Fig 8c et 9c) et (Tableaux 12 et 13).

#### Les rejets de langoustines

Le nouveau bateau échantillonneur ayant tendance à fréquenter plus assidûment les zones où se tiennent les petites langoustines, les rejets globaux de la flottille seront probablement surestimés. En effet l'estimation des rejets du deuxième trimestre se trouve augmentée d'un facteur 10 par rapport à celle du 1er trimestre. Cette surestimation aboutissant à établir un diagnostic pessimiste sur l'état du stock de langoustine, ce qui dans une politique de gestion de stock est, toutefois, préférable à une option trop optimiste.

Les variances et les coefficients de variations sont d'autant plus faibles (10 à 15 %) que les nombres rejetés sont grands. Les mâles sont rejetés en plus grandes quantités que les femelles. Les tailles s'échelonnent entre 20 et 50 mm de longueur céphalo-thoracique avec des fréquences maximales entre 30 et 35 mm (Fig. 22 et 23). Les grandes tailles correspondent à des rejets d'animaux de faible valeur marchande (blessés ou mous).

## PECHERIE LANGOUSTINIERE MER CELTIQUE

## TRIMESTRE 1

AGE		CARDINE		BAUDROIE	MERLAN	MORUE	LANGOUSTINE		MERLU
		MALE	FEMELLE	NOIRE			MALE	FEMELLE	
1	NOMBRE				84394	38611			
	VARIANCE				7.57E+08	3.45E+08			
	C.V.				32.60%	48.10%			
2	NOMBRE	22557	300140	103151	360232	2758			
	VARIANCE	8.71E+07	2.60E+09	7.18E+08	8.97E+09	1.07E+07			
	C.V.	41.40%	17.00%	26.00%	26.30%	118.40%			
3	NOMBRE	23459	351074	45129	57541				
	VARIANCE	7.70E+07	3.39E+09	3.09E+08	4.27E+08				
	C.V.	37.40%	16.60%	39.00%	35.90%				
4	NOMBRE	17143	132192		11868				
	VARIANCE	5.40E+07	7.72E+08		5.80E+07				
	C.V.	42.90%	21.00%		64.20%				
5	NOMBRE	4511	34323	6447					
	VARIANCE	1.34E+07	1.52E+08	4.35E+07					
	C.V.	81.00%	36.00%	102.40%					
6	NOMBRE	4511	3063						
	VARIANCE	2.02E+07	9.76E+06						
	C.V.	99.70%	102.00%						
7	NOMBRE								
	VARIANCE								
	C.V.								
8	NOMBRE								
	VARIANCE								
	C.V.								
TOTAL	NOMBRE	72181	820791	154727	514034	41369	5535120	3281910	617129
	VARIANCE	1.50E+08	1.50E+10	1.10E+09	1.70E+10	3.90E+08	9.60E+11	3.80E+11	1.90E+10
	C.V.	16.90%	14.90%	21.40%	25.60%	47.50%	17.70%	18.80%	22.40%

Tableau 12 : composition en âges des rejets avec les variances et les coefficients de variation correspondants

PECHERIE LANGOUSTINIÈRE MER CELTIQUE

TRIMESTRE 2

AGE		CARDINE		BAUDROIE NOIRE	MERLAN	MORUE	LANGOUSTINE		MERLU	RAIES FEMELLES
		MALE	FEMELLE				MALE	FEMELLE		
1	NOMBRE				293350	52598				
	VARIANCE				1.13E+10	1.00E+09				
	C.V.				36.20%	61.40%				
2	NOMBRE		328982	54139	161283					
	VARIANCE		2.38E+09	3.25E+08	4.26E+09					
	C.V.		14.80%	33.30%	40.50%					
3	NOMBRE	32697	361212	27070						
	VARIANCE	3.01E+08	3.04E+09	2.09E+08						
	C.V.	53.10%	15.30%	53.40%						
4	NOMBRE	32697	231252	18046						
	VARIANCE	3.51E+08	1.75E+09	1.48E+08						
	C.V.	57.30%	18.10%	67.40%						
5	NOMBRE	39236	47578							
	VARIANCE	4.24E+08	2.22E+08							
	C.V.	52.50%	31.40%							
6	NOMBRE	6539	13095							
	VARIANCE	5.01E+07	5.92E+07							
	C.V.	108.30%	58.80%							
7	NOMBRE	13079								
	VARIANCE	1.05E+08								
	C.V.	78.40%								
8	NOMBRE									
	VARIANCE									
	C.V.									
TOTAL	NOMBRE	124248	982119	99255	454833	52598	20910498	40205080	2843197	244776
	VARIANCE	1.80E+09	1.30E+10	3.10E+08	2.40E+10	1.00E+09	4.40E+12	2.50E+13	1.00E+11	2.49E+10
	C.V.	34.00%	11.50%	17.90%	34.10%	61.40%	10.00%	12.40%	11.20%	64.50%

Tableau 13 : Composition en âges des rejets avec les variances et les coefficients de variation correspondants

## 5.2.2. LES PECHERIES DU GOLFE DE GASCOGNE.

### 5.2.2.1. LA PECHERIE NON LANGOUSTINIÈRE.

Les rejets sont peu importants dans cette pêcherie ils ne concernent que des raies et des baudroies noires. Les résultats d'estimation des rejets sont dans le tableau ci-dessous.

Ages		Baudroies noires 1er trim	Raies mâles 1er trim	Raies femelles 2ème trim	Raies mâles 2 ème trim	Raies femelles 2èmè trim
3	Nombre Variance C.V.	8135 1,29E+07 44,1%				
4	Nombre Variance C.V.	4068 7,79E+06 68.6%				
6	Nombre Variance C.V.	2034 4,14E+06 100%				
<b>Total</b>	<b>Nombre Variance C.V.</b>	<b>14237 1,6E+07 27,8%</b>	<b>35237 3,52E+08 53,2%</b>	<b>29926 2;56E+08 53,4%</b>	<b>65224 2,14E+09 70,9%</b>	<b>45326 8.89E+08 65,8%</b>

Tableau 15 : Estimations des rejets en nombre (C.V.= coefficient de variations)

D'une façon générale les variances sont fortes reflétant les faibles représentations de certaines espèces et la grande variabilité d'un sac à l'autre

### 5.2.2.2. la pêcherie langoustinière du pays bigouden.

Hormis, les langoustines et les merlus aucune autre espèce n'entre dans la composition des rejets de cette flottille aux habitudes de pêche très marquées.

Les rejets de **langoustine** sont très homogènes et peu importants, ils ne portent que sur quelques classes de taille (15 à 25 mm de longueur céphalo-thoracique) avec des fréquences maximales vers 20 mm (Fig. 23 et 24). Les débarquements couvrent les tailles de 28 à 55 mm pour les mâles et de 23 à 35 mm pour les femelles. Les débarquements de langoustines femelles, comme dans la pêcherie langoustinière de mer celtique, sont peu importants au deuxième trimestre du fait du comportement terricole des femelles à cette époque leur conférant une faible capturabilité.

Les coefficients de variation des estimations sont très faibles (moins de 10%) reflétant le peu de variabilité entre les traits, dû à la fois au comportement sédentaire de la langoustine, à la fréquentation régulière des mêmes zones de pêche et aux habitudes de tri.

Les rejets de **merlu** de cette flottille sont très homogènes d'un trait à l'autre, puisqu'il n'existe pas de trait sans juvenile de merlu du fait de la parfaite superposition entre les nourriceries de merlu et les zones de pêche à langoustines. Pour l'heure l'échantillonnage des débarquements qui s'est fait concomitamment à l'échantillonnage des rejets n'a pu être traité, les données statistiques concernant cette flottille n'étant toujours pas disponibles.

## CHAPITRE 6

### COMPARAISONS DES DIFFERENTES STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE

Le caractère préliminaire et partiel des résultats présentés ici ne permet pas de faire une réelle comparaison chiffrée entre les différentes méthodologies utilisées. Seules quelques généralités peuvent être dégagées actuellement.

#### *6.1. TECHNIQUE DE L'OBSERVATEUR EMBARQUE.*

Cette méthode apparaît comme tout à fait satisfaisante pour les pêcheries du type golfe de Gascogne, à une seule journée de mer. Les résultats obtenus sont fiables, les variances des estimations sont très faibles, le coût des opérations d'échantillonnage est réduit, aussi bien en temps pour le personnel qu'en coût financier. La seule entrave à sa mise en oeuvre est un éventuel refus de la part des patrons pêcheurs de prendre quelqu'un à bord. C'est malheureusement, ce qui s'est produit pour les flottilles langoustinières de Lorient.

En revanche, les tentatives faites sur les flottilles de mer celtique dont la durée des marées est d'une douzaine de jours apparaissent très lourdes à gérer en temps de personnel, sans que l'on puisse parler d'une réelle amélioration de la qualité des résultats par rapport à la méthode des sacs. Cette technique ne saurait être appliquée à l'échelle d'une année, pour ce type de flottille, sans prévoir un recrutement de personnel dont le rôle se limiterait à effectuer tous les embarquements nécessaires. Cette embauche augmenterait sérieusement les coûts financiers de l'opération d'échantillonnage.

#### *6.2. LA METHODE DES SACS PRELEVES PAR LES PECHEURS EUX-MEMES*

Là encore la méthode apparaît comme satisfaisante, les résultats des estimations donnent des coefficients de variation qui, pour la plupart, sont de l'ordre de 20%. La coopération des équipages a toujours été excellente et la qualité du travail qui leur a été confié donnent entière satisfaction. Les temps de dépouillement des sacs au laboratoire (tri, mensurations individuelles et prélèvement de pièces dures) est d'environ trois heures à deux personnes pour une marée sauf pour les rejets des langoustiniers où le temps de dépouillement est beaucoup plus long. Il faut compter en moyenne 5 heures à 4 personnes).

Une amélioration sensible des résultats pourrait être obtenue si l'on pouvait échantillonner les débarquements du bateau échantillonneur à son retour au port. Mais cette opération, très coûteuse en personnel est peu réaliste. Le biais que crée l'utilisation de l'échantillonnage habituel des débarquements est, cependant réduit du fait que cet échantillonnage est également basé sur la typologie et que les bateaux appartenant à un même groupe sont considérés théoriquement comme équivalents.

*TECHNIQUE DES CAMPAGNES A LA MER D'UN NAVIRE SCIENTIFIQUE.*

La comparaison pourra être faite à partir des estimations de rejets de merlu dans le golfe de Gascogne, puisque ceux-ci sont évalués lors de campagnes à la mer annuelles d'évaluation des ressources du golfe de Gascogne. Pour lors les résultats de la campagne annuelle de 1991 ne sont pas encore connus.

## CONCLUSION

Si l'on excepte l'impossibilité d'embarquer un observateur à bord des chalutiers langoustiniers de Lorient, aucune difficulté majeure n'a été rencontrée lors de la mise en place des différentes méthodologies d'échantillonnage. Tous les équipages des navires échantillonneurs ont effectué le travail de prélèvement avec conscience et méthode, ce qui a permis d'obtenir des résultats fiables.

Les résultats bien que préliminaires montrent que la nature et la quantité des rejets sont fortement dépendantes de la pêcherie dont ils sont issus. L'analyse typologique des flottilles et l'élaboration d'un plan d'échantillonnage stratifié à un ou plusieurs niveaux sont des étapes préalables, indispensables avant d'envisager ce type d'étude.

Les valeurs absolues des résultats sont à prendre avec précautions en raison des lacunes qui entachent encore les données statistiques de l'année 1991. Toutefois, un certain nombre de constatations peuvent dorénavant être formulées.

Certaines espèces, comme les baudroies, d'intérêt économique majeur et dont les débarquements sont importants dans les pêcheries prises en compte, ne font pratiquement pas l'objet de rejets. Presque toutes les baudroies capturées sont débarquées.

En revanche, négliger les quantités rejetées lors des évaluations faites sur des stocks d'espèces comme la cardine, le merlu, le merlan et la langoustine ne saurait être sans conséquence sur le diagnostic proposé.

Les rejets de cardine sont non négligeables pour les pêcheries benthique et langoustinière de mer celtique. Les cardines mâles font l'objet de rejets importants. Près de 70% des mâles capturés sont rejetés à la mer pour seulement 20 % des femelles. Dans les rejets on retrouve aussi bien les individus jeunes, de petite taille, que des individus adultes de faible valeur marchande (blessés, ou trop maigres). L'intensité maximale des rejets porte sur des animaux de 4 ans (28cm). La pêcherie des langoustiniers capture et rejette des animaux légèrement plus jeunes (1 an de moins) que la pêcherie benthique.

Les rejets des espèces démersales, morue merlan et merlu impliquent les flottilles démersales et langoustinières. Les rejets se concentrent autour des premiers groupes d'âge : 1 et 2 pour le merlan surtout au cours du deuxième trimestre, 1 an pour la morue. Les rejets de juvéniles de merlus sont extrêmement nombreux pour les flottilles langoustinières de mer celtique en revanche ils sont peu abondants dans les autres pêcheries bien qu'existantes.

Les échantillonnages des rejets vont se poursuivre jusqu'à la fin de l'année, nous permettant d'approcher les phénomènes de saisonnalité, de suivre l'apparition des juvéniles. Cette étude nous permettra d'avoir une connaissance qualitative et quantitative des rejets par espèce et par pêcherie pour l'année considérée.

Nous nous permettons d'attirer l'attention sur le fait d'une part que pour la plupart des espèces il serait déraisonnable de vouloir négliger les rejets dans les estimations de stocks et d'autre part que, si les variations qualitatives des rejets, par pêcherie, doivent être peu sensibles, les variations quantitatives doivent être très importantes en raison de la variabilité du recrutement. Il est bien évident qu'à une année de fort recrutement, de merlan par exemple, correspondra, l'année suivante, des estimations très grandes du nombre de merlans du groupe d'âge 1 rejetés et inversement pour les années de faible recrutement.

Si une analyse ponctuelle, telle que cette étude, présente un intérêt, surtout sur le plan méthodologique, elle ne saurait être suffisante dans une optique de bonne gestion des stocks exploités. Elle n'est théoriquement valable que pour l'année considérée. Reporter pendant plusieurs années les mêmes proportions d'animaux rejetés par classe d'âge ou extrapoler les résultats à d'autres flottilles induirait un biais qui peut aussi bien aller dans le sens d'une surestimation des rejets - si l'on a effectué l'étude une année de fort recrutement - ou d'une sous-estimation, si il s'agissait d'une année de faible recrutement. Il serait donc souhaitable de pouvoir mener à bien une analyse annuelle des rejets, au moins pour les principales pêcheries. celle-ci, non seulement permettrait d'avoir des estimations non erronées des quantités rejetées mais nous permettrait de calculer des indices de recrutement pour certaines espèces. Ces indices sont des aides précieuses lors de l'analyse des stocks exploités.

## BIBLIOGRAPHIE

- ANONYMES 1988 Report of the working group fisheries units in subareas VIII and VIII. ICES CM. 1988: Access 25.
- BISEAU A. et CHARUAU A.; 1989 Etude d'une gestion optimale des pêcheries de langoustines et de poissons démersaux en mer celtique. Rap. Int. D.R.V. IFREMER DRV 89 009-010-011.
- COCHRAN W.G. ; 1977 Sampling technics 3rd édition Wiley and Sons, New-York.
- GONDEAU E. ; 1986 Analyse typologique de la flottille du Mor- Braz RAP IFREMER 1986
- KIMURA D.K., 1977 Statistical assessment of age length key. Jour. Fish. Resear. Board of Canada vol 34 n°3
- SAILA S.B. , 1983 Importance and assessment of discards in commercial fisheries. F.A.O. Fisheries Circular n° 765 Rome

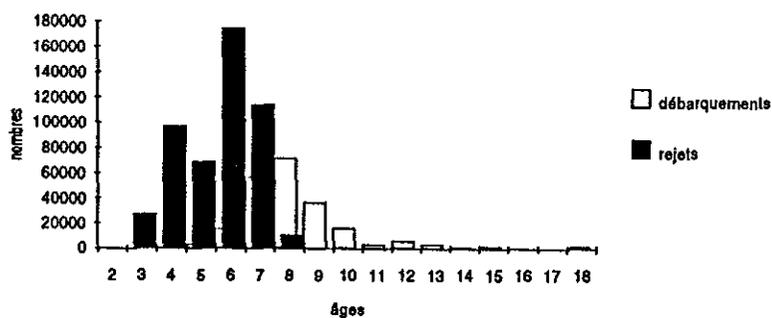
**ANNEXE 1**

**COMPOSITIONS EN TAILLE ET EN AGE DES REJETS ET DES DEBARQUEMENTS,  
PAR ESPECE ET PAR TRIMESTRE**

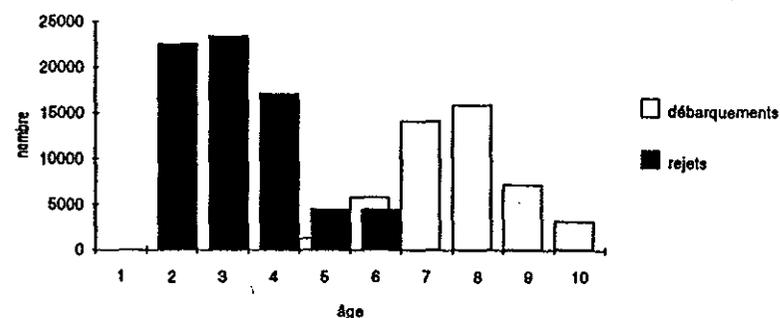
**2**

**Figure: 1** Composition en âges des débarquements et des rejets trimestre 1

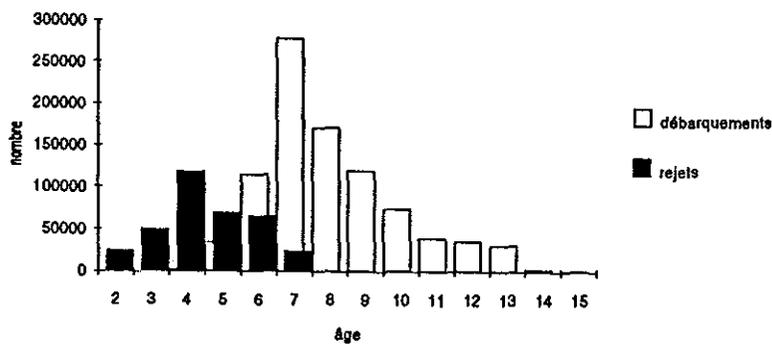
**a :** Pêcherie benthique de Mer Celtique cardine mâle



