

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

ifremer

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

Les pêcheries mixtes de langoustine et de merlu du golfe de Gascogne

Description, préparation à une modélisation et à une simulation des procédures de gestion

**La Division Conservation et Informatique de la Direction
Générale de la C.E.E. pour les Pêcheries et l'Institut Français
de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) ont
participé aux travaux.**

06000422
ISN 52111

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

**LES PECHERIES MIXTES DE LANGOUSTINE ET DE MERLU
DU GOLFE DE GASCOGNE
DESCRIPTION, PREPARATION A UNE MODELISATION ET
A UNE SIMULATION DES PROCEDURES DE GESTION**

La Division Conservation et Informatique de la Direction Générale de la C.E.E. pour les Pêcheries et l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) ont participé aux travaux.

S O M M A I R E

Avant propos.....	1
Sommaire.....	3
Résumé.....	7
1 - Introduction.....	11
2 - Description du Golfe de Gascogne.....	15
2.1 - Géographie	
2.2 - Géologie - Géomorphologie	
2.3 - Sédimentologie	
2.3.1 - La Grande Vasière	
2.3.2 - Les Vasières méridionales	
2.4 - Hydrologie	
2.4.1 - Houles et courants	
2.4.2 - Températures	
3 - Captures effectuées dans le Golfe de Gascogne.....	21
3.1 - Composition des captures	
3.2 - Evolution dans le temps	
3.2.1 - le merlu	
3.2.2 - la langoustine	
3.2.3 - les baudroies	
3.3 - Relations merlu, baudroies et langoustine	
3.3.1 - le merlu	
3.3.2 - la langoustine	
3.3.3 - les baudroies	
4 - Les pêcheries et les flottilles.....	29
4.1 - Les pêcheries	
4.1.1 - Le merlu	
a) A l'extérieur du Golfe de Gascogne	

	b) Dans le Golfe de Gascogne	
	c) Pêcheries séquentielles	
	4.1.2 - La langoustine	
4.2	- Les flottilles	
	4.2.1 - Pêcherie du nord	
	a) Composition de la flottille	
	b) Caractéristiques générales	
	4.2.2 - Pêcherie du centre	
	a) Composition de la flottille	
	b) Caractéristiques générales	
	4.2.3 - Pêcherie du sud	
	a) Composition de la flottille	
	b) Caractéristiques générales	
4.3	- Les chaluts utilisés dans la pêche de la	
langoustine		
	4.3.1 - Chalut de type bigouden	
	4.3.2 - Chalut de type danois	
	4.3.3 - Chalut de type nouveau	
	a) Chaluts dits "jumeaux"	
	b) Chaluts à trois ailes	
5	- Répartition des espèces majeures.....	55
	5.1 - Les données des statistiques de pêche	
	5.1.1 - La langoustine	
	a) Répartition spatiale des captures	
	b) Calendrier des captures	
	5.1.2 - Le merlu	
	a) Répartition spatiale de l'origine des	
débarquements de merlu du Golfe de Gascogne		
	b) Répartition spatiale des débarquements de	
merlu des langoustiniers		
	c) Calendrier des captures de merlu	
	5.2 - Les données des campagnes de recherche	
	5.2.1 - La langoustine	
	5.2.2 - Le merlu	
	5.2.3 - Répartition différentielle du merlu et de	
la langoustine		

6 - Biologie des espèces majeures..... 63

- 6.1 - Le merlu
 - 6.1.1 - Distribution
 - 6.1.2 - Reproduction
 - 6.1.3 - Recrutement et nourriceries
 - 6.1.4 - Migrations
 - 6.1.5 - Croissance
 - 6.1.6 - Mortalité naturelle
 - 6.1.7 - Sélectivité du chalut
- 6.2 - La langoustine
 - 6.2.1 - Distribution
 - 6.2.2 - Reproduction
 - 6.2.3 - Vie larvaire - Recrutement
 - 6.2.4 - Comportement
 - 6.2.5 - Croissance
 - 6.2.6 - Mortalité naturelle
 - 6.2.7 - Sélectivité
 - 6.2.8 - Taux de survie des rejets

7 - Aspects économiques des pêcheries interactives..... 71

- 7.1 - Introduction
- 7.2 - Formation des prix au débarquement de la langoustine
 - 7.2.1 - Analyse générale du marché
 - 7.2.2 - Analyse économétrique de la formation des prix
- 7.3 - Structure de coûts et de revenus des flottilles
 - 7.3.1 - Coûts
 - 7.3.2 - Revenus

8 - Evaluation des stocks..... 83

- 8.1 - Description du modèle
 - 8.1.1 - Analyse de pseudo-cohortes
 - a) Sélectivité des engins
 - b) Tri manuel et rejets

- c) Equation des captures
 - d) Taille du groupe +
 - 8.1.2 - Simulations
 - 8.1.3 - Données
- 8.2 - Modélisation merlu - langoustine
 - 8.2.1 - Variations d'effort de pêche
 - a) Langoustine du Golfe de Gascogne
 - b) Merlu des langoustiniers du Golfe de Gascogne
 - c) Merlu total du stock nord
 - 8.2.2 - Variations de maillage
- 8.3 - Sensibilité des résultats à des modifications de certains paramètres
 - 8.3.1 - Modification du niveau des rejets de merlu sur la pêcherie de langoustine
 - 8.3.2 - Modification des paramètres de croissance de la langoustine

9 - Conclusion.....107

10 - Bibliographie.....109

11 - Annexes.....111

11.1 - Annexe technologique : * Expérimentation d'un chalut séparant la langoustine du poisson.