**c :** Pêcherie langoustinière de Mer Celtique cardine mâle



**b :** Pêcherie benthique de Mer Celtique cardine femelle



**d :** Pêcherie langoustinière de Mer Celtique cardine femelle

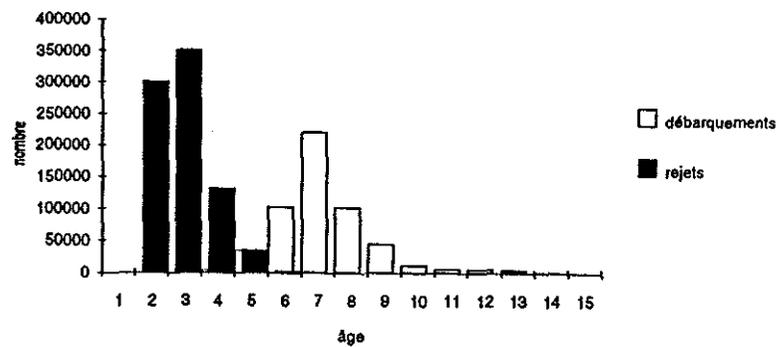


Figure : 2 Composition en âges des débarquements et des rejets trimestre 2

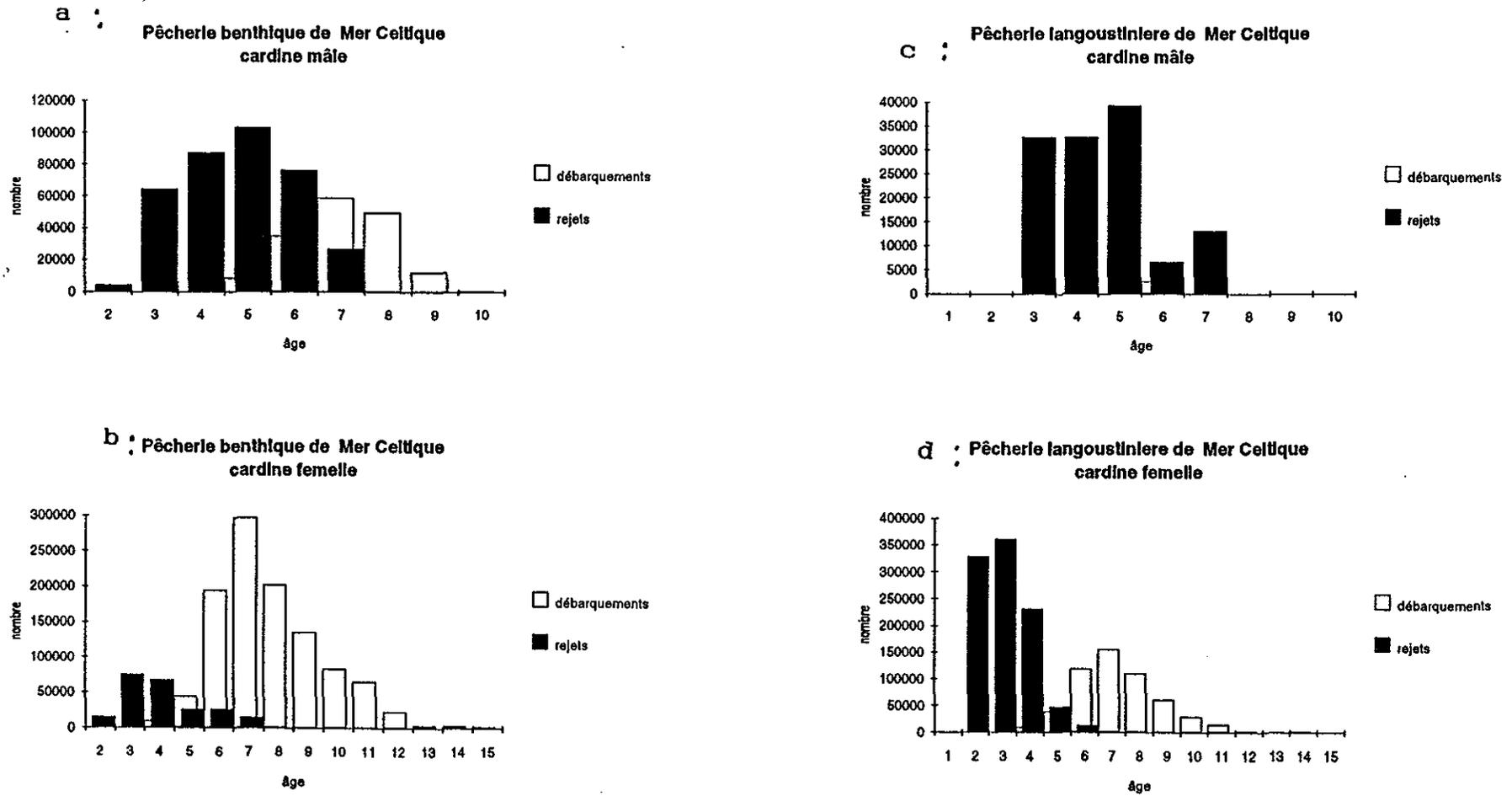
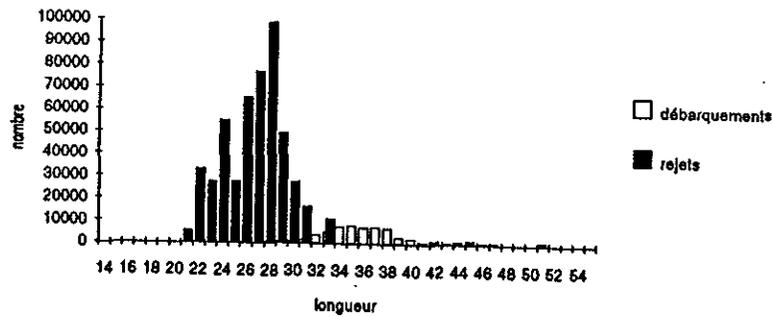
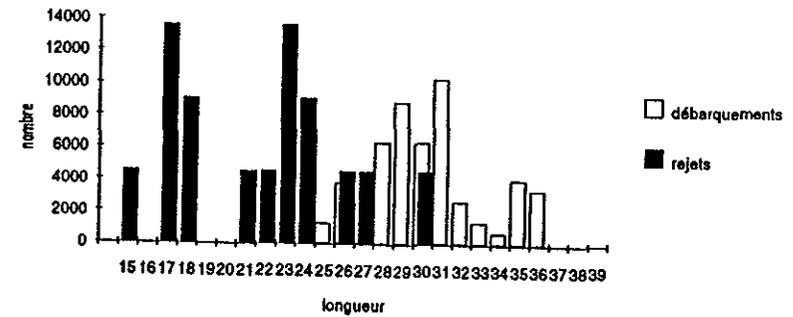


Figure : 3 Composition en tailles des débarquements et des rejets trimestre 1

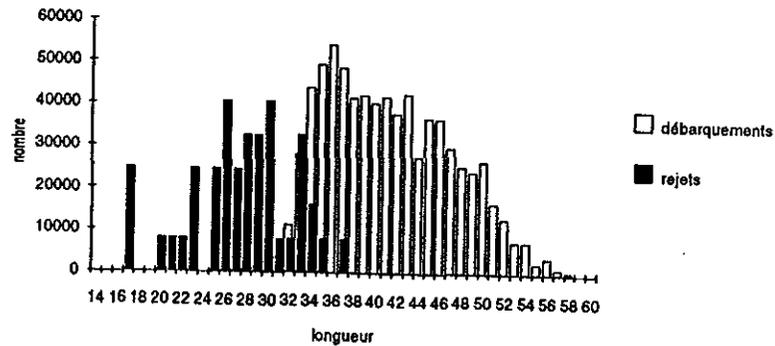
a : Pêcherie benthique de Mer Celtique cardine mâle



c : Pêcherie langoustinière de Mer Celtique cardine mâle



b : Pêcherie benthique de Mer Celtique cardine femelle



d : Pêcherie langoustinière de Mer Celtique cardine femelle

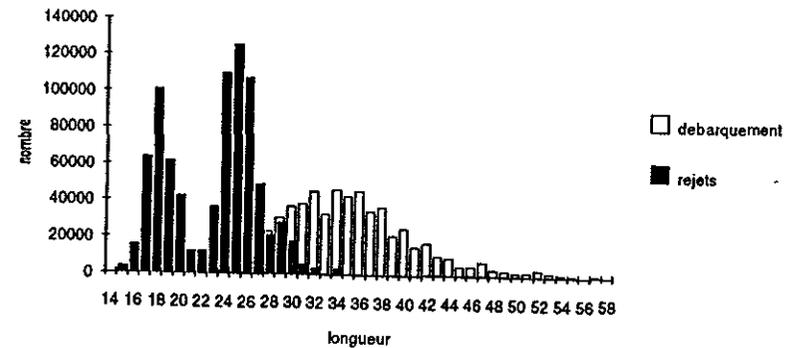
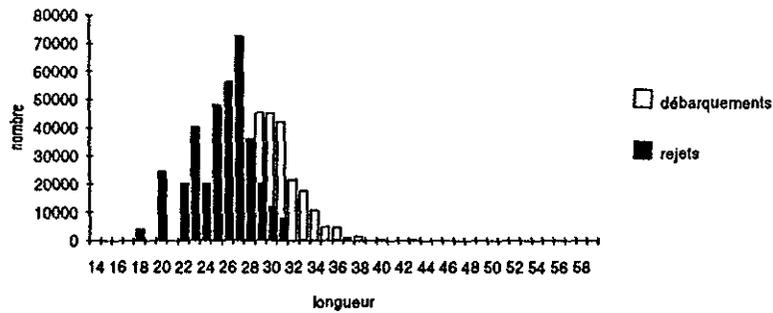
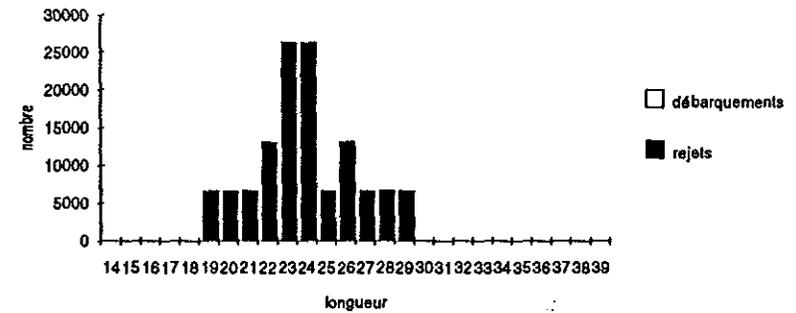


Figure : 4 Composition en tailles des débarquements et des rejets trimestre 2

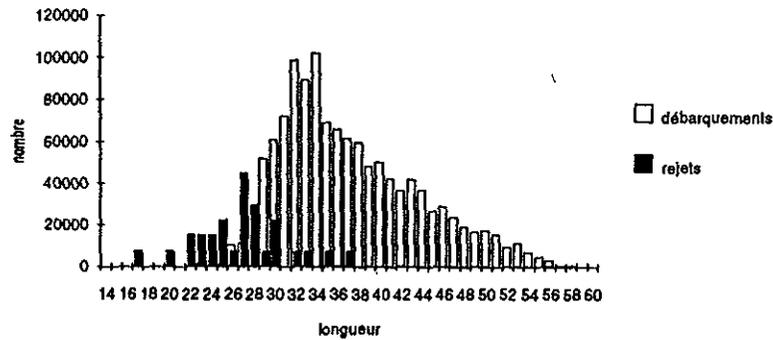
a : pêche benthique de Mer Celtique  
cardine mâle



c : pêche langoustinière de Mer Celtique  
cardine mâle



b : pêche benthique de Mer Celtique  
cardine femelle



d : pêche langoustinière de Mer Celtique  
cardine femelle

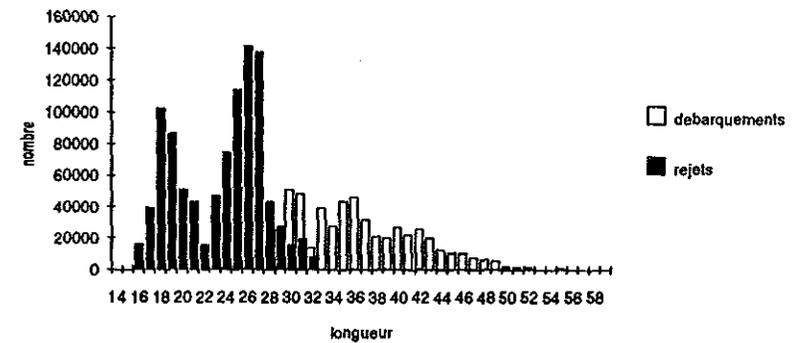
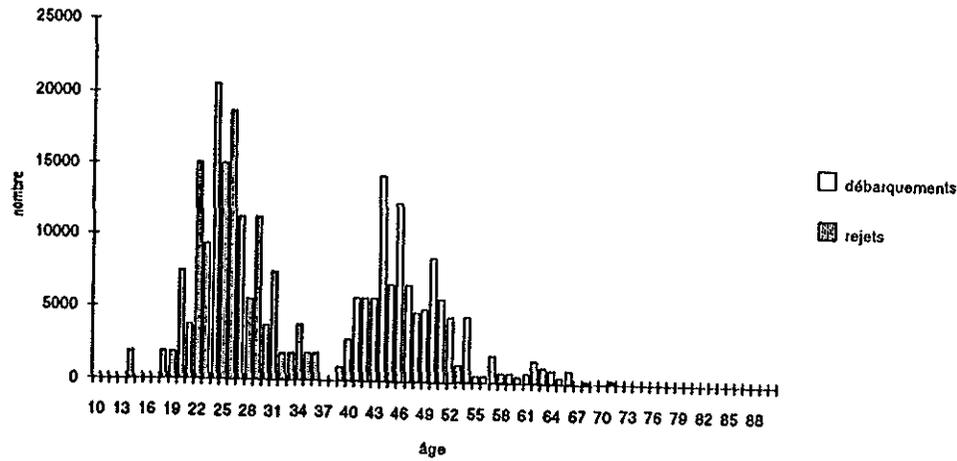
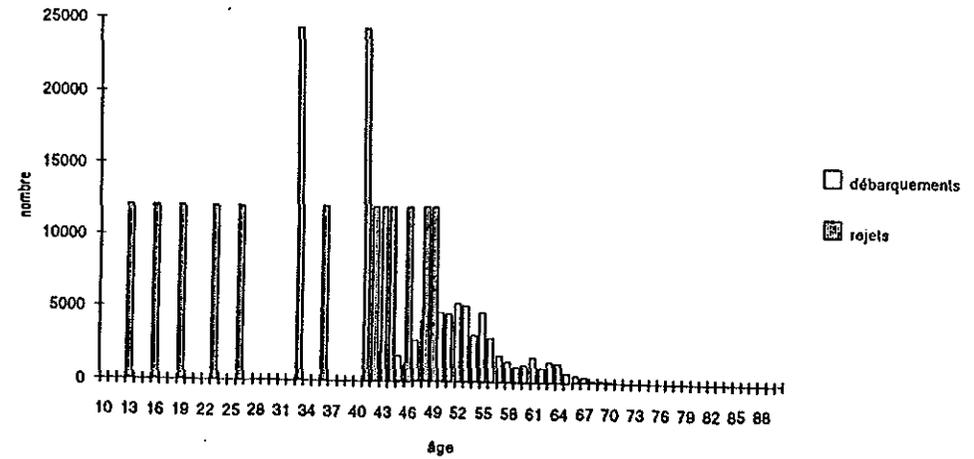


Figure : 5 Composition en tailles des débarquements et des rejets  
trimestre 1

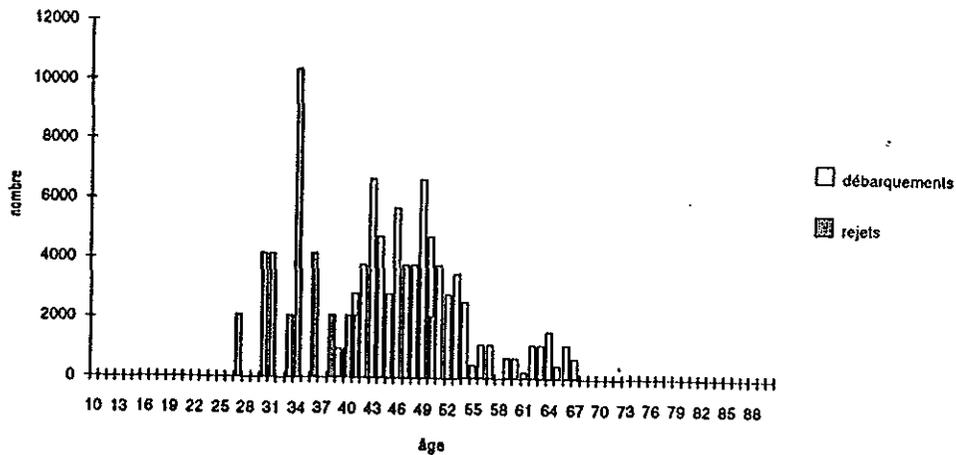
a : Pêcherie non langoustinière de golfe de Gascogne  
rale femelle



c : Pêcherie benthique de Mer Celtique  
rale femelle



b : Pêcherie non langoustinière du golfe de Gascogne  
rale fleurie mâle



d : Pêcherie benthique de Mer Celtique  
rale fleurie mâle

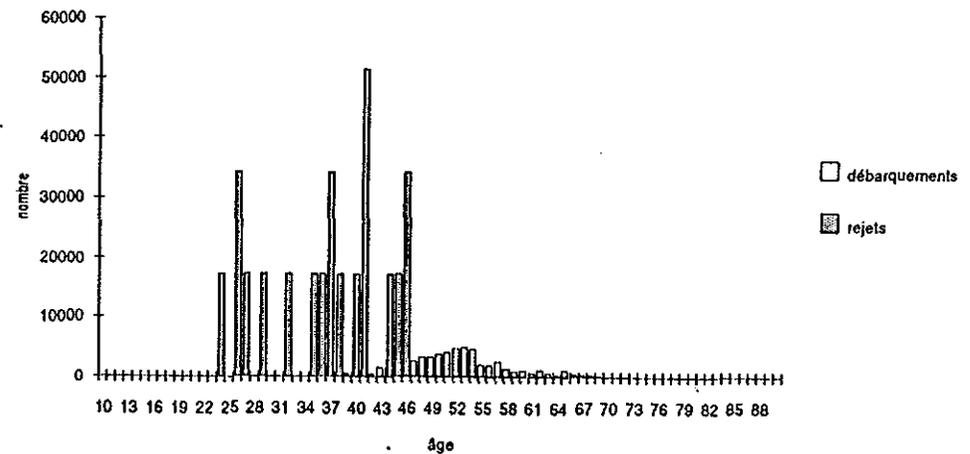
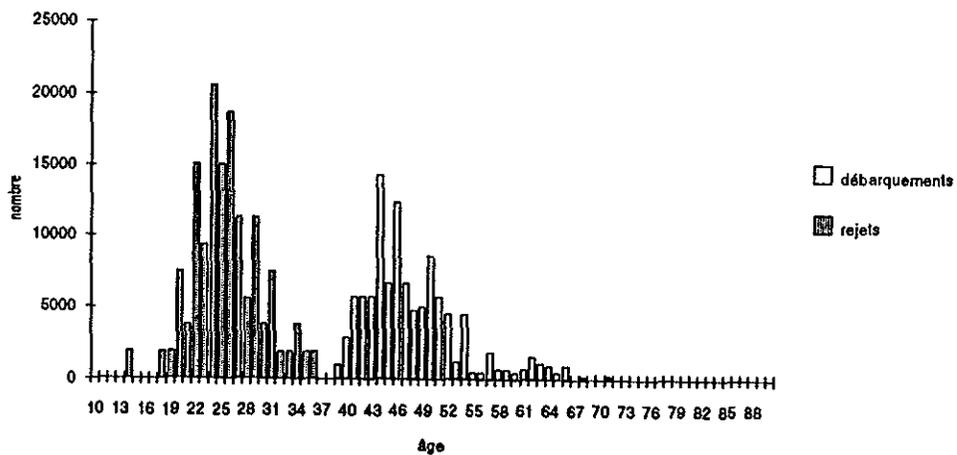
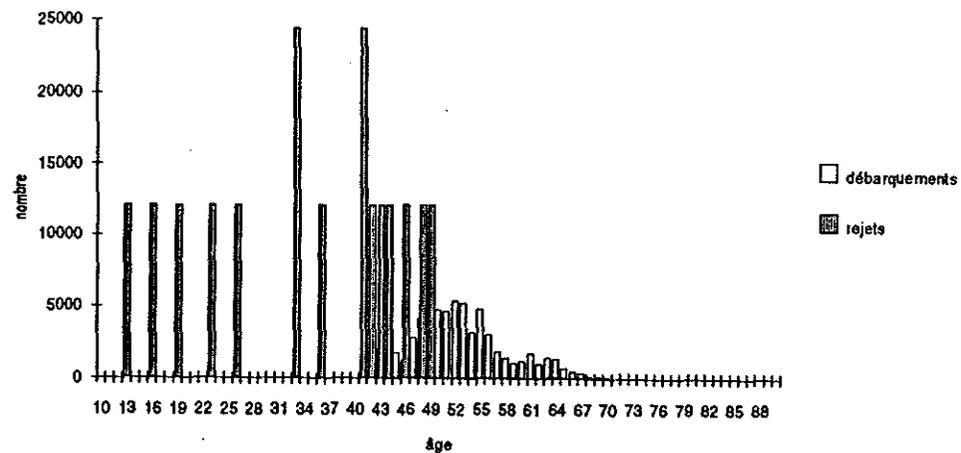


Figure : 5 Composition en tailles des débarquements et des rejets trimestre 1

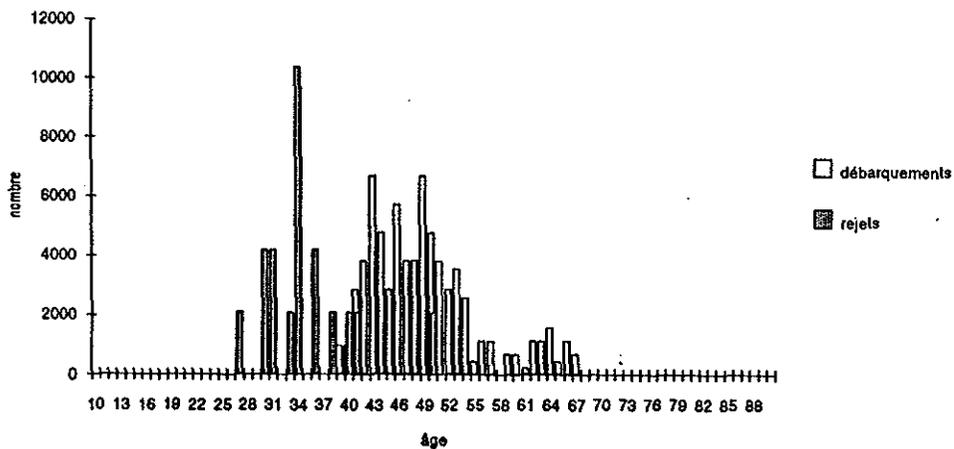
a : Pêcherie non langoustinière de golfe de Gascogne  
rale femelle



c : Pêcherie benthique de Mer Celtique  
rale femelle



b : Pêcherie non langoustinière du golfe du golfe de Gascogne  
rale fleurie mâle



d : Pêcherie benthique de Mer Celtique  
rale fleurie mâle

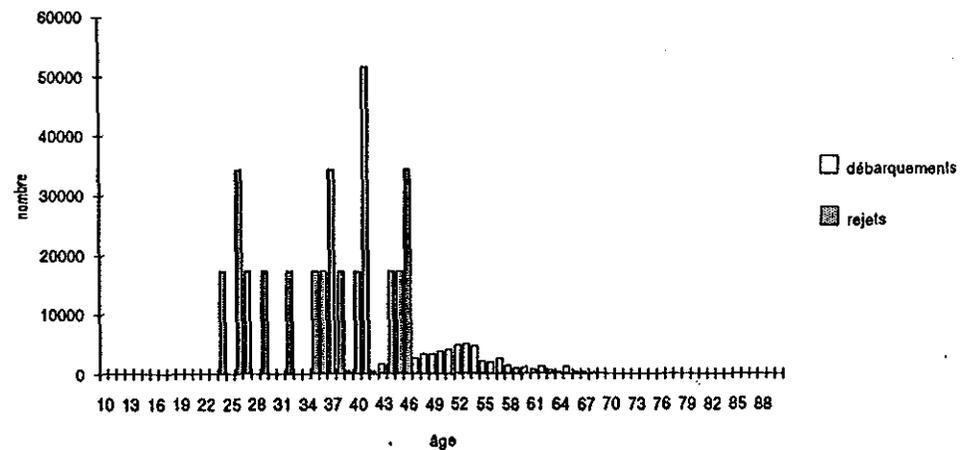
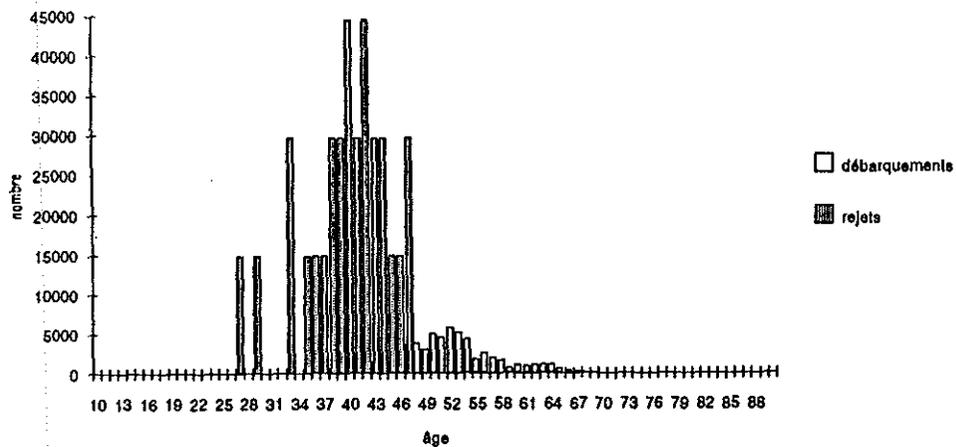
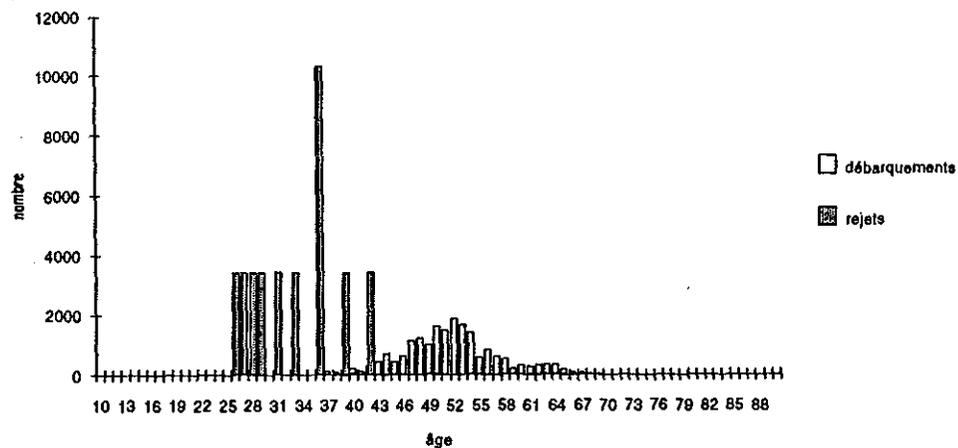


Figure :6 Composition en tailles des débarquements et des rejets trimestre 2

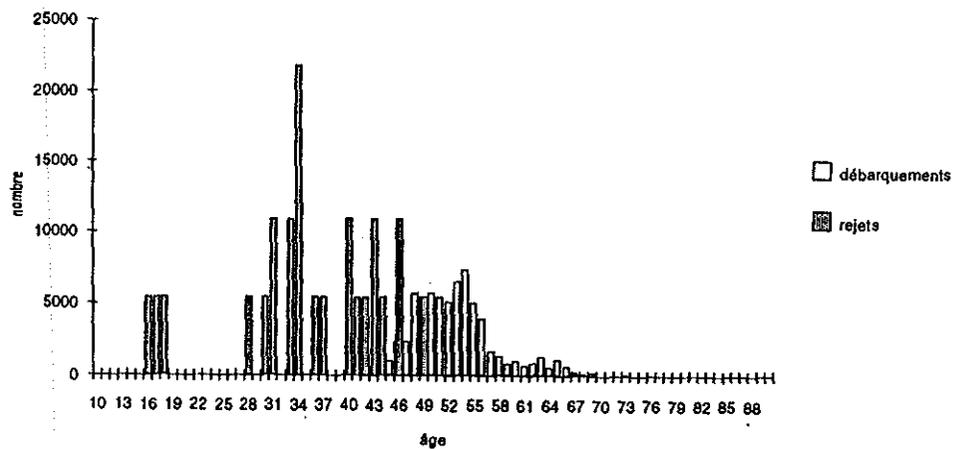
a : Pêcherie benthique de Mer Celtique  
rale femelle



c : Pêcherie démersale de Mer Celtique  
rale femelle



b : Pêcherie benthique de Mer Celtique  
rale fleurie mâle



d : Pêcherie démersale de Mer Celtique  
rale fleurie mâle

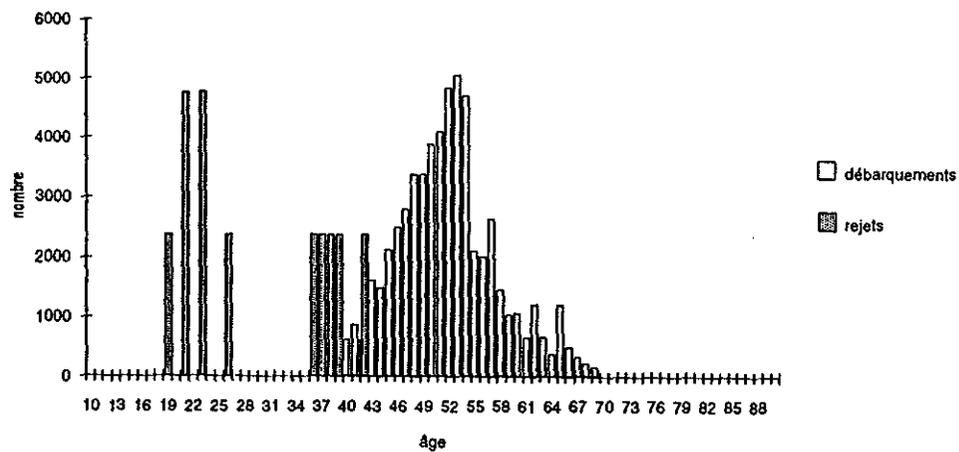


Figure : 7 Composition en tailles des débarquements et des rejets  
trimestre 2

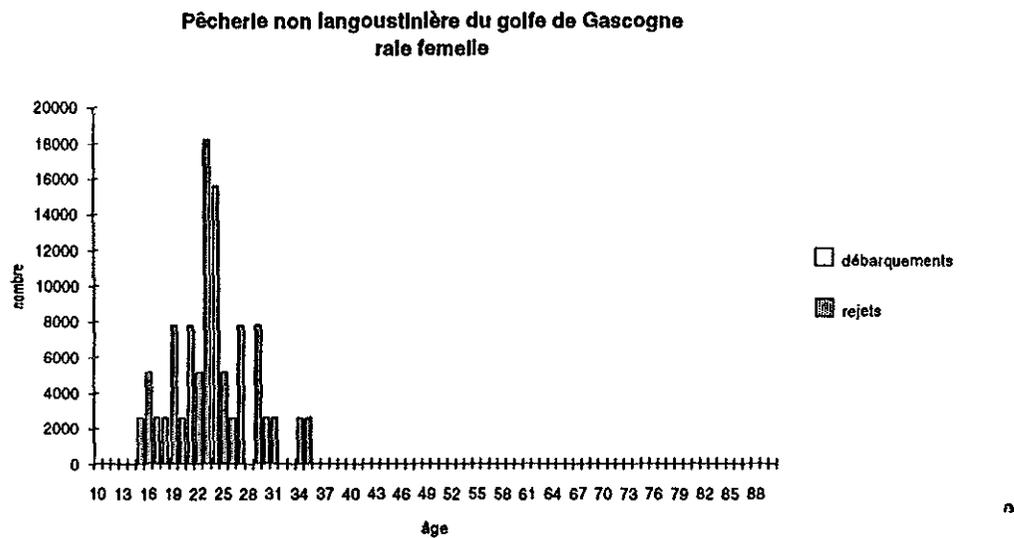
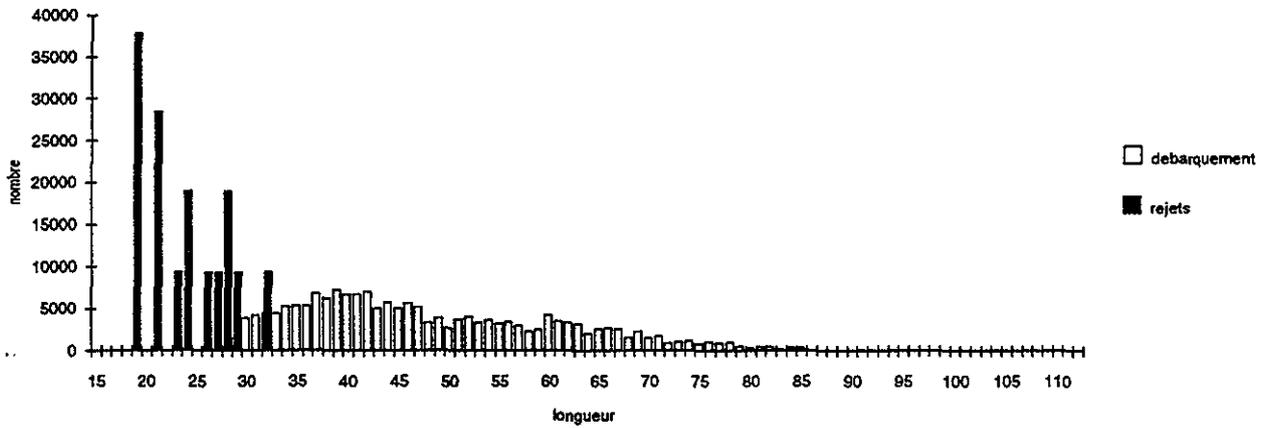
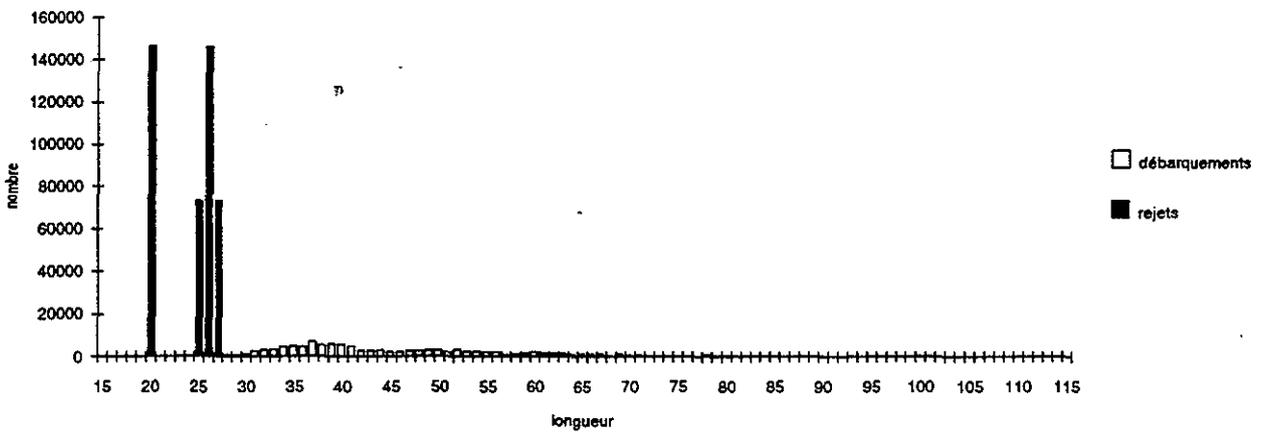