* Plans de chalut.

11.2 - Cartographie

RESUME

1 - Rappel des buts de l'étude

La gestion des pêcheries de merlu et de langoustine peut être considérée comme le problème le plus important du Golfe de Gascogne. Les méthodes de calcul employées pour évaluer les variations de la production sous diverses contraintes d'effort et de maillage mettent toutes l'accent sur le rôle capital des pêcheries à petits mailages sur l'état du stock nord de merlu. Le niveau de responsabilité des pêcheries de langoustine du Golfe de Gascogne dans la surexploitation du merlu semble démesuré eu égard aux dimensions respectives des deux stocks. Le stock de merlu s'étend du Nord des Iles Britanniques au Nord de l'Espagne alors que le stock de langoustine est localisé aux vasières du Golfe de Gascogne.

La solution biologique du problème est connue et tient à une augmentation généralisée des mailages à 80 mm qui amènerait le rendement du stock de merlu à son maximum. Il serait illusoire de prétendre que tous les acteurs opérant sur le stock de merlu arriveront jamais à l'utiliser. Pour le moment, le problème se pose essentiellement en termes économiques car beaucoup de navires poursuivent un schéma d'exploitation hérité des années 1960 et pêchent sur des vasières côtières qui sont les zones les plus exploitées et où ils effectuent leurs captures au détriment des jeunes classes d'âge de merlu et de langoustine.

En raison des délais impartis, cette étude constitue la préparation à une modélisation bioéconomique. On y trouvera donc une description des pêcheries et un bilan de l'exploitation sur les données disponibles en 1986.

2 - Travaux effectués

2.1 - Description de la pêche

Il s'agissait avant tout de poser les problèmes et de préparer les analyses ultérieures. Les langoustiniers sont présumés, d'après les modèles d'évaluation employés, effectuer sur

les immatures de merlu des prélèvements tels qu'ils mettent en danger toute l'exploitation du stock. La distribution de la langoustine est très liée à la nature du fond car elle ne peut construire son terrier que sur des fonds de vase fine. Celle du merlu est beaucoup plus large et inféodée à la recherche de nourriture, crevettes euphausiacées en particulier, on le trouve donc sur les fonds sableux à sablo-vaseux.

La langoustine est recherchée par une flotille de 400 à 450 bateaux dont les caractéristiques sont très variables suivant leur appartenance géographique. Au nord, la pêcherie est proche des ports exploitants et les rendements en langoustine et en prise accessoire sont suffisants pour faire vivre une flotille ancienne. Vers le sud, la structure est très diversifiée et la flexibilité est généralement la règle et les navires de construction récente peuvent changer de cible aisément de façon saisonnière ou au cours de la même journée de pêche.

Globalement, les débarquements de merlu du stock nord sont en légère hausse. Ce redressement est dû probablement aux augmentations de maillage, même légères, généralisées et à une baisse de l'effort sur les pêcheries où s'effectuent des captures d'immatures. Les débarquements de langoustine sont stables ou en légère baisse et les rendements, au moins sur la pêcherie du nord, varient avec des oscillations de ± 15 à ± 20 % autour d'une moyenne de 100 kg/jour. Les paramètres biologiques utilisés pour chaque espèce dans les évaluations sont ceux en usage dans les groupes de travail du CIEM et de la CEE. Parmi ces paramètres, ceux décrivant la croissance sont les plus importants. Pour le merlu une équation de croissance intermédiaire entre mâles et femelles a été utilisée. Pour la langoustine les deux sexes sont traités séparément. Les simulations ont porté sur trois types de données :

- Variations de l'effort des langoustiniers
- Augmentation du maillage des langoustiniers

Effort de pêche	-30 %	-10 %	Référence	+10 %	+40 %
merlu langoustiniers	2439	2947	3176	3387	3941
stock de merlu	68133	64166	62272	60437	55257
langoustine	4605	4380	4244	4100	3674

Tableau A - Débarquements à long terme pour des variations de l'effort de pêche des langoustiniers du Golfe de Gascogne

Maillage	Référence	50 mm	60 mm
merlu langoustiniers	3176	3205	3035
stock de merlu	62272	66375	72594
langoustine	4244	4665	5181

Tableau B - Débarquements à long terme pour divers maillages utilisés par les langoustiniers du Golfe de Gascogne

La diminution de l'effort des langoustiniers ou l'augmentation de maillage agisse très exactement dans le même sens sur la production des stocks de merlu et de langoustine (Tableau A et B).

Enfin une étude succincte de la sensibilité des résultats des évaluations a été effectuée pour des modifications :

- de la composition en taille des rejets de merlu par les langoustiniers. L'étendue des tailles reste la même mais le nombre dans chaque classe varie selon le même pourcentage.
- des paramètres de croissance de la langoustine, le couple de valeurs utilisées ($L_{\infty} = 76$ mm et

$k = 0.11$ pour les mâles, $L_{\infty} = 56$ mm et $k = 0.14$ pour les femelles) constituant l'hypothèse "haute"

Dans le premier cas, une erreur de 20 % sur l'évaluation des rejets pour un maillage de 60 mm n'apporterait qu'une modification de 3 % dans la production globale du stock. Ces premiers résultats sont en contradiction avec les conclusions habituelles des évaluations et il sera nécessaire de reprendre les calculs en modifiant le pas des classes de taille.