Figure : 8 Composition en tailles des débarquements et des rejets trimestre 1

a : Pêche benthique de Mer Celtique  
merlu



b : Pêche démersale de Mer Celtique  
merlu



c : Pêche langoustinière de Mer Celtique  
merlu

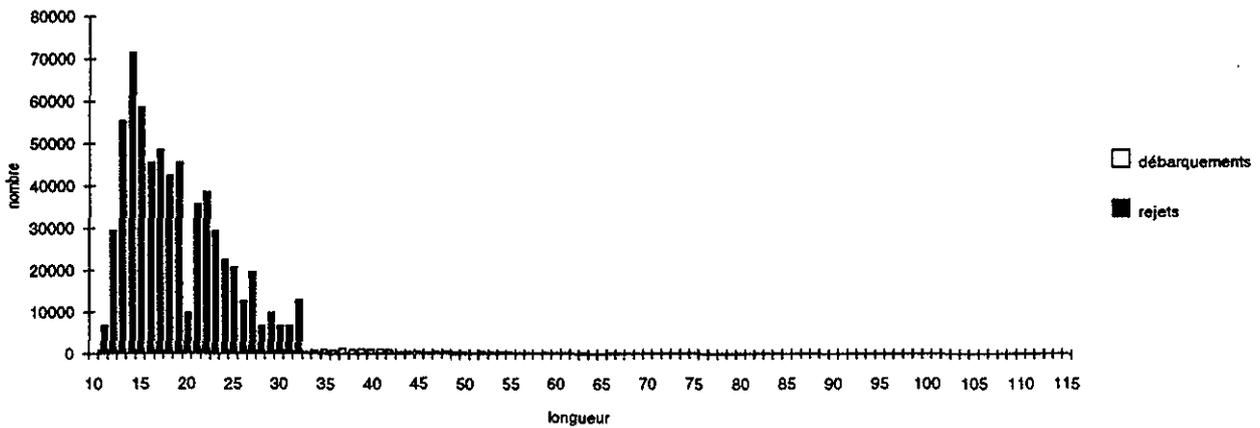
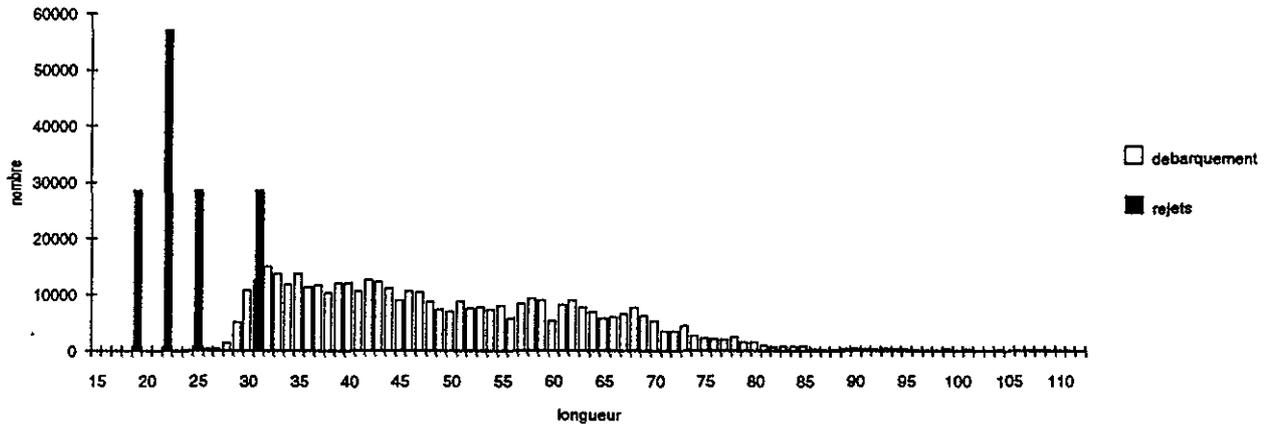
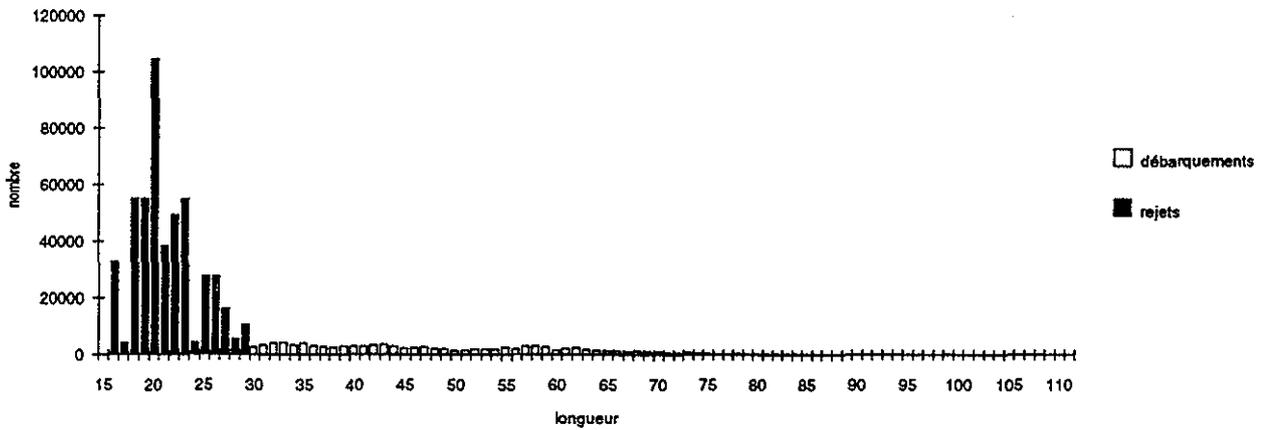


Figure : 9 Composition en tailles des débarquements et des rejets trimestre 2

a : Pêcherie benthique de Mer Celtique merlu



b : Pêcherie démersale de Mer Celtique merlu



c : Pêcherie langoustinière de Mer Celtique merlu

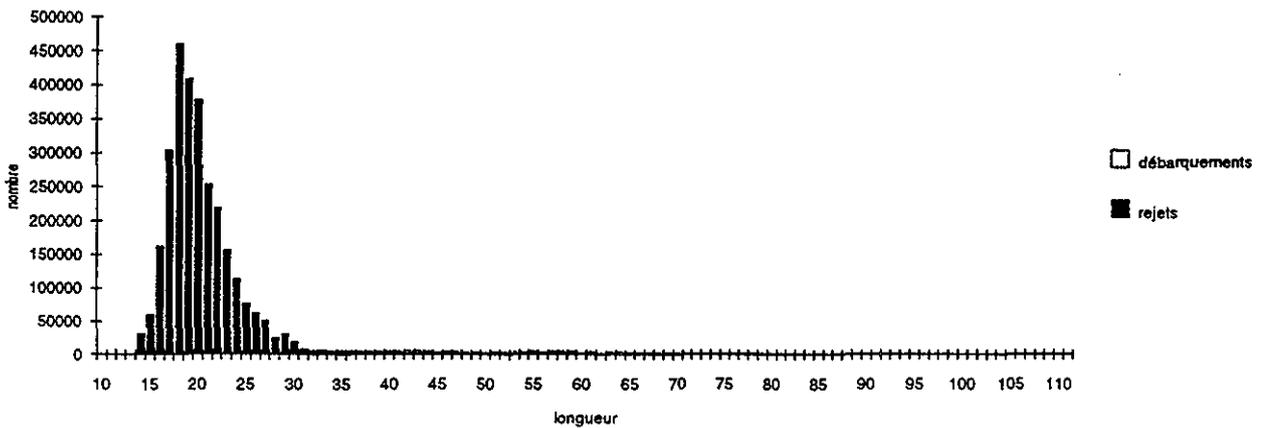
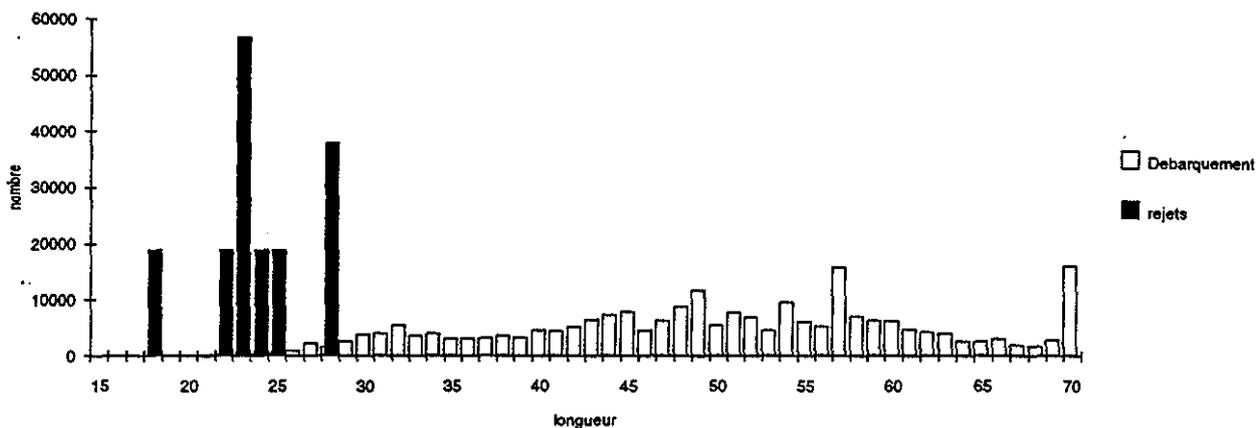
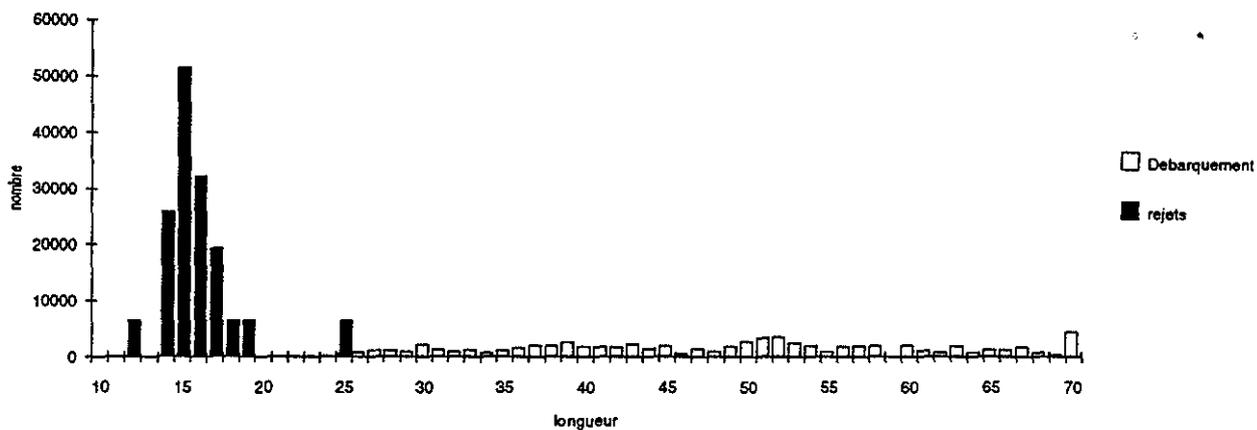


Figure : 10 Composition en tailles des débarquements et des rejets trimestre 1

a ; Pêcherie benthique de Mer Celtique  
baudroie noire



b ; Pêcherie langoustinière de Mer Celtique  
baudroie noire



c ; Pêcherie non langoustinière du Golfe de Gascogne  
baudroie noire

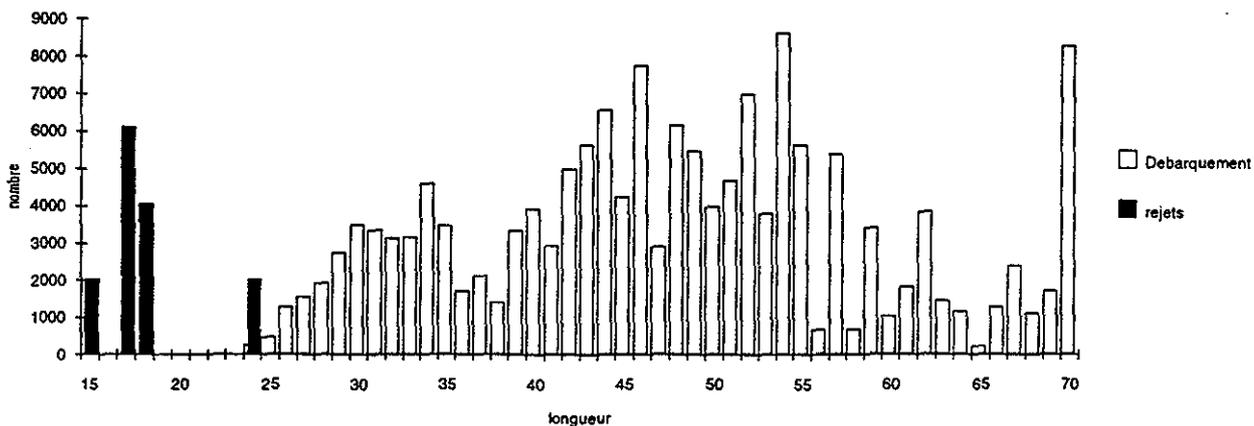


Figure : 11 Composition en tailles des débarquements et des rejets trimestre 2

a : Pêcherie langoustinière de Mer Celtique  
baudroie noire

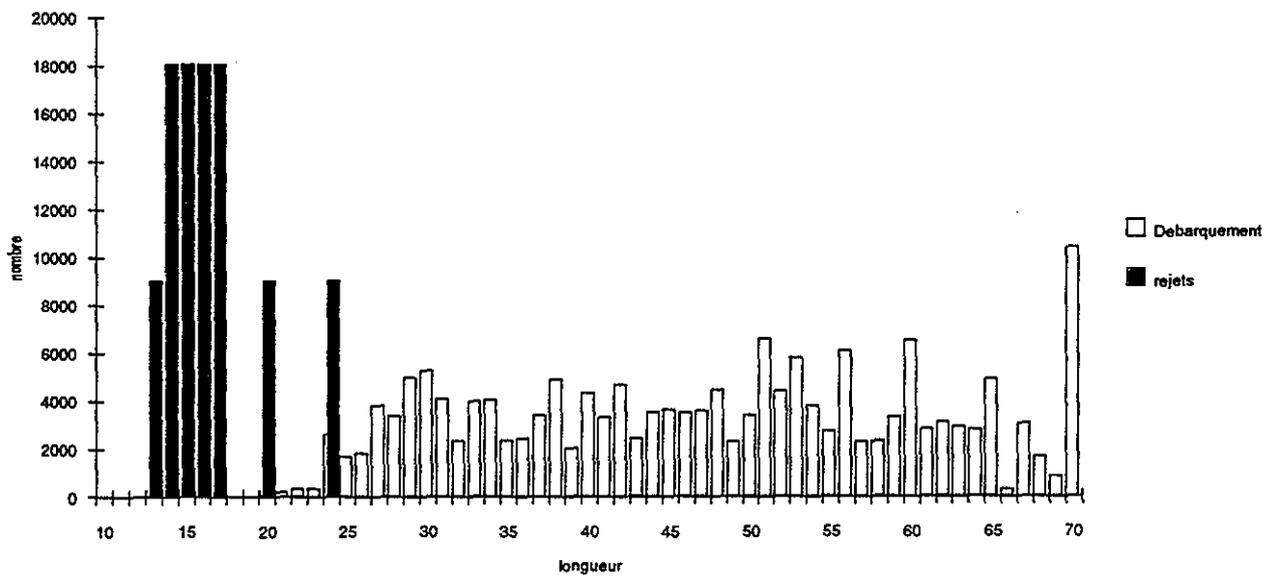


Figure : 12

Composition en âges des débarquements et des rejets  
trimestre 2

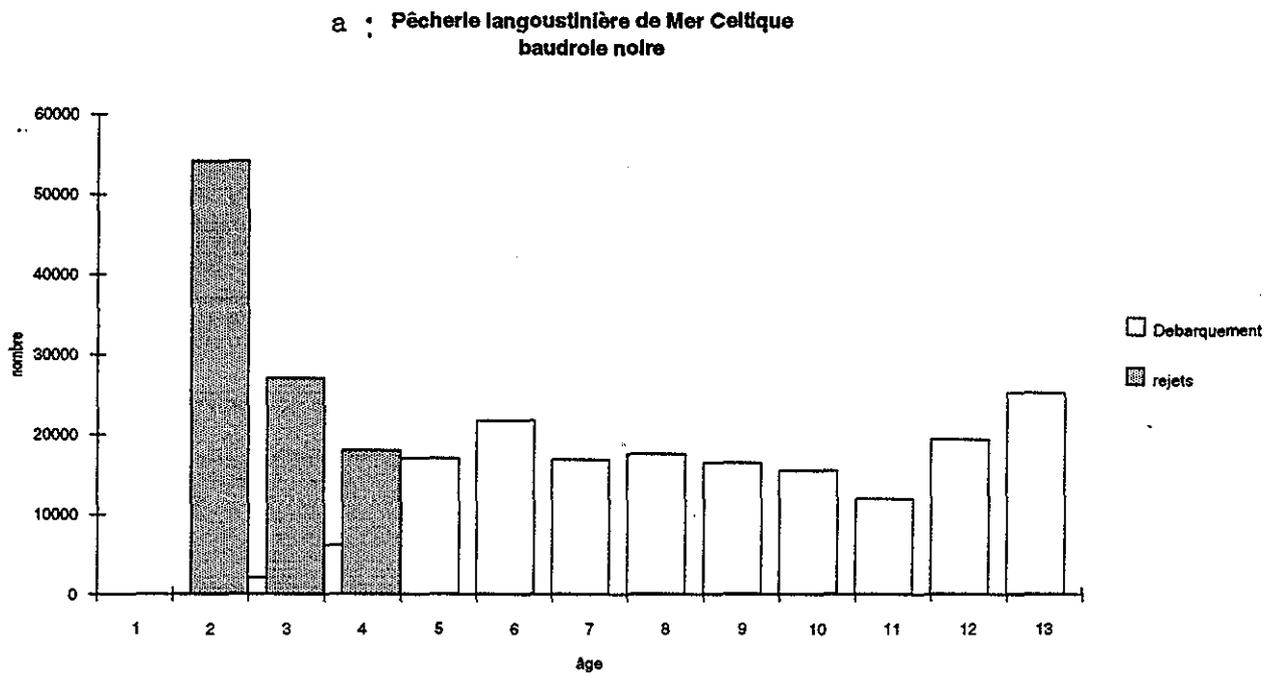
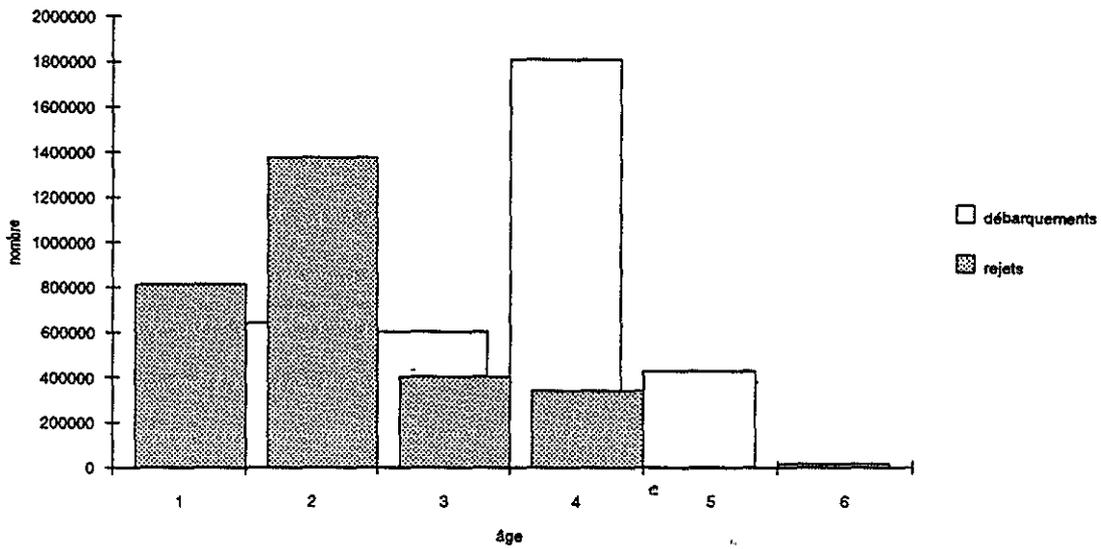