Dans le deuxième cas, pour une diminution de L_{∞} et une augmentation de la vitesse de croissance, les variations de la production à terme restent à l'intérieur des fluctuations interannuelles habituelles.

Dans tous les cas de figure, les calculs confirmant l'augmentation de la production à terme dans l'hypothèse d'une augmentation de maillage à 60 mm sont d'une robustesse à toute épreuve.

1 - Introduction

La présente étude se propose de décrire les interactions entre les pêcheries de langoustine et de merlu du Golfe de Gascogne et de rassembler les éléments pour effectuer ultérieurement une modélisation de type bioéconomique. Il s'agit surtout d'une étape préliminaire dont l'ambition est de poser le problème de ces pêcheries dites "mixtes". L'origine de l'appellation ("mixed") tient au vocabulaire de la NEAFC (North East Atlantic Fisheries Commission) qui avait confondu dans une même réglementation le sort de toutes les pêcheries dites mixtes en leur attribuant en 1975 un maillage minimal de 16 mm. Il s'agissait de pêches orientées vers une espèce cible exigeant un petit maillage (langoustine, crevette, ceteaux, clupéidés) et entraînant des captures accessoires importantes.

Le terme anglais a été traduit au plus près par "mixte" qui contient une connotation d'homogénéité totale. Or les solutions qui viseront à régler les problèmes de totale cohésion et ceux de la disjonction la plus grande des pêcheries de langoustine et de merlu seront totalement différentes. Chez deux auteurs ayant beaucoup travaillé sur la sédimentologie et les peuplements benthiques du Golfe de Gascogne on trouve les appellations "mosaïque" (Glemarec 1969) "marquetterie, imbrication" (Pinot 1974) pour décrire la structure sédimentologique du Golfe de Gascogne. Sachant que merlu et langoustine sont inféodés à des substrats très typés, à dominante vaseuse pour la langoustine, à dominante sablo-vaseuse pour le merlu, l'hypothèse de base que nous adopterons sera la répartition différentielle du merlu et de la langoustine. Il nous restera à déterminer pour la modélisation la dimension de l'élément le plus fin de la mosaïque, allant de la marquetterie la plus fine à la juxtaposition des pêcheries en passant par l'imbrication la plus totale des éléments.

Il est rare qu'un stock soit suffisamment isolé pour qu'il ne donne pas lieu à des interactions ou influences réciproques engendrées par la présence des flottilles entrant en compétition pour son exploitation :

a) cette compétition est directe, inter ou intra-flottille sur un ou plusieurs stocks sur une même pêcherie. Il s'agit généralement de la compétition pour la consommation des quotas.

b) cette compétition est indirecte si elle s'exprime :

- par le biais de prises accessoires. Dans ce cas, les captures accessoires d'une flottille sont de nature à gêner l'activité d'autres éléments en particulier si la première flottille pêche sur les nourriceries du stock. Il s'agit d'interactions techniques, et la solution du problème se situe dans l'augmentation du maillage et/ou la diminution de l'effort.
- par la concurrence pour l'espace, il s'agit toujours de compétitions entre engins.
- par des reports d'effort.

Dans le cas des pêcheries de langoustine et de merlu, les interactions se produisent dans un seul sens. L'effet sur les pêcheries de merlu provient de ce que la pêche de la langoustine ne peut s'effectuer, pour le moment, qu'avec des maillages de petite dimension. Or les immatures de merlu se concentrent en partie dans les zones à langoustine. Les langoustiniers induisent sur les groupes 0 et 1 du stock de merlu une très forte mortalité et sont rendus responsables, au travers des analyses, de la surexploitation latente du stock de merlu. Vu sous cet angle, il s'agit d'interactions techniques typiques et il suffirait d'amener le maillage des langoustiniers à une dimension telle qu'un rendement par recrue optimal soit obtenu pour le stock de merlu. Dans cette hypothèse, pour préserver la structure commerciale de la pêcherie basée sur la dualité langoustine-merlu, l'usage d'un chalut sélectif séparant la langoustine du merlu pourrait être la solution théorique idéale (on trouvera dans l'annexe technologique, le dessin et les essais d'un tel chalut cité seulement pour mémoire et mis au point dans le Golfe de Gascogne). Cependant l'usage du chalut sélectif se heurte à des problèmes de rentabilité et nécessiterait une adaptation technologique poussée.

Enfin sans que cela constitue un but pour cette étude, il convient d'évoquer le contexte socio-économique qui est celui des pêcheries du Golfe de Gascogne. Il permettra de mieux comprendre, dans le développement de l'étude, la structure des flottilles, les éléments traditionnels qui entrent dans chaque type d'exploitation et surtout les raisons du retard dans l'application des mesures de gestion dont la justification est pourtant parfois évidente. Du nord au sud de la pêcherie, les habitudes de pêche sont très différentes, ces variations sont dues essentiellement à la distance séparant les pêcheries des ports d'exploitation .

Au nord, les vasières sont très proches, le transit peut s'effectuer en deux heures et toute la stratégie d'exploitation est basée sur la commercialisation de la langoustine vivante vendue quotidiennement.