Figure : 13 Composition en âges des débarquements et des rejets trimestre 1

a : Pêche de démersale Mer Celtique merlan



b : Pêche langoustinière Mer Celtique merlan

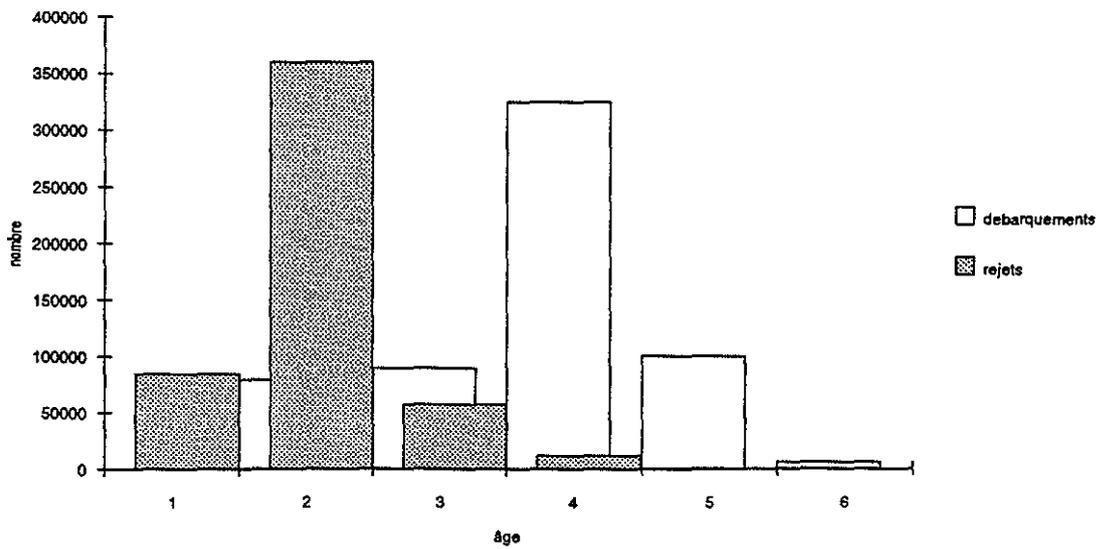
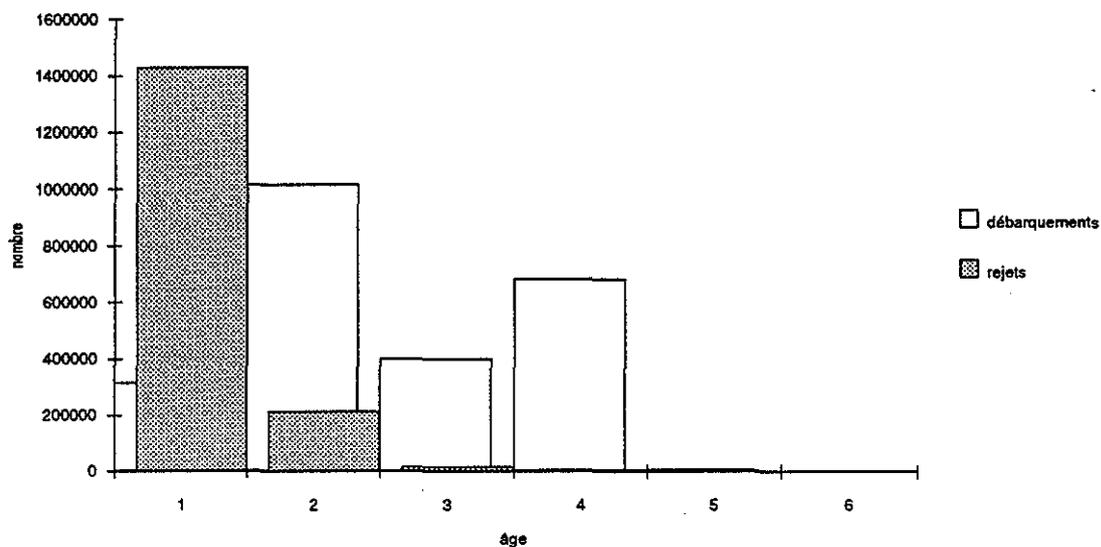


Figure : 14

Composition en âges des débarquements et des rejets  
trimestre 2

a : Pêcherie démersale Mer Celtique  
merlan



b : Pêcherie langoustinière Mer Celtique  
merlan

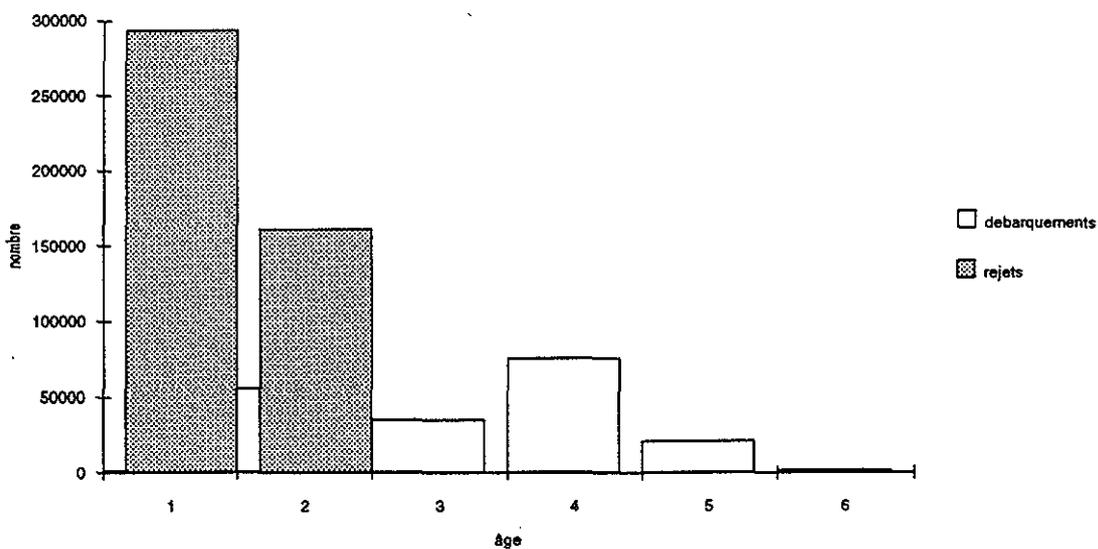


Figure : 15

Composition en tailles des débarquements et des rejets  
trimestre 1

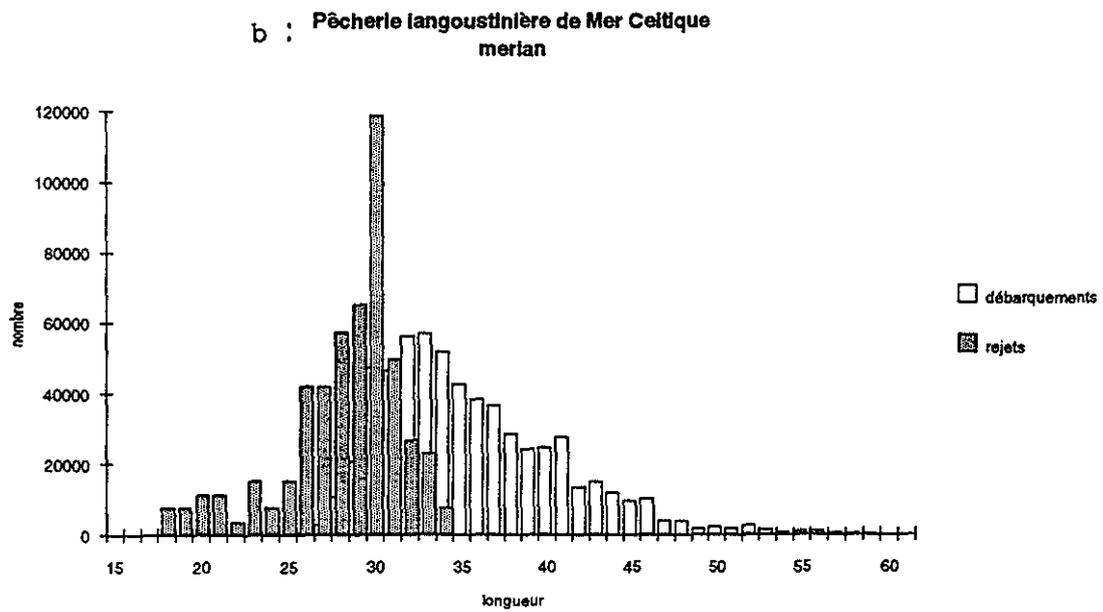
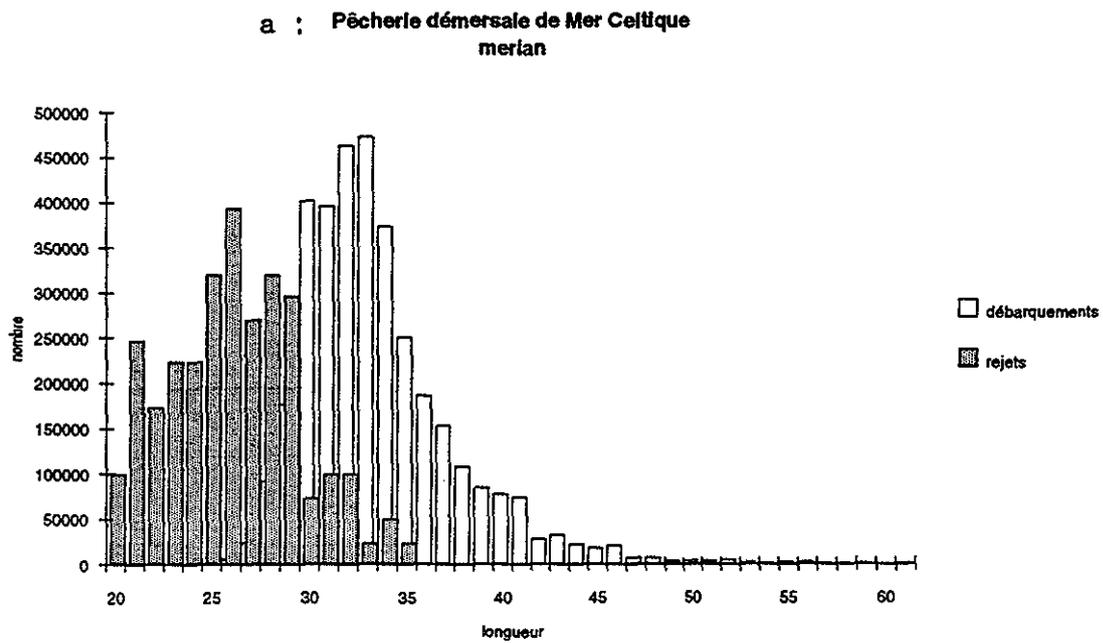
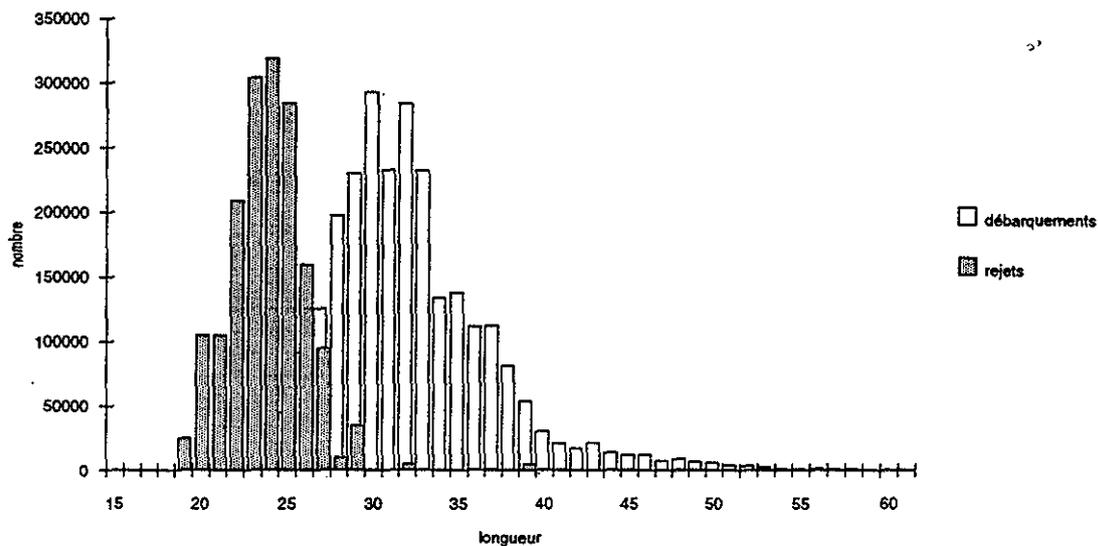


Figure : 16 Composition en tailles des débarquements et des rejets trimestre 2

a : Pêche de démersale de Mer Celtique merlan



b : Pêche langoustinière de Mer Celtique merlan

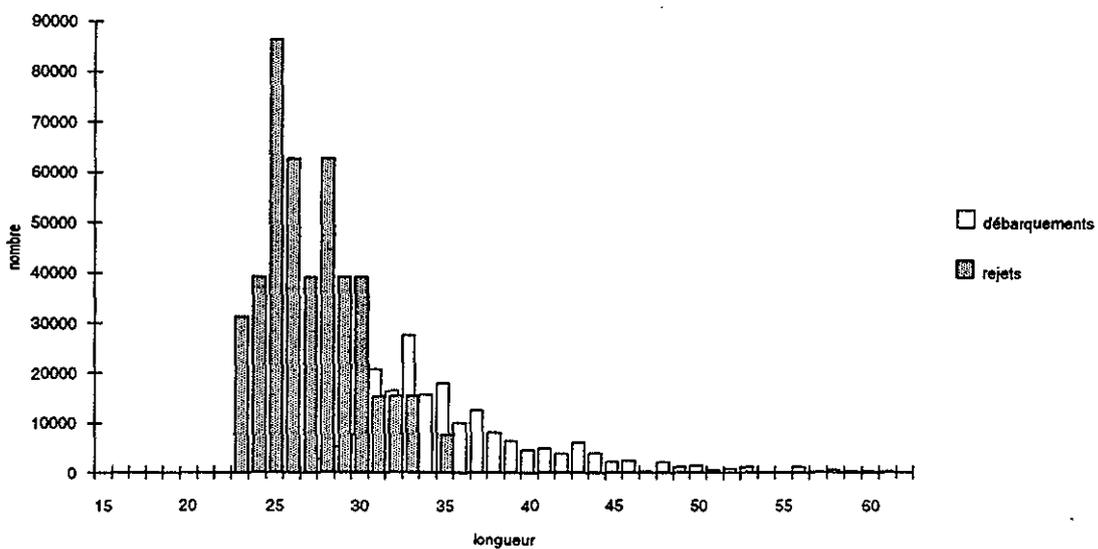
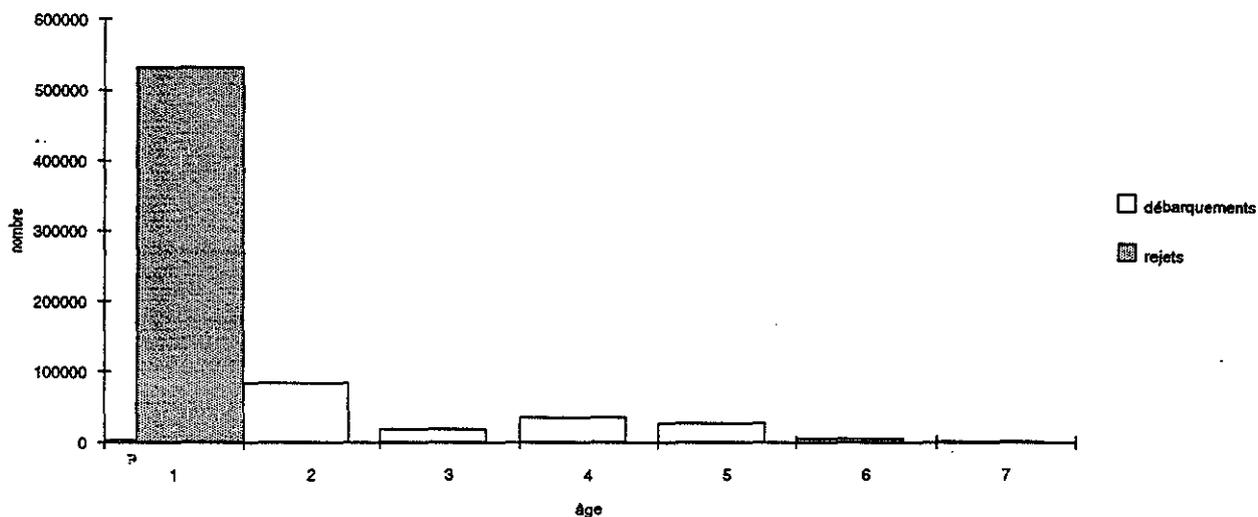


Figure : 17 Composition en âges des débarquements et des rejets trimestre 1

a : Pêcherie démersale de Mer Celtique  
morue



b : Pêcherie langoustinière de Mer Celtique  
morue

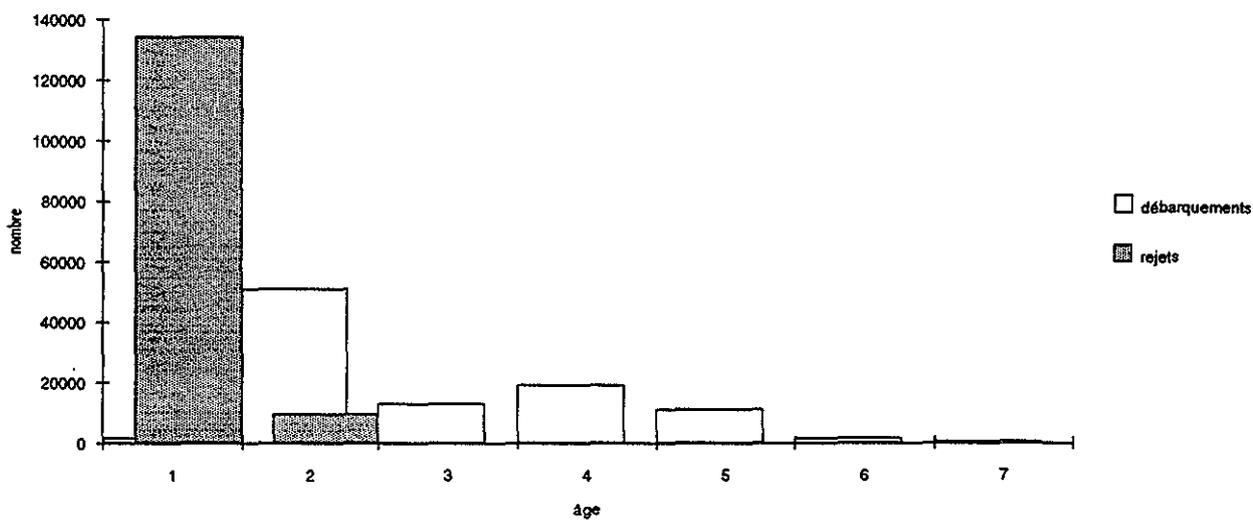
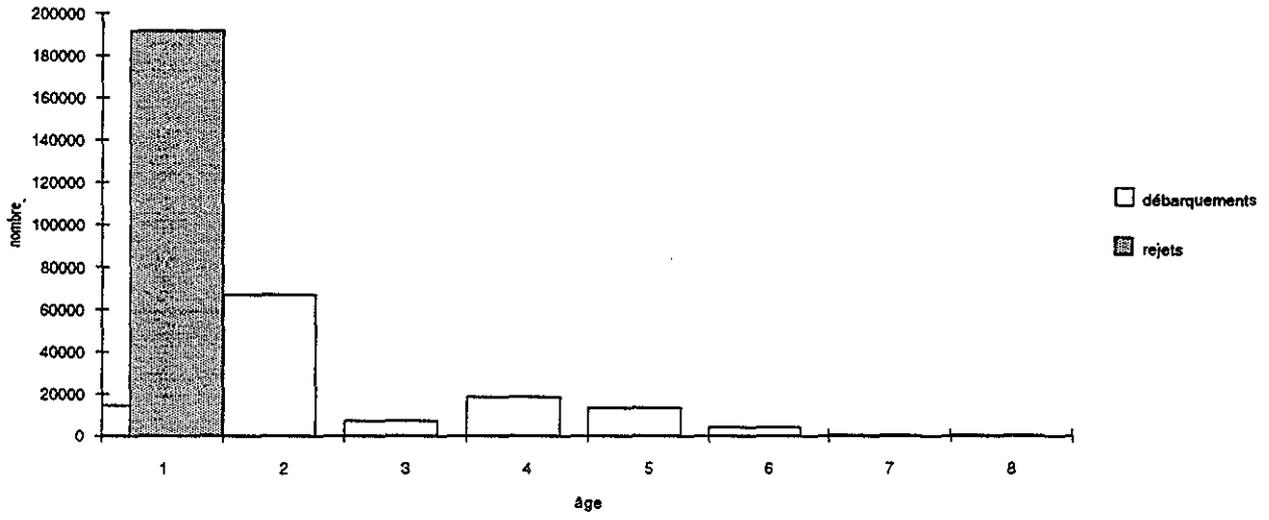


Figure : 18 Composition en âges des débarquements et des rejets trimestre 2

a : Pêcherie démersale de Mer Celtique morue



b : Pêcherie langoustinière de Mer Celtique morue

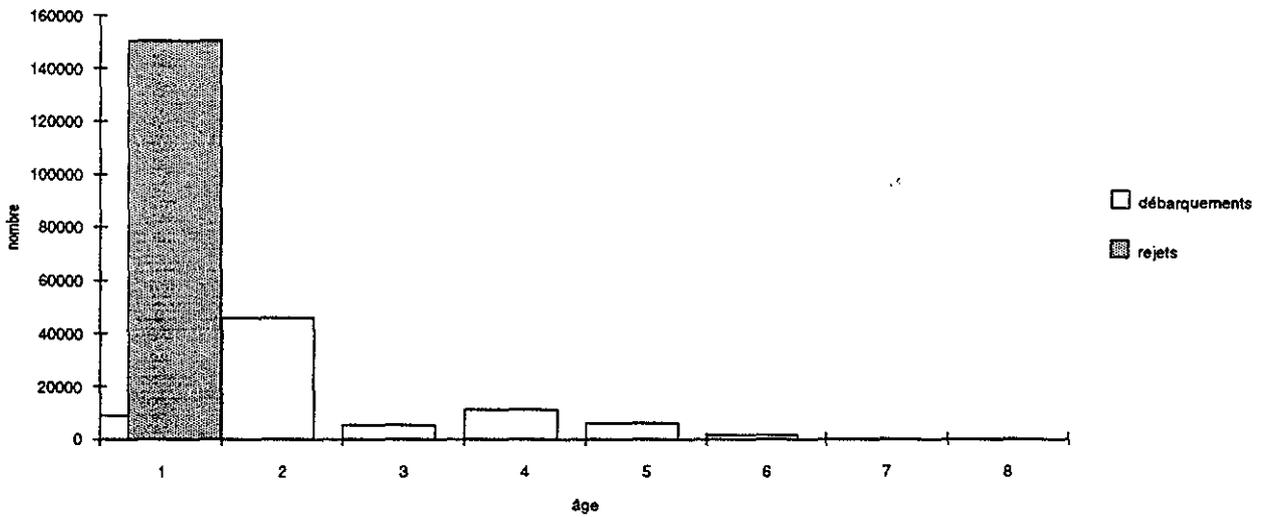
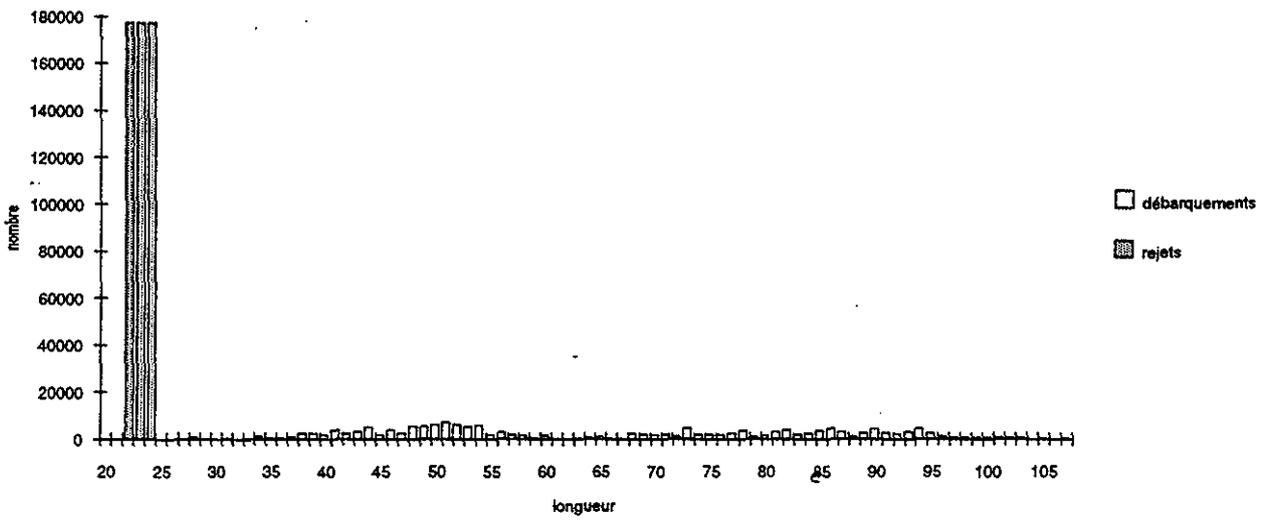


Figure : 19

Composition en tailles des débarquements et des rejets  
trimestre 1

a : Pêcherie démersale de Mer Celtique  
morue



b : Pêcherie langoustinière de Mer Celtique  
morue

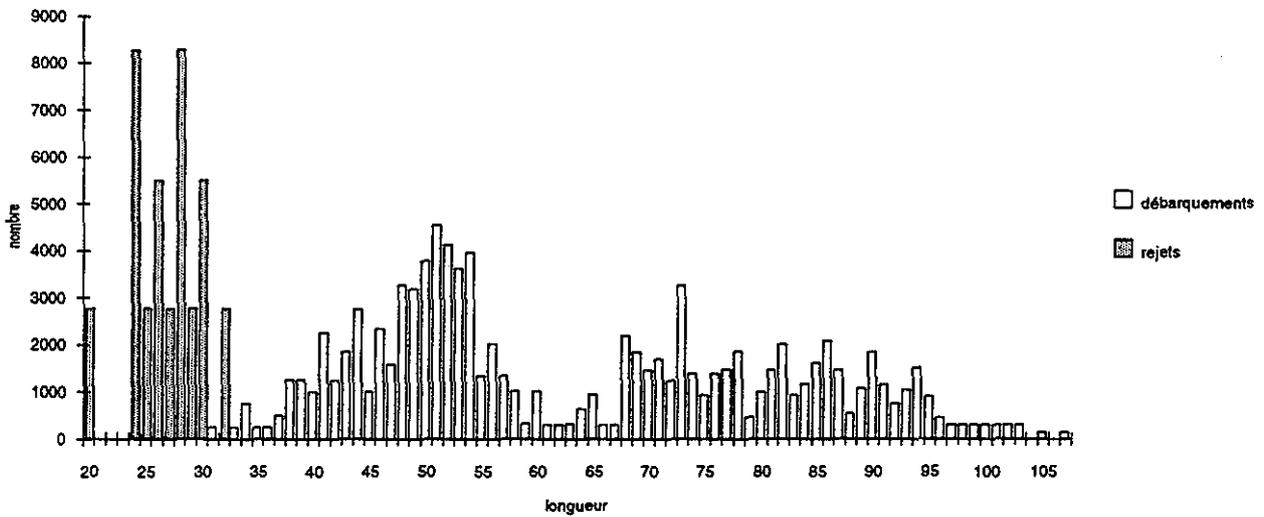
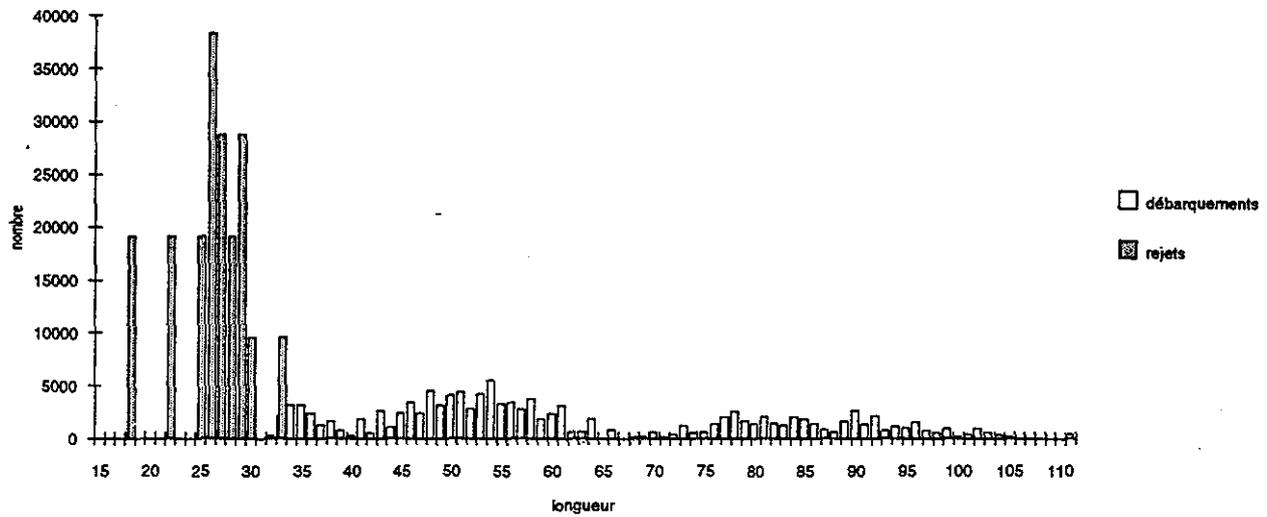


Figure : 20

Composition en tailles des débarquements et des rejets  
trimestre 2

a : Pêcherie démersale de Mer Celtique  
morue



b : Pêcherie langoustinière de Mer Celtique  
morue

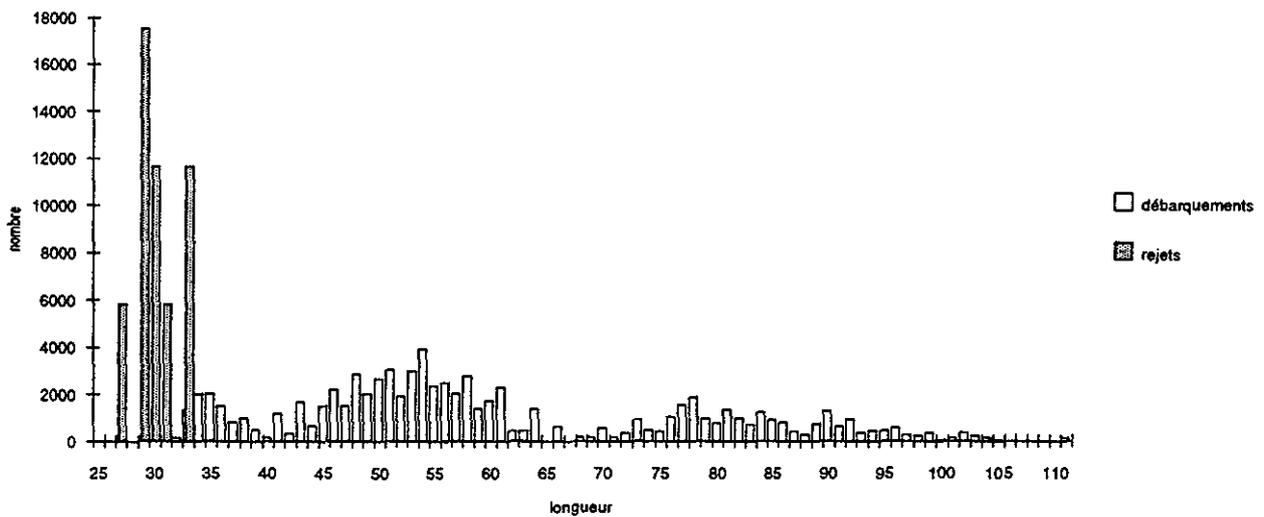
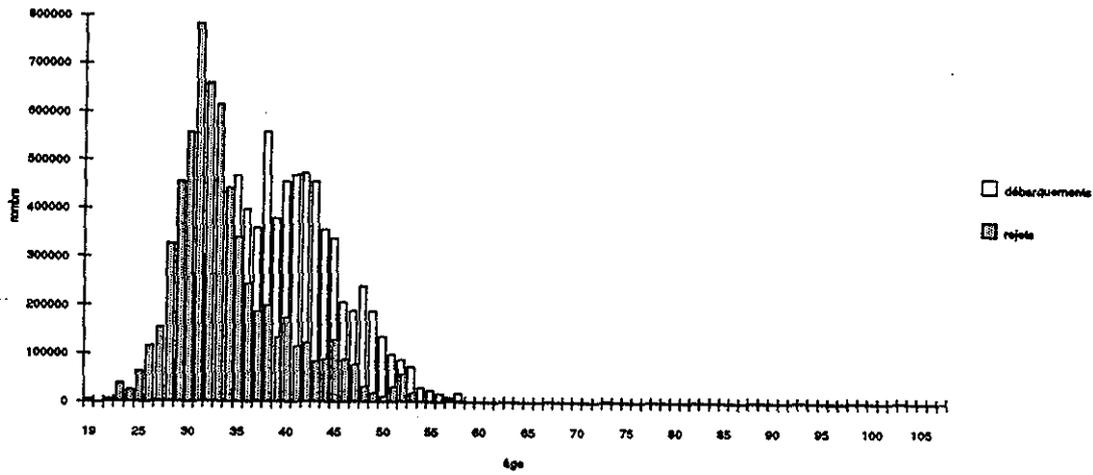


Figure : 21

Composition en tailles des débarquements et des rejets  
trimestre 1

a : Pêcherie langoustinière de Mer Celtique  
langoustine mâle



b : Pêcherie langoustinière de Mer Celtique  
langoustine femelle

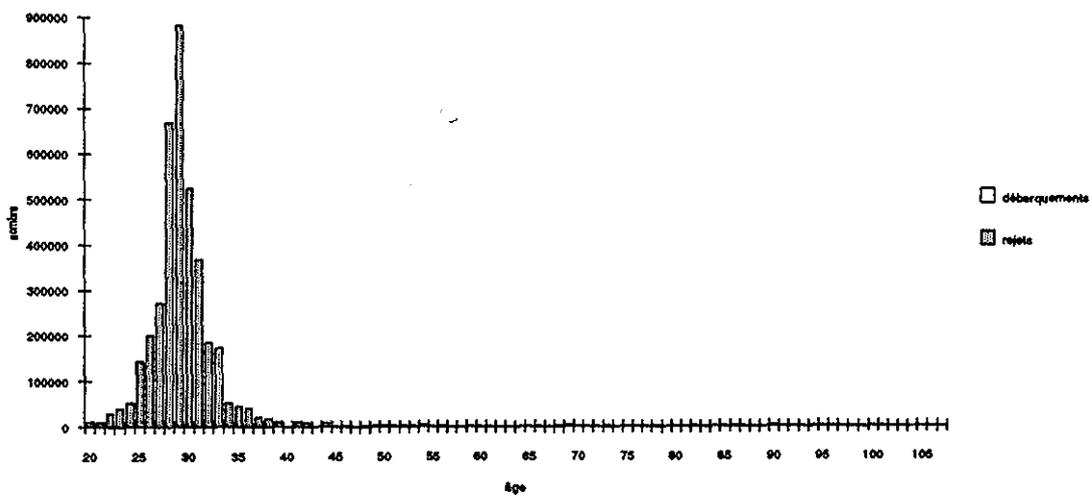
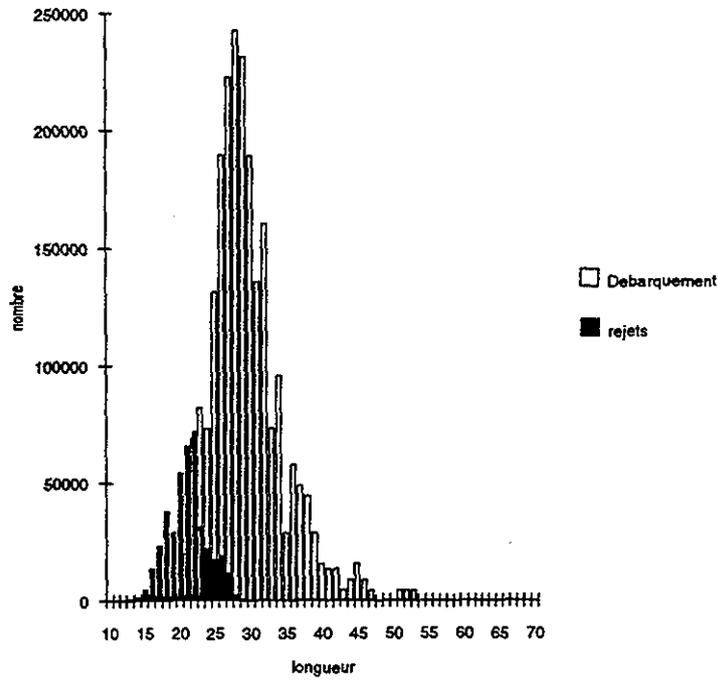