Au sud, le transit entre port et pêcherie exige 5 à 6 heures de route et la langoustine est vendue en partie glacée car les marées durent 4 ou 5 jours et pour rentabiliser totalement les sorties, les langoustiniers doivent diversifier leurs activités en s'orientant vers le poisson pendant la nuit.

L'exploitation du Golfe de Gascogne a été, entre les deux dernières guerres, l'apanage des ports où se situaient des armements importants comme à Lorient et La Rochelle. Puis à partir des années 35 l'apparition des petites unités mécanisées a permis à la pêche côtière de se développer considérablement. La deuxième mutation a été celle de l'exode rural dans les années 50, beaucoup de paysans ont retrouvé dans le rythme des sorties journalières une périodicité du travail qui leur était familière. Dans le cas de la langoustine cette périodicité est également saisonnière puisque les rendements sont à leur maximum au printemps et en été et que l'activité se ralentit en hiver. Le modèle s'applique à d'autres espèces dont la pêche a diminué mais qui permettaient d'alterner activités agricoles et pêche saisonnière : germon, araignée, langouste, sardine, etc... Dans cette population des pêcheurs riverains du Golfe, on retrouve de façon très schématique des groupes d'origines différentes :

- pêcheurs issus de tradition au long cours ou de la marine de guerre comme à Lorient et à La Rochelle.
- pêcheurs issus de la tradition du cabotage et

"courreurs" de Golfe comme les populations insulaires, Concarneau, les Sables d'Olonne et Saint Guénolé.

- pêcheurs nouvellement venus aux activités maritimes, dans la plupart des autres ports, et issus soit des milieux agricoles soit des milieux conchylicoles.

Dans l'établissement d'une nouvelle règle du jeu, il n'a pas toujours été possible de tenir compte de ces antécédents, si bien que son application a été ressentie comme une ingérence dans la gestion d'un patrimoine et à la chaleur d'un partage parfois orageux entre nations latines a succédé la rigueur anglo-saxonne de la réglementation communautaire.

2 - Description du Golfe de Gascogne

2.1 - 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 d'Ouessant (mer d'Iroise) et 150 km au large de la Gironde (carte 2). La limite externe (accore), marquée par la rupture de pente entre plateau (1 à 5°/oo) et talus continental (10 à 100°/oo), se situe à une profondeur de 160 à 170 m au nord aux confins de la Manche et de l'Océan Atlantique, et de 140 à 150 m aux abords du Canyon du Cap-Ferret." (1)

Le Golfe de Gascogne est largement ouvert sur l'Océan et soumis aux influences des perturbations venues de l'ouest. Du point de vue relationnel, il est un point obligé de passage entre l'Europe du Nord et l'Europe du Sud et l'Afrique.

Dans la nomenclature CIEM, il couvre la division VIII et donc les sous-divisions VIII A, VIII B, VIII C, VIII D. Le plateau continental couvre les trois premières sous-divisions mais se trouve très réduit dans la partie nord de l'Espagne et dans le sud de la sous zone VIII C (carte 1).

Pour le repérage des activités des flottilles au niveau de chaque pêcherie ou banc, les subdivisions ont été réaménagées à nouveau localement en tenant compte des habitudes des flottilles. En 1987, les divisions qui prévalent sont celles des carrés statistiques du journal de pêche imposé par la CEE. Mais le présent travail ayant été effectué sur les données 1986, nous utiliserons encore les zones traditionnelles de pêche.

(1) De nombreux éléments, entre "", de cette description proviennent d'un travail effectué par le BRGM (1985) (Bureau de recherches géologiques et minières) inspiré en particulier des oeuvres de PINOT (1974) et de GLEMAREC (1969).

Cette transition obligatoire entre une situation où l'empirisme était de mise et une situation actuelle rationnelle n'a pas été sans poser quelques problèmes dans la tenue des statistiques et il sera nécessaire d'attendre quelques années pour obtenir une harmonisation totale au niveau du Golfe de Gascogne et la comptabilisation des captures et de l'effort par rectangle CEE.

2.2 - Géologie - Géomorphologie

La marge continentale ébauchée au secondaire (jurassique) lors de l'ouverture de Golfe de Gascogne par l'écartement de la plaque ibérique, a évolué depuis sa naissance : des terrains secondaires et tertiaires y affleurent, d'autant plus récents que l'on s'éloigne de la côte. Ils forment une couverture dans laquelle on retrouve suivant des bandes, de la côte vers le large, la structure du pli érodé (carte 2 et 3).

Le plateau est "faiblement incliné vers l'ouest. Il est localement déformé par un faisceau de fractures orientées NW-SE". Ces terrains reposent sans transition sur le socle hercynien du Massif Armoricaïn. "Le plateau continental du Golfe de Gascogne se subdivise en plusieurs zones disposées parallèlement à la côte"; on distingue :

- Une zone interne formée de dépressions pré littorales résultant du comblement partiel des vallées prolongeant celles des fleuves actuels, et au delà, "une échine pré littorale qui supporte la plupart des îles armoricaines; sur les seuils entre ces îles, les profondeurs ne dépassent pas 30 m. Au Sud, une nouvelle série d'îles côtières est axée sur les anticlinaux des Charentes." Cette zone se termine au niveau de l'estuaire de la Gironde.

- Une zone médiane, "caractérisée par un relief monotone et une pente moyenne de l'ordre de 1°/00, uniquement accidentée par des massifs rocheux isolés dont le plus important est celui de Rochebonne. Le relief est estompé par le colmatage de sédiments fins qui se traduit par des fonds de sables fins et de vasières". Cette zone centrée à peu près sur l'isobathe des 100 mètres se prolonge jusqu'au Sud du Golfe par les dunes côtières.

- Une zone externe avec "une pente très faible et une topographie adoucie mais irrégulière où alternent platiers à fonds durs et rocheux (la "Barrière" du large); elle est traversée par quelques paléochenaux faiblement marqués, jusqu'à l'accore; elle est profondément entaillée par les nombreuses têtes de canyons qui incisent le talus"(1). Ces paléochenaux et canyons ont été creusés par les fleuves côtiers. Dans la zone médiane ils ont pratiquement disparu, comblés par les sédiments, mais sont toujours très marqués au niveau des accores du plateau.(cartes 2 et 3)

2.3 - Sédimentologie

"La répartition des sédiments sur le plateau continental peut se résumer à une succession de franges à peu près parallèles au littoral. De la côte vers le large: des dépressions cotières envasées, une dorsale rocheuse pratiquement asédimentaire, des sédiments sablo-graveleux peu calcaires, une très vaste étendue de dépôts sablo-vaseux très instable, enfin, une zone externe couverte de sables fins dont la teneur en calcaire diminue vers le Sud. A cette zone succède le talus continental avec des dépressions à faciès vaseux de décantation, et des promontoires irrégulièrement couverts de vases sableuses et présentant des affleurements de pente".

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. Nous ferons porter tout notre intérêt sur les vasières car les vases consolidées sont indispensables à l'habitat de la langoustine qui y creuse son terrier.

Les fonds vaseux occupent une grande partie de la surface du Plateau, mais sont entrecoupées 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.

2.3.1 - La Grande Vasière

Du côté de la terre, la Vasière fait suite à la zone côtière formée de dépressions littorales et à la 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. Des deux côtés, il existe des passes la faisant communiquer avec les dépressions littorales (baie d'Audierne, baie de Concarneau, baie de Vilaine) et avec les sables de la bordure du Plateau Continental. "Elle débute en baie d'Audierne, zone de transition entre l'Iroise et le Golfe de Gascogne. Elle s'étend entre 80 et 110 mètres de profondeur sur environ 300 km vers le SE, jusqu'au Sud de Rochebonne. Elle se détermine pour l'essentiel comme une couche peu épaisse (quelques décimètres) d'un mélange sablo-vaseux, aux caractéristiques variables, qui voile un soubassement de formations sablo-graveleuses.

"Sa limite est complexe et (...) sinueuse, marquée de diverticules épousant vers le large et vers la côte le modelé topographique. Les fonds y sont très instables, en équilibre avec les conditions hydrodynamiques actuelles. Tous ces facteurs rendent la cartographie extrêmement délicate: il a été reconnu que la "Grande Vasière" occupe en hiver la moitié de sa surface estivale à cause des remises en suspension dans les zones de moindre épaisseur de la vase et les plus exposées aux houles. L'épaisseur de la couche de vase est un critère de stabilité. Les vases les plus fines se trouvent dans les sites les plus abrités (pied des roches de l'Archipel des Glénan, "trou" Sud de Rochebonne, paléochenaux du talus). La Grande Vasière est reliée à la dépression pré-littorale par des ramifications tapisant le fond d'anciennes vallées (dépression concarno-lorientaise)".

2.3.2 - 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.

2.4 - Hydrologie

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, il y a, en surface, prédominance des courants dûs à l'impulsion des vents dominants vers le large et, sur le fond, prédominance des courants de marée vers la côte.

2.4.1 - Houles et courants

"Le secteur dominant du régime des houles est globalement W.NW à W.SW. Les zones de plus grande agitation sont la face externe des plateaux rocheux isolés et l'échine rocheuse pré littorale qui délimitent des zones internes abritées. Selon l'orientation de la côte, les houles engendrent une très active dérive littorale qui permet l'édification de cordons et de flèches littorales. En période de fortes tempêtes, les houles peuvent agir jusqu'à des profondeurs supérieures à 50 m, voire atteindre 200 m dans le cas de houles exceptionnelles très longues qui provoquent des remises en suspension des vases". L'action de la houle est très importante sur les limites de la Vasière; au cours du temps, on a vu des modifications particulièrement importantes d'extension ou de rétrécissement de la pêcherie. De façon instantanée, il n'est pas possible de décrire ces variations, mais à l'échelle de la durée d'une vie de pêcheur, il est manifeste que cette pêcherie a subi d'importantes modifications dans sa géographie. Et des variations de capture et de rendement dans certaines zones, mises sur le compte de la surexploitation, pourraient être dues au décapage du substrat et à la remise en suspension des vases. Cette remise en suspension totale ou partielle pourrait expliquer le comportement de la langoustine juste après les tempêtes et les variations importantes de capturabilité qui la caractérisent. La

réaction de la langoustine vis à vis de ces phénomènes de turbidité est inconnue et on peut aussi bien l'expliquer par la baisse de la luminosité que par un confinement dans son terrier ou par des migrations de faible amplitude vers des zones plus calmes. Il n'est pas possible de donner une explication logique à des phénomènes de ce genre, car la situation hydrologique est complexe et due à la dérive nord-Atlantique, "aux courants de marée, aux courants engendrés par le retour vers le large de l'afflux d'eau vers la côte au moment des tempêtes, ces courants empruntant de façon préférentielle le chemin des vallées et des canyons submergés" (PINOT 1974). Ces phénomènes totalement imprévisibles pourraient être un élément déterminant dans la variabilité de la capturabilité de la langoustine.

2.4.2 - Températures

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). C'est à cette dernière publication qu'est empruntée la situation saisonnière (cartes 4-5-6-7). 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 (bourrelet 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 sur les vasières est pour beaucoup dans les phénomènes de floculation et de dépôt des vases et donc dans les concentrations de langoustines et de proies recherchées par les merlus immatures.

3 - Captures effectuées dans le Golfe de Gascogne

3.1 - Composition des captures

Le Golfe de Gascogne est une zone de pêche caractérisée par une très grande variété. Il s'oppose en cela aux zones nordiques par un foisonnement d'espèces dont certaines comme les espèces estuariennes (civelles (2), lamproie, alose) peuvent atteindre des valeurs très importantes. Cette hiérarchie n'est donnée qu'à titre indicatif. Elle a été établie en 1980 (tab. 1).

Espèces	Valeur M.F	Quantité (1000 t)
Merlu	193	12.8
Langoustine	109	6.2
Sole	107	3.5
Bar	57	1.6
Baudroies	49	5.8
Tourteau	43	5.9
Crevette rose	43	0.8
Civelle	41	0.6
Germon	26	2.7
Lieu jaune	25	2.8
Congre	23	3.1
Crevette grise	20	0.7
Sardine	20	7.2
Seiche	16	2.4
Homard	16	0.2
Alose	14	0.7
Maquereau	14	4.4
Rouget barbet	13	0.4
Merlan	13	2.6
Lamproie	12	0.2
Céteau	12	1.0
Coquille St J.	11	1.0

Tableau 1. - Prix et quantité des principales espèces pêchées dans le Golfe de Gascogne par les navires français en 1980. Les valeurs sont données à titre indicatif (Dardignac, com.pers.).

(2) juvéniles d'anguille

En 1986, nous reclassons les espèces principales pêchées par toutes flottilles dans le Golfe de Gascogne. Les "valeurs sûres" restent toujours le merlu, la langoustine, la sole, le bar et les baudroies, dans l'ordre hiérarchique suivant (1986) : (tab. 2)

Espèces	Valeur M.F.	Quantité (1000 t)
Merlu	314	15.5
Sole	193	5.8
Bar	149	4.4
Langoustine	142	4.4
Baudroies	133	2.4

Tableau 2. - Ordre de grandeur des tonnages et valeurs des principales espèces pêchées dans le Golfe de Gascogne par les flottilles françaises.

Ces données constituent un ordre de grandeur dans la mesure où l'on connaît mal les débarquements espagnols et leur valeur. La hiérarchie a été quelque peu bousculée dans les 5 dernières années. Cela tient essentiellement à la baisse des captures de langoustine bien que le prix moyen en franc constant de cette espèce ait doublé depuis 1980. Sur les pêcheries de langoustine, les espèces impliquées sont essentiellement la langoustine, le merlu et les baudroies. Dans cette étude préliminaire, nous nous en tiendrons à ces trois espèces dans la description des deux pêcheries, et aux seuls merlu et langoustine pour les évaluations, en raison d'une connaissance encore incomplète de la répartition des classes d'âge des baudroies sur et à l'extérieur des pêcheries de langoustine.

3.2 - L'évolution dans le temps

3.2.1 Le merlu

Le merlu capturé dans le Golfe de Gascogne fait partie de ce qu'il est convenu d'appeler le stock nord dont l'aire de répartition s'étend de l'Ouest des Iles Britanniques au Nord de l'Espagne. Dans les analyses qui vont suivre, il sera donc nécessaire de prendre en considération les captures de toutes les flottilles fréquentant les sous divisions CIEM IV, VI, VII, VIII, à l'exception de VIIIc.

Divisions	Années								
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
IV,VI,VII	35960	27190	26052	23945	28989	31667	29058	30547	40447
VIII a,b	32213	27318	26855	29852	31467	24604	28989	29576	24602
TOTAL	68173	54508	52907	53797	60456	56271	58049	60123	65049

Tableau 3. - Evolution des débarquements de merlu de 1976 à 1984.

Depuis 1977, la production totale a peu évolué. (tab. 3) et les trois pays exploitant ce stock restent par ordre d'importance l'Espagne, la France et la Grande-Bretagne :

a) La pêche espagnole est encore insuffisamment connue pour que l'on rapporte à chaque unité de pêcheries des tonnages très précis. En 1984, ses débarquements en merlu étaient évalués à 36 000 tonnes, ce qui représente une baisse de 40% par rapport au niveau de 1973. La raison essentielle en est la diminution de la flottille associée à une réduction des zones accessibles dans le cadre de la réglementation communautaire.

b) La production française a culminé à 42 800 tonnes en 1961 puis a régressé et se situe actuellement à un niveau voisin de 24 000 tonnes. Dans l'évolution générale de la pêche, il y a un transfert d'une grande partie de la production de la flottille industrielle et semi-industrielle vers la flottille artisanale. Actuellement les flottilles industrielle et semi-industrielle ne sont responsables que de 40% des débarquements alors qu'en 1976 leurs captures représentaient 60% .

c) La production britannique est faible et avoisine 4 500 tonnes, alors qu'en 1946 la Grande-Bretagne était second producteur avec 63 000 tonnes. Une partie de la capture actuelle est due aux palangriers espagnols battant pavillon britannique.

3.2.3 - La langoustine

La France est l'unique producteur de langoustine dans le Golfe de Gascogne et les captures importantes rapportées par l'Espagne dans la division VIII viennent de la pêcherie de Nord Galice (VIIIc) pour 450 tonnes, le reste soit 2 000 à 3 000 tonnes ne sont pas crédibles sur cette pêcherie puisque les chalutiers espagnols pêchent toujours très en dehors des vasières à langoustine.

3.2.2 - Les baudroies

Les captures de baudroies dans le Golfe de Gascogne sont composées de deux espèces: la baudroie blanche (Lophius piscatorius) et la baudroie noire (Lophius budegassa). Les deux producteurs sont l'Espagne et la France.

a) La production espagnole est difficile à cerner, car depuis 1977, il y a incohérence dans les ventilations par zone. Ainsi sur les 12 000 tonnes déclarées en 1985, 9 000 sont rapportées au Golfe de Gascogne, alors que la zone de production maximale est la division VII, en Mer Celtique et dans l'Ouest des Iles Britanniques. On s'accorde à penser que les débarquements avoisinent 5 000 tonnes et sont très proches de ceux de la France.

b) La production française (tab.4) est relativement stable depuis 1979, date à laquelle elle a dépassé les 6 000 tonnes alors qu'avant cette date elle plafonnait à 4 000 tonnes.

Année	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Débarquement	3870	4402	6669	7783	6407	5657	7144	7584	6591	4791

Tableau 4. - Production française de baudroies en provenance du Golfe de Gascogne.

Il faut considérer, en faisant la part de l'inconnue espagnole, que les débarquements totaux annuels de baudroies en provenance du Golfe de Gascogne avoisinent 10 000 tonnes.

3.3 - Relations merlu, baudroies et langoustine

Pour mesurer l'effet de l'exploitation de la langoustine sur les pêcheries de merlu, nous observerons toujours le problème sous l'angle des pêcheries de langoustines en gardant à l'esprit que si le merlu se juxtapose à la langoustine, l'inverse n'est pas vrai.

3.3.1 - Le merlu

Le Golfe de Gascogne est une vaste pêcherie de merlu dans laquelle se situent des pêcheries très localisées de langoustine. Le merlu est omniprésent et se répartit suivant des strates très précises dont nous verrons l'explication dans les mouvements qui affectent le stock : migrations de reproduction, verticales, saisonnières du large vers la côte, vers le nord suivant les accores du plateau continental. Il est capturé par tous les engins de pêche : chaluts de fond et pélagiques, filets maillants ou emmêlants, lignes de traine, palangres. Les substrats du Golfe lui conviennent à tous les stades de son existence : immature planctonophage sur les fonds vaseux, vaso-sableux et sablo-vaseux, adulte chasseur dans les zones rocheuses et de graviers. Les concentrations d'immatures sur les vasières (cartes 7-8-9) posent le "Problème" de gestion du Golfe de Gascogne. Dans la description géologique, nous avons noté qu'il existait des vasières littorales et que plus au large elles se situent de part et d'autres de l'isobathe de 100 m. La première vasière est la zone d'activités de chalutiers très côtiers, dits de petite pêche, la deuxième celle des langoustiniers. Dans les deux cas, les chalutiers peuvent utiliser des maillages dérogeant à la réglementation car les espèces cibles qu'ils recherchent sont la langoustine, la crevette, etc.. et dans leurs captures accessoires interviennent un nombre non négligeable d'immatures de merlu.

3.3.2 - La langoustine

La langoustine occupe des pêcheries très particulières et absolument circonscrites par la teneur en vase. Hors de ces vases, elle n'existe pas. Mais comme cela a été indiqué dans la

description du substrat, il y a toujours une imbrication très intime entre les vases ou langues de vase et les fonds sableux et sablo-vaseux à tel point que cette vasière peut être considérée comme une "mosaïque" d'éléments sableux et vaseux avec tous les intermédiaires possibles. La langoustine recherche des fonds vaseux pour construire son terrier et plus la vase est fine et dépourvue de sable plus elle est cohérente et adaptée à cette construction. Les immatures de merlu recherchent surtout les fonds sablo vaseux. Il n'est pas aisé actuellement de montrer qu'il existe une répartition différentielle de la langoustine et du merlu, et on le verra plus loin, surtout parce que les captures des navires scientifiques, très bien repérés dans le temps et dans l'espace sont, en ce qui concerne la langoustine, toujours très faibles. Le problème se complique du fait que le merlu effectue des déplacements verticaux.

3.3.3 Les baudroies

La répartition des baudroies en fonction de leur âge est encore mal connue. Certaines années, il existe des "invasions" dans les eaux côtières de petites baudroies du groupe 0 sans que l'on puisse dire s'il s'agit d'un "excédent" du recrutement qui a lieu plus au large. Une investigation sur la répartition des diverses classes d'âge est en cours. Dans les eaux côtières, les captures de baudroies sont peu importantes. Dans les prises accessoires des langoustiniers, on note, sur des moyennes interannuelles (tab.5), pour 100 kg, d'après les statistiques du port langoustiniers de Lesconil, une augmentation de la capture relative de baudroies.

ANNEES	LANGOUSTINE	MERLU	BAUDROIE
1970-1979	100 Kg	53 Kg	20 Kg
1980-1986	100 Kg	46 Kg	31 Kg

Tableau 5. - Capture de merlu et de baudroie pour 100 kg de langoustines. Moyennes sur deux périodes. Port de Lesconil.

La capture accessoire de baudroies est probablement surestimée pendant la période 1980-1986 car de nombreux bateaux, lorsque les rende-

ments en langoustine baissent, et en particulier l'hiver, s'orientent vers la capture du poisson sur les marges de la pêcherie de langoustine. Lorsque l'on comptabilise l'effort en nombre annuel de sorties journalières, il n'est plus possible de discerner les sorties dirigées vers la langoustine, et les sorties dirigées vers la langoustine et/ou le poisson. On notera que, dans le même temps, les captures de merlu ont peu évolué car il est capturé sur et à l'extérieur des vasières.

Pour faciliter la compréhension du fonctionnement de la pêcherie et en raison du manque de données sur les zones et l'intensité du recrutement des baudroies, nous nous contenterons d'évaluer sur les pêcheries de langoustine les interactions entre la langoustine et le merlu. Dans les interactions techniques, les baudroies tiennent peu de place en raison de leur forme et de leur sélectivité très élevée. En revanche, dans le système économique, elles pèsent d'un poids considérable.

4 - Les pêcheries et les flottilles

On trouvera dans diverses littératures, ANON (1986 et 1987) et dans des travaux effectués en collaboration avec la Commission des Communautés européennes (1986) une description des unités de pêche dans les sous zones VII et VIII du CIEM. On en a dénombré 16 (tab.6) pour le stock de merlu, étant donné son omniprésence, et 3 pour la langoustine correspondant à 3 stocks différents. Nous avons vu que la coïncidence entre le stock de langoustines du Golfe de Gascogne et la plus importante nourricerie de merlu du stock nord posait de graves problèmes d'exploitation pour ce stock.

Pêcheries	Engins - Pays	Captures (tonnes) 1986	Moyenne (tonnes) 1984-1986
IV + VI	Tous engins - Tous pays	5232	6949
VII talus	Palangre SP, UK, IR	9628	10502
VII plateau	Palangres UK	77	62
VII plateau	Filets UK, FR	763	507
VII talus	Chaluts UK, IR, FR, SP	10573	13242
VII plateau	Chaluts UK, IR, FR	3877	4431
VII plateau	Chalut à perche UK	97	99
VII talus	Langoustinier FR	57	61
VII plateau	Langoustinier FR	801	550
VIII plateau	Chalut langoustinier FR	5919	3175
VIII plateau	Chaluts poisson FR	5389	4643
VIII talus	Palangre SP	5536	5967
VIII plateau	Filet FR	3035	3279
VIII talus	Chaluts SP	5175	6083
VIII plateau	Chalut côtier FR	3744	2714

Talus = pente du talus continental

Plateau = plateau continental

Captures = Débarquements + Rejets

Tableau 6. - Les diverses pêcheries de merlu retenues par les groupes de travail du CIEM (adapté d'ANON 1986)

4.1 - Les pêcheries

4.1.1 - Le merlu

Sur les pêcheries au chalut, le merlu est rarement une espèce cible, il l'est toujours pour les palangres et les filets droits. On considère 16 pêcheries unitaires.

a) - A l'extérieur du Golfe de Gascogne

- Pêcheurie de toutes les flottilles et de tous les engins dans les zones IV et VI

- Pêcheurie à la palangre dans la zone VII et le NW de la zone VIII exploitée par des flottilles de palangriers espagnols, anglais et irlandais, sur la pente du talus continental.

- Pêcheurie britannique à la palangre dans la zone côtière.

- Pêcheurie au filet maillant par la Grande Bretagne et la France sur le plateau continental en VIIe, f et g. Les captures accessoires de lieu jaune et de chien sont parfois importantes.

- Pêcheurie au chalut sur la pente du talus continental et sur le plateau. L'espèce recherchée est la baudroie, les captures accessoires sont composées de cardine, merlu et raies. Les flottilles sont françaises, britanniques, irlandaises et espagnoles.

- Pêcheurie de gadidés au chalut sur le pourtour de la Mer Celtique fréquentée par l'Irlande, la Grande Bretagne et la France. Les trois espèces principales sont le merlan, la morue et le merlu.

- Pêcheurie de langoustine sur la pente du talus continental. Il s'agit de la pêcheurie du banc Porcupine fréquentée à longueur d'année par une flottille espagnole qui y effectue en dehors de la saison de la langoustine des captures de merlu. La flottille française ne l'exploite que lorsque les rendements en langoustine sont maximaux, sans captures accessoires.

- Pêcheurie de langoustine sur le plateau continental. Il s'agit de la pêcheurie des divisions VII g et h. Les prises accessoires sont très variées : morue, baudroies, merlu, merlan et cardine