Figure : 22

### Composition en tailles des débarquements et des rejets trimestre 1

a : Pêcherie langoustinière du golfe de gascogne  
langoustine mâle



b : Pêcherie langoustinière du golfe de gascogne  
langoustine femelle

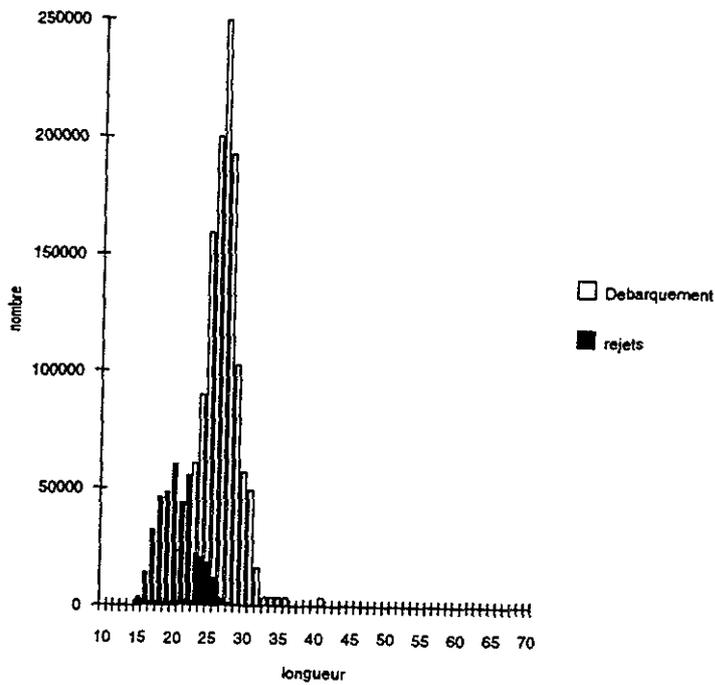
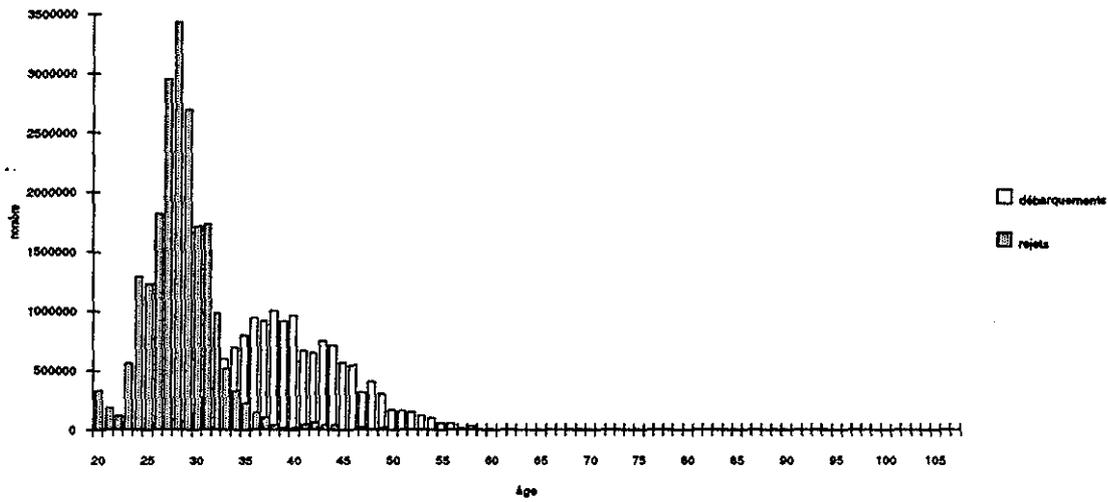
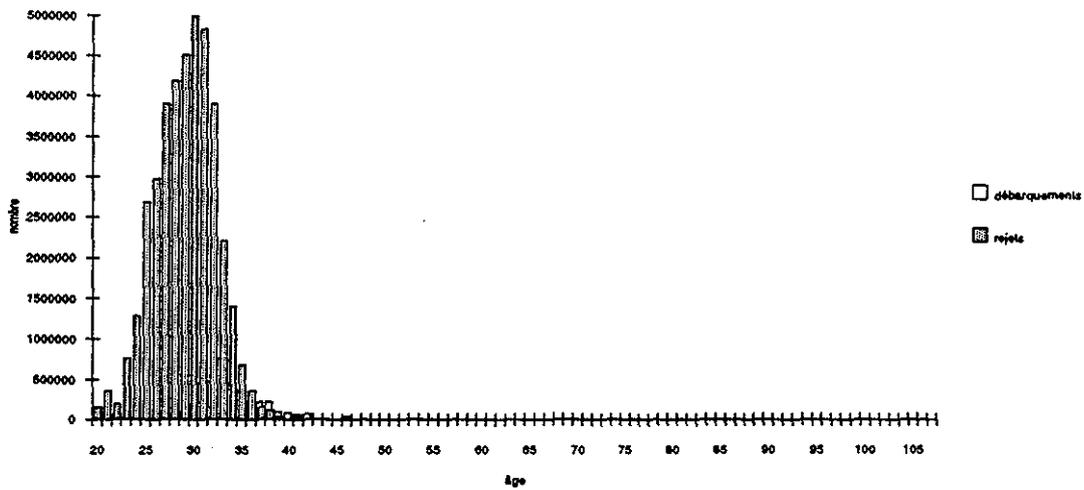


Figure : 23 Composition en tailles des débarquements et des rejets trimestre 2

a : Pêcherie langoustinière de Mer Celtique  
langoustine mâle

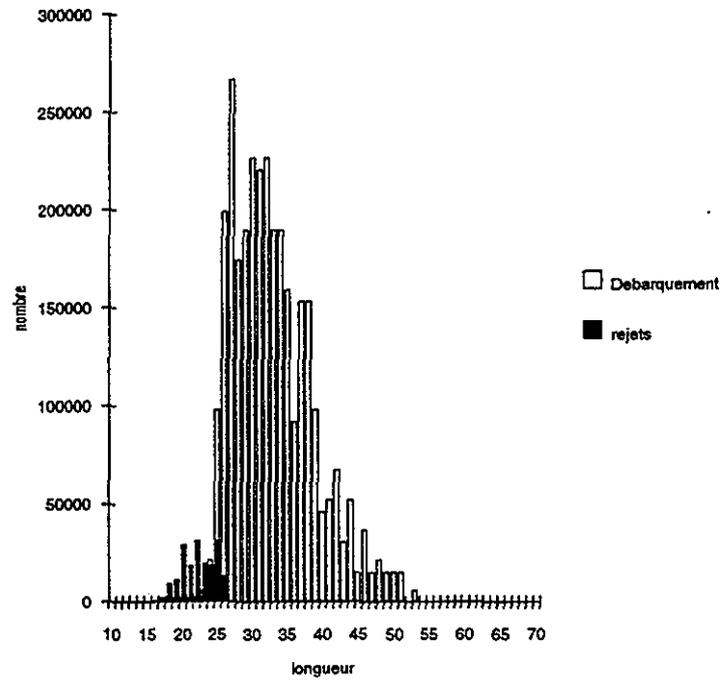


b : Pêcherie langoustinière de Mer Celtique  
langoustine femelle

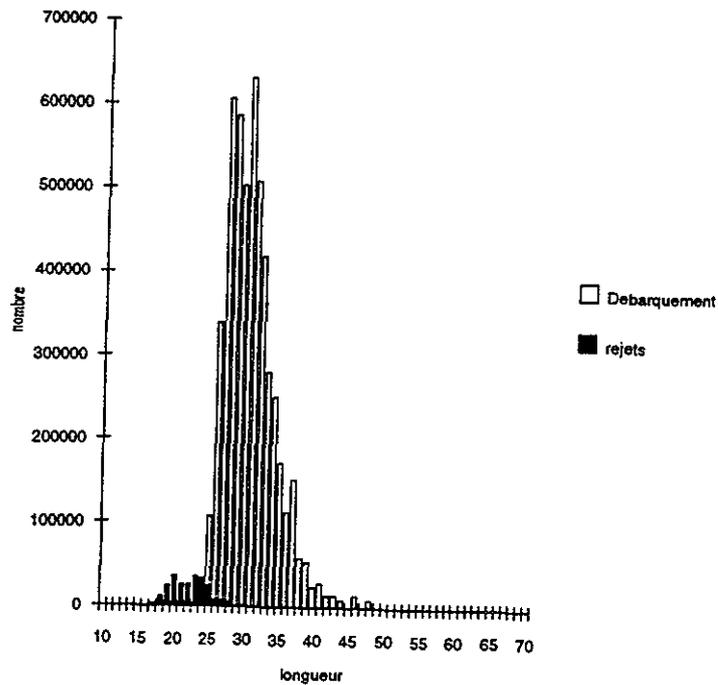


### Composition en tailles des débarquements et des rejets trimestre 2

a : Pêcherie langoustinière du golfe de gascogne  
langoustine mâle



b : Pêcherie langoustinière du golfe de gascogne  
langoustine femelle



**ANNEXE 2**

**LISTING DU PROGRAMME ANALEC  
FICHER D'ENTREE DES DONNEES  
FICHER DE SORTIE DES RESULTATS**

91/07/05  
15:45:15

analec.f

1

PROGRAM ANALEC

```
C*****C
C      LABORATOIRE IFREMER LORIENT 2/03/89 D.C C
C*****C

CHARACTER*40 NOMFIC,NOMF
CHARACTER*80 TITRE
REAL TOTAL(5,40),NTT
INTEGER AGEMIN,AGEMAX,MINA,MAXA
LOGICAL LEX
DATA TOTAL/200*0./

ICATEGO=0
WRITE(*,8002)
8002 FORMAT(' AVEZ VOUS DEJA UN FICHER DE DONNEES OUI=1:',$)
READ(*,*)KI

IF(KI.NE.1)THEN
WRITE(*,8003)
8003 FORMAT(' NOM DU FICHER QUE VOUS VOULEZ CREER      :',$)
READ(*,'(A)')NOMFIC

OPEN(10,FILE=NOMFIC,STATUS='UNKNOWN',ACCESS='SEQUENTIAL')
WRITE(*,778)
778 FORMAT(' NOMBRE DE CATEGORIE COMMERCIALE A TRAITER :',$)
READ(*,779)NCAT
779 FORMAT(I2)
CALL CONST1
DO 780 I=1,NCAT
IF (I.NE.1) THEN
WRITE(*,697)
697 FORMAT(' ***> SAISIE DES DONNEES DE LA CATEGORIE SUIVANTE <***')
ENDIF
CALL CONST2
780 CONTINUE
CLOSE(10)
C*****C REDEMARAGE EN DEBUT DE FICHER 10
OPEN(10,FILE=NOMFIC,STATUS='UNKNOWN',ACCESS='SEQUENTIAL')
ELSE
10 WRITE (*,9001)
READ (*,'(A)')NOMFIC
IF (NOMFIC.EQ.'$') STOP
INQUIRE (FILE=NOMFIC,EXIST=LEX)
IF (LEX) THEN
OPEN(10,FILE=NOMFIC,STATUS='OLD',ACCESS='SEQUENTIAL')
ELSE
WRITE(*,9006)
GOTO 10
ENDIF
ENDIF
C

557 FORMAT(////////)
WRITE(*,555)
555 FORMAT(' NOM DU FICHER DE STOCKAGE DES RESULTATS :',$)
READ(*,556)NOMF

556 FORMAT(A)
OPEN(16,FILE=NOMF,STATUS='UNKNOWN',ACCESS='SEQUENTIAL')

NTT=0.
VNTT=0.
```

91/07/05  
15:45:15

analec.f

2

```
MINA=40
MAXA=0
C
  READ(10,*)ICODE,TITRE

  WRITE(16,9995)
  WRITE(16,'(5X,A)') TITRE
  WRITE(16,9995)
C
50 READ(10,'(A)',END=90) TITRE

  WRITE(16,'(A)') TITRE
  CALL KIMUR(TOTAL,AGEMIN,AGEMAX,NTT,VNTT,ICODE)

  MINA=MIN(MINA,AGEMIN)
  MAXA=MAX(MAXA,AGEMAX)
  WRITE(16,9995)
  ICATEGO=ICATEGO+1
  WRITE(*,605)ICATEGO
605 FORMAT(' ICATEGO= ',I5)
  GOTO 50
C
90 CONTINUE
C
  WRITE(16,9998)
  ECT=SQRT(VNTT)
  CV=ECT/NTT
  WRITE(16,9997)NTT,VNTT
  WRITE(16,9981)ECT,CV
C
  DO 100 I=MINA,MAXA
  IF (TOTAL(1,I).EQ.0) GOTO 100
  IF (TOTAL(1,I).EQ.0) GOTO 100
  ECT=SQRT(TOTAL(2,I))
  CV=ECT/TOTAL(1,I)
  WRITE(16,9994) I, (TOTAL(J,I),J=1,5),ECT,CV
100 CONTINUE
  WRITE(16,9995)

  CLOSE(16)
  STOP

9997 FORMAT(//,' ESTIMATION DU NOMBRE TOTAL : ',F15.0,/,
+ ' VARIANCE DE NT : ',G20.2,/)
9981 FORMAT(' ECART-TYPE : ',G20.2,' CV : ',2PF5.1,'%',//)
9998 FORMAT(////,10X,'RECAPITULATIF TOUTES CATEGORIES CONFONDUES',
+/,10X,'=====',//)
9994 FORMAT(' AGE ',I3,' ESTIMATION : ',F12.0,' VARIANCE : ',G12.6,
+/, 'DECOMPOSEE EN AGE, NOMBRE, RESIDU : ',/,2(G12.6,' + '),G12.6,
+/, ' ECART-TYPE : ',F10.2,8X,'CV : ',2PF5.1,'%',//)

9995 FORMAT(//////)

9001 FORMAT (' NOM DU FICHER DE DONNEES :',)
9006 FORMAT(6X,'FICHER ABSENT : "$" POUR ABANDON ',)
  END

C #####
C
  SUBROUTINE KIMUR(TOTAL,AGEMIN,AGEMAX,NTT,VNTT,ICODE)
C
C #####
C
  INTEGER CAISSE(50),E(100),ET,M(30,100),N(100),AGE(30)
```

```
INTEGER AGEMIN, AGEMAX
REAL P(30), NAI(30), VARP(30), Q(30,100), VARNA(30)
*, PDCAIS(100), VARA(30), VARN(30), VARRES(30), L(100), NT
*, LONG(100), TOTAL(5,40), NTT, PT
CHARACTER*80 FMT, FMT2
SAVE
```

## C DENOMBREMENT

```
PDTOT=0.
NBPOIS=0
READ(10,*)PT

READ(10,*) IPD, NBC, (CAISSE(I), I=1, NBC)

IF(IPD.NE.0) THEN
  READ(10,*) (PDCAIS(I), I=1, NBC)

  DO 5 I=1, NBC
5  PDTOT=PDTOT+PDCAIS(I)
  PBAR=PDTOT/REAL(NBC)
  ELSE
  READ(10,*) PBAR

  PDTOT=PBAR*REAL(NBC)
  DO 6 I=1, NBC
6  PDCAIS(I)=PBAR
  ENDIF
  DO 10 J=1, NBC
10 NBPOIS=NBPOIS+CAISSE(J)
  R=REAL(NBPOIS)/PDTOT
  VARR=0.
  DO 20 I=1, NBC
20 VARR=VARR+(REAL(CAISSE(I))-R*PDCAIS(I))**2
  VARR=VARR/(PBAR*PBAR*REAL(NBC)*(REAL(NBC-1)))
  NT=PT*R
  VARNT=PT*PT*VARR
  ECT=SQRT(VARNT)
  CV=ECT/NT
  NTT=NTT+NT
  VNNT=VNNT+VARNT

  WRITE(16,9997)R, VARR, NT, VARNT
  WRITE(16,9981)ECT, CV

  ET=0
  NS=0
  READ(10,*) NA, NL, (E(J), J=1, NL)

  READ(10,*) (LONG(J), J=1, NL)

  READ(10,*) (AGE(I), I=1, NA)
  DO 100 J=1, NL
  DO 90 I=1, NA
  M(I, J)=0
90 CONTINUE
100 CONTINUE
  AGEMIN=AGE(1)
  AGEMAX=AGE(NA)
  WRITE(FMT,9984)NA*3+4
  DO 110 J=1, NL
  ET=ET+E(J)
  READ(10,*) (M(I, J), I=1, NA)
```

91/07/05  
15:45:15

analec.f

4

```
      N(J)=0
      DO 105 I=1,NA
105    N(J)=N(J)+M(I,J)
      NS=NS+N(J)
110    CONTINUE
      DO 120 J=1,NL
120    L(J)=REAL(E(J))/REAL(ET)
      DO 200 I=1,NA
      P(I)=0.
      DO 150 J=1,NL
      IF (N(J).EQ.0) GOTO 150
      Q(I,J)=REAL(M(I,J))/REAL(N(J))
      P(I)=P(I)+L(J)*Q(I,J)
150    CONTINUE
200    CONTINUE
      WRITE(FMT2,9993)NA,NA
      DO 220 J=1,NL
220    WRITE(16,FMT2)LONG(J),E(J),L(J),(M(I,J),I=1,NA),N(J),
      * (Q(I,J),I=1,NA)
      WRITE(16,FMT)ET,NS
      WRITE(16,9985)(AGE(I),I=1,NA)
      WRITE(16,9992)(P(I),I=1,NA)

      IF (ICODE.EQ.1) THEN
```

C ALLOCATION FIXE

```
      DO 300 I=1,NA
      B=P(I)*P(I)/REAL(ET)
      VP=0.
      DO 250 J=1,NL
      IF (N(J).EQ.0) GOTO 250
      A=Q(I,J)*(1.-Q(I,J))/REAL(N(J))
      VP=VP+((L(J)*(1.-L(J))/REAL(ET))*A+L(J)*L(J))*A+
      * ((L(J)*Q(I,J)*Q(I,J))/REAL(ET))
250    CONTINUE
300    VARP(I)=VP-B
      ENDIF
```

IF (ICODE.EQ.2) THEN

C ALLOCATION PROPORTIONELLE

```
      DO 301 I=1,NA
      B=P(I)*P(I)/REAL(ET)
      VP=0.
      DO 251 J=1,NL
      A=Q(I,J)*(1.-Q(I,J))/REAL(NS)
251    VP=VP+(L(J)*(A+Q(I,J)*Q(I,J)/REAL(ET)))
301    VARP(I)=VP-B
      ENDIF
```

WRITE(16,9991)(VARP(I),I=1,NA)  
WRITE(16,9983)

```
      DO 400 I=1,NA
      IAG=AGE(I)
      NAI(I)=NT*P(I)
      VARA(I)=NT*NT*VARP(I)
      VARN(I)=P(I)*P(I)*VARNT
      VARRES(I)=VARP(I)*VARNT
      VARNA(I)=VARA(I)+VARN(I)+VARRES(I)
      ECT=SQRT(VARNA(I))
```

```
CV=ECT/NAI(I)
TOTAL(1,IAG)=TOTAL(1,IAG)+NAI(I)
TOTAL(3,IAG)=TOTAL(3,IAG)+VARA(I)
TOTAL(4,IAG)=TOTAL(4,IAG)+VARN(I)
TOTAL(5,IAG)=TOTAL(5,IAG)+VARRES(I)
TOTAL(2,IAG)=TOTAL(2,IAG)+VARNA(I)
400 WRITE(16,9994) AGE(I),NAI(I),VARNA(I),VARA(I),VARN(I),VARRES(I)
*,ECT,CV

RETURN

9997 FORMAT(//,' VALEUR DE R CALCULEE : ',F8.5,/,
+' VARIANCE DE R : ',G20.8,/,
+' ESTIMATION DU NOMBRE TOTAL : ',F15.0,/,
+' VARIANCE DE NT : ',G20.2,/)
9994 FORMAT(' AGE ',I3,' ESTIMATION : ',F12.0,' VARIANCE : ',G12.6,
+/, 'DECOMPOSEE EN AGE, NOMBRE, RESIDU : ',/,2(G12.6,' + '),G12.6,
+/, ' ECART-TYPE : ',F10.2,8X,' CV : ',2PF5.1,'% ',/)
9993 FORMAT('(2X,F5.1,I3,2X,F4.3,2X,',I2,'I3,I5,2X,',I2,'F6.3)')
9992 FORMAT(' PI : ',30F8.3)
9991 FORMAT(' VAR PI : ',30(1X,F7.6))
9981 FORMAT(' ECART-TYPE : ',G20.2,16X,' CV : ',2PF5.1,'% ',/)
9983 FORMAT(///)
9984 FORMAT('(/,' ET =',I5,',I2,'X','NS =',I5,/)')
9985 FORMAT(' AGE : ',30I8)
END
C*****>
SUBROUTINE CONST1
C*****>
CHARACTER*80 TITRE

WRITE(*,60)
60 FORMAT(' DONNEZ UN TITRE : ', $)
READ(*,11) TITRE
11 FORMAT(A)
WRITE(*,61)
61 FORMAT(' SAISIE DES PARAMETRES DU FICHIER DE DONNEES: ',/,
* ' VOULEZ VOUS FAIRE DE L''ALLOCATION FIXE =1',/,
* ' DE L''ALLOCATION PROPORTIONNELLE =2 ', $)
READ(*,*) ICODE

WRITE(10,13) ICODE, TITRE
13 FORMAT(I1,A)
RETURN
END

C*****>
SUBROUTINE CONST2
C*****>

CHARACTER*80 TITRE
REAL PT
INTEGER CAISSE(50), E(100), AGE(30), M(30,100)
REAL PDCAIS(100), LONG(100)

C**> INITIALISATION A ZERO
DO 10 I=1,50
CAISSE(I)=0
10 CONTINUE
DO 333 J=1,100
E(J)=0
PDCAIS(J)=0.
LONG(J)=0.
333 CONTINUE
```

91/07/05  
15:45:15

analec.f

6

```
DO 334 L=1,30
AGE(L)=0
334 CONTINUE
DO 335 IJK=1,100
DO 336 IJL=1,30
M(N,IJK)=0
336 CONTINUE
335 CONTINUE
PT=0.
NBC=0
IPD=0
PBAR=0.
NA=0
NL=0

WRITE(*,62)
62 FORMAT(' DONNEZ UN SOUS TITRE : ', $)
READ(*,5) TITRE
WRITE(10,5) TITRE
5 FORMAT(A)
WRITE(*,63)
63 FORMAT(' POIDS TOTAL DEBARQUE (reel) : ', $)
READ(*,*) PT

14 FORMAT(F7.0)
WRITE(10,14) PT
WRITE(*,64)
64 FORMAT(' LE POIDS DES CAISSES EST IL VARIABLE OUI=1: ', $)
READ(*,*) IPD

WRITE(*,65)
65 FORMAT(' NOMBRE DE CAISSE ECHANTILLONNE : ', $)
READ(*,*) NBC
DO 16 I=1,NBC
WRITE(*,17) I
17 FORMAT(' NB DE POISSON ECHANTILLONNE DANS LA', I3, ' CAISSE : ', $)
READ(*,*) CAISSE(I)

16 CONTINUE
WRITE(10,19) IPD, NBC, (CAISSE(I), I=1, NBC)
19 FORMAT(2I3, 100I4)
IF(IPD.NE.1) THEN
WRITE(*,66)
66 FORMAT(' POIDS MOYEN D'UNE CAISSE (reel) : ', $)
READ(*,*) PBAR

WRITE(10,99) PBAR
99 FORMAT(6X, 100F5.1)
ELSE
DO 21 I=1, NBC
WRITE(*,22) I
22 FORMAT(' POIDS DE LA CAISSE ', I3, ' (reel) : ', $)
READ(*,*) PDCAIS(I)
21 CONTINUE
WRITE(10,99) (PDCAIS(I), I=1, NBC)
ENDIF
WRITE(*,67)
67 FORMAT(' NOMBRE D'AGE ECHANTILLONNE : ', $)
READ(*,*) NA

WRITE(*,68)
68 FORMAT(' NOMBRE DE CLASSE DE TAILLE ECHANTILLONNE : ', $)
READ(*,*) NL
DO 24 I=1, NL
```

```
WRITE(*,25) I
25 FORMAT(' NB DE POISSON MESURE POUR LA ',I3,' CLASSE DE TAILLE: ', $)
READ(*,*)E(I)

WRITE(*,27) I
27 FORMAT(' LONGUEUR DE LA ',I3,' CLASSE DE TAILLE (reel) : ', $)
READ(*,*)LONG(I)

24 CONTINUE
WRITE(10,32) NA, NL, (E(J), J=1, NL)
32 FORMAT(2I3,100I4)
WRITE(10,33) (LONG(J), J=1, NL)
33 FORMAT(6X,100F5.1)
DO 29 I=1, NA
WRITE(*,30) I
30 FORMAT(' ',I4,' AGE : ', $)
READ(*,*)AGE(I)

29 CONTINUE
WRITE(10,34) (AGE(I), I=1, NA)
34 FORMAT(100I4)
WRITE(*,777)
777 FORMAT(///)
WRITE(*,69)
69 FORMAT(' *****> SAISIE DE LA CLE TAILLE-AGE <*****',///)
DO 35 I=1, NL
DO 36 J=1, NA
M(J, I)=0
36 CONTINUE
35 CONTINUE
DO 37 I=1, NL
DO 38 J=1, NA
WRITE(*,39) I, J
39 FORMAT(' EFFECTIF DE LA ',I3,' TAILLE ET DU ',I3,' AGE : ', $)
READ(*,*)M(J, I)

38 CONTINUE
WRITE(10,41) (M(J, I), J=1, NA)
41 FORMAT(100I4)
DO 42 K=1, NL
DO 43 J=1, NA
M(J, K)=0
43 CONTINUE
42 CONTINUE
37 CONTINUE
RETURN
END
```

EXEMPLE ET COMMENTAIRE D'UN FICHER D'ENTREE  
NECESSAIRE A ANALEC

type d'échantillonnage 0 --> fixe  
 ↓ 1 --> proportionnel  
 1, "LANGOUSTINE FEMELLE PECHERIE LANGOUSTINIERE MER CELTIQUE"  
 "1er TRIM 91"

1516849 <---- NOMBRE TOTAL DE REJETS DE LA PECHERIE (en kg)

poids des pochons 0 --> fixe  
 ↓ 1 --> variable  
 ↓ nombre de pochons  
 ↓ ↓  
 1,20,75,78,15,45,138,86,64,57,224,46,0,0,0,0,0,48,90,110,50,64 ) <---- NOMBRE  
 40,40,40,40,40,40,40,40,40,40,40,15,15,15,15,15,15,15,15,15,15 ) D'INDIVIDUS  
 PAR Pochon

Nombre de groupes d'ages

↓ Nombre de classes de taille  
 ↓ ↓  
 1,20,6,3,3,9,13,16,45,62,85,207,272,162,114,57,54,17,14,13,7,6,3,3,2 <-- Nombre  
 mesure/classe de taille  
 19.5,20.5,21.5,22.5,23.5,24.5,25.5,26.5,27.5,28.5,29.5,30.5,31.5,32.5,33.5,34.5,35.5,36.5  
 37.5,38.5,39.5,41.5,47.5 <--- TAILLE

1 <---- DIFFERENTS GROUPES D'AGES

6 )  
 3 )  
 3 )  
 9 )  
 13 )  
 16 )  
 45 )  
 62 )  
 85 )  
 207 )  
 272 ) <---- REPARTITION EN AGES  
 162 )  
 114 )  
 57 )  
 54 )  
 17 )  
 14 )  
 13 )  
 7 )  
 6 )  
 3 )  
 3 )  
 2 )

MERLAN PECHERIE DEMERSALE  
 "1er TRIM 91"

VALEUR DE R CALCULEE : 1.44242  
 VARIANCE DE R : 0.86429901E-01

ESTIMATION DU NOMBRE TOTAL : 2934156.  
 VARIANCE DE NT : 0.36E+12

ECART-TYPE : 0.60E+06 CV : 20.4%

20.5	4	.034	4	0	0	0	4	1.000	0.000	0.000	0.000
21.5	10	.084	10	0	0	0	10	1.000	0.000	0.000	0.000
22.5	7	.059	4	2	1	0	7	0.571	0.286	0.143	0.000
23.5	9	.076	8	1	0	0	9	0.889	0.111	0.000	0.000
24.5	9	.076	4	5	0	0	9	0.444	0.556	0.000	0.000
25.5	13	.109	2	11	0	0	13	0.154	0.846	0.000	0.000
26.5	16	.134	1	13	2	0	16	0.062	0.812	0.125	0.000
27.5	11	.092	0	8	2	1	11	0.000	0.727	0.182	0.091
28.5	13	.109	0	12	0	1	13	0.000	0.923	0.000	0.077
29.5	12	.101	0	3	6	3	12	0.000	0.250	0.500	0.250
30.5	3	.025	0	1	1	2	4	0.000	0.250	0.250	0.500
31.5	4	.034	0	0	2	1	3	0.000	0.000	0.667	0.333
32.5	4	.034	0	0	2	2	4	0.000	0.000	0.500	0.500
33.5	1	.008	0	0	0	1	1	0.000	0.000	0.000	1.000
34.5	2	.017	0	0	0	2	2	0.000	0.000	0.000	1.000
35.5	1	.008	0	0	0	1	1	0.000	0.000	0.000	1.000

ET = 119 NS = 119

AGE : 1 2 3 4  
 PI : 0.277 0.468 0.138 0.116  
 VAR PI : .001685 .002085 .001014 .000875

AGE 1 ESTIMATION : 813674. VARIANCE : 0.426148E+11  
 DECOMPOSEE EN AGE, NOMBRE, RESIDU :  
 0.145091E+11 + 0.275029E+11 + 0.602726E+09  
 ECART-TYPE : 206433.44 CV : 25.4%

AGE 2 ESTIMATION : 1374616. VARIANCE : 0.971866E+11  
 DECOMPOSEE EN AGE, NOMBRE, RESIDU :  
 0.179464E+11 + 0.784947E+11 + 0.745511E+09  
 ECART-TYPE : 311747.62 CV : 22.7%

AGE 3 ESTIMATION : 404782. VARIANCE : 0.158990E+11  
 DECOMPOSEE EN AGE, NOMBRE, RESIDU :  
 0.872994E+10 + 0.680645E+10 + 0.362651E+09  
 ECART-TYPE : 126091.41 CV : 31.2%

AGE 4 ESTIMATION : 341085. VARIANCE : 0.126754E+11  
 DECOMPOSEE EN AGE, NOMBRE, RESIDU :  
 0.752974E+10 + 0.483286E+10 + 0.312794E+09  
 ECART-TYPE : 112585.07 CV : 33.0%

RECAPITULATIF TOUTES CATEGORIES CONFONDUES

=====

ESTIMATION DU NOMBRE TOTAL : 2934156.  
VARIANCE DE NT : 0.36E+12

ECART-TYPE : 0.60E+06 CV : 20.4%

AGE 1 ESTIMATION : 813674. VARIANCE : 0.426148E+11  
DECOMPOSEE EN AGE, NOMBRE, RESIDU :  
0.145091E+11 + 0.275029E+11 + 0.602726E+09  
ECART-TYPE : 206433.44 CV : 25.4%

AGE 2 ESTIMATION : 1374616. VARIANCE : 0.971866E+11  
DECOMPOSEE EN AGE, NOMBRE, RESIDU :  
0.179464E+11 + 0.784947E+11 + 0.745511E+09  
ECART-TYPE : 311747.62 CV : 22.7%

AGE 3 ESTIMATION : 404782. VARIANCE : 0.158990E+11  
DECOMPOSEE EN AGE, NOMBRE, RESIDU :  
0.872994E+10 + 0.680645E+10 + 0.362651E+09  
ECART-TYPE : 126091.41 CV : 31.2%

AGE 4 ESTIMATION : 341085. VARIANCE : 0.126754E+11  
DECOMPOSEE EN AGE, NOMBRE, RESIDU :  
0.752974E+10 + 0.483286E+10 + 0.312794E+09  
ECART-TYPE : 112585.07 CV : 33.0%

**ANNEXE 3**

**BORDEREAU DE SORTIE OBTENU PAR LE PROGRAMME ECHANTIL**

DATE D'EDITION: 20.Oct.1991

COMPOSITION EN TAILLES  
 ESPECE: CABILLAUD MER CELTIQUE  
 CATEGORIE: Toutes  
 UNITES: NOMBRE D'INDIVIDUS

ANNEE: 91  
 TRIMESTRE: 1

SECTEUR: Mer Celtique  
 METIER : Chalutage démersal Mer Celtique - 05  
 NOMBRE DE BATEAUX ECHANTILLONNES: 29

pêcherie 5

:Longueurs: : (cm) :	Rejets :	:Débarquements : :	Captures :	:Sex-ratio: :rejets	:Sex-ratio :débarquements:	:
: 28.0 :	0 :	910 :	910 :	0.00 :	1.00 :	:
: 31.0 :	0 :	455 :	455 :	0.00 :	1.00 :	:
: 33.0 :	0 :	455 :	455 :	0.00 :	1.00 :	:
: 34.0 :	0 :	1365 :	1365 :	0.00 :	1.00 :	:
: 35.0 :	0 :	455 :	455 :	0.00 :	1.00 :	:
: 36.0 :	0 :	455 :	455 :	0.00 :	1.00 :	:
: 37.0 :	0 :	910 :	910 :	0.00 :	1.00 :	:
: 38.0 :	0 :	2276 :	2276 :	0.00 :	1.00 :	:
: 39.0 :	0 :	2276 :	2276 :	0.00 :	1.00 :	:
: 40.0 :	0 :	1821 :	1821 :	0.00 :	1.00 :	:
: 41.0 :	0 :	4096 :	4096 :	0.00 :	1.00 :	:
: 42.0 :	0 :	2276 :	2276 :	0.00 :	1.00 :	:
: 43.0 :	0 :	3223 :	3223 :	0.00 :	1.00 :	:
: 44.0 :	0 :	5007 :	5007 :	0.00 :	1.00 :	:
: 45.0 :	0 :	1821 :	1821 :	0.00 :	1.00 :	:
: 46.0 :	0 :	4134 :	4134 :	0.00 :	1.00 :	:
: 47.0 :	0 :	2768 :	2768 :	0.00 :	1.00 :	:
: 48.0 :	0 :	5574 :	5574 :	0.00 :	1.00 :	:
: 49.0 :	0 :	5536 :	5536 :	0.00 :	1.00 :	:
: 50.0 :	0 :	6140 :	6140 :	0.00 :	1.00 :	:
: 51.0 :	0 :	7163 :	7163 :	0.00 :	1.00 :	:
: 52.0 :	0 :	6290 :	6290 :	0.00 :	1.00 :	:
: 53.0 :	0 :	5379 :	5379 :	0.00 :	1.00 :	:
: 54.0 :	0 :	5872 :	5872 :	0.00 :	1.00 :	:
: 55.0 :	0 :	1970 :	1970 :	0.00 :	1.00 :	:
: 56.0 :	0 :	2955 :	2955 :	0.00 :	1.00 :	:
: 57.0 :	0 :	1970 :	1970 :	0.00 :	1.00 :	:
: 58.0 :	0 :	1477 :	1477 :	0.00 :	1.00 :	:
: 59.0 :	0 :	492 :	492 :	0.00 :	1.00 :	:
: 60.0 :	0 :	1477 :	1477 :	0.00 :	1.00 :	:
: 61.0 :	0 :	332 :	332 :	0.00 :	1.00 :	:
: 62.0 :	0 :	332 :	332 :	0.00 :	1.00 :	:
: 63.0 :	0 :	492 :	492 :	0.00 :	1.00 :	:
: 64.0 :	0 :	825 :	825 :	0.00 :	1.00 :	:
: 65.0 :	0 :	1157 :	1157 :	0.00 :	1.00 :	:
: 66.0 :	0 :	332 :	332 :	0.00 :	1.00 :	:
: 67.0 :	0 :	332 :	332 :	0.00 :	1.00 :	:
: 68.0 :	0 :	2486 :	2486 :	0.00 :	1.00 :	:
: 69.0 :	0 :	1994 :	1994 :	0.00 :	1.00 :	:
: 70.0 :	0 :	1785 :	1785 :	0.00 :	1.00 :	:
: 71.0 :	0 :	2241 :	2241 :	0.00 :	1.00 :	:
: 72.0 :	0 :	1329 :	1329 :	0.00 :	1.00 :	:
: 73.0 :	0 :	4728 :	4728 :	0.00 :	1.00 :	:
: 74.0 :	0 :	1908 :	1908 :	0.00 :	1.00 :	:
: 75.0 :	0 :	1823 :	1823 :	0.00 :	1.00 :	:
: 76.0 :	0 :	1908 :	1908 :	0.00 :	1.00 :	:
: 77.0 :	0 :	2611 :	2611 :	0.00 :	1.00 :	:
: 78.0 :	0 :	3645 :	3645 :	0.00 :	1.00 :	:
: 79.0 :	0 :	911 :	911 :	0.00 :	1.00 :	:
: 80.0 :	0 :	1699 :	1699 :	0.00 :	1.00 :	:
: 81.0 :	0 :	3183 :	3183 :	0.00 :	1.00 :	:
: 82.0 :	0 :	4098 :	4098 :	0.00 :	1.00 :	:
: 83.0 :	0 :	1823 :	1823 :	0.00 :	1.00 :	:
: 84.0 :	0 :	2278 :	2278 :	0.00 :	1.00 :	:
: 85.0 :	0 :	3636 :	3636 :	0.00 :	1.00 :	:
: 86.0 :	0 :	4547 :	4547 :	0.00 :	1.00 :	:
: 87.0 :	0 :	3183 :	3183 :	0.00 :	1.00 :	:

: 88.0 :	0 :	1361 :	1361 :	0.00 :	1.00 :
: 89.0 :	0 :	2721 :	2721 :	0.00 :	1.00 :
: 90.0 :	0 :	4537 :	4537 :	0.00 :	1.00 :
: 91.0 :	0 :	2724 :	2724 :	0.00 :	1.00 :
: 92.0 :	0 :	2262 :	2262 :	0.00 :	1.00 :
: 93.0 :	0 :	3167 :	3167 :	0.00 :	1.00 :
: 94.0 :	0 :	4524 :	4524 :	0.00 :	1.00 :
: 95.0 :	0 :	2715 :	2715 :	0.00 :	1.00 :
: 96.0 :	0 :	1357 :	1357 :	0.00 :	1.00 :
: 97.0 :	0 :	905 :	905 :	0.00 :	1.00 :
: 98.0 :	0 :	905 :	905 :	0.00 :	1.00 :
: 99.0 :	0 :	905 :	905 :	0.00 :	1.00 :
: 100.0 :	0 :	905 :	905 :	0.00 :	1.00 :
: 101.0 :	0 :	905 :	905 :	0.00 :	1.00 :
: 102.0 :	0 :	905 :	905 :	0.00 :	1.00 :
: 103.0 :	0 :	905 :	905 :	0.00 :	1.00 :
: 105.0 :	0 :	452 :	452 :	0.00 :	1.00 :
: 107.0 :	0 :	452 :	452 :	0.00 :	1.00 :
-----					
:Totaux :	0 :	175223 :	175223 :		
-----					
:Poids (T):	0.000 :	807.685 :	807.685 :		
-----					

Paramètres de la relation taille/poids:

a= 0.018610

b= 2.907960

DATE D'EDITION: 21.Oct.1991

COMPOSITIONS EN AGES  
ESPECE: CABILLAUD MER CELTIQUE

ANNEE: 91  
TRIMESTRE: 1

SECTEUR: Mer Celtique  
METIER : Chalutage démersal Mer Celtique - 05

pêcherie 8

-----							
Nombre / 1000 individus				Poids / 1000 Kg			
-----							
Ages	Rejets	Débar-	Captures	Rejets	Débar-	Captures	Ages
:	:	quements	:	:	quements	:	:
-----							
1	0	2	2	0.000	0.750	0.750	1
2	0	51	51	0.000	83.301	83.301	2
3	0	13	13	0.000	61.119	61.119	3
4	0	19	19	0.000	125.706	125.706	4
5	0	11	11	0.000	100.225	100.225	5
6	0	2	2	0.000	19.032	19.032	6
7	0	1	1	0.000	8.428	8.428	7
-----							
Totaux:	0	99	99	0.000	398.561	398.561	
-----							
:vérif par :				:			
:S.D.P. :				: 0.000000 : 1.000010 : 1.000010 :			
-----							

Paramètres de la relation taille/poids:  
a= 0.018610  
b= 2.907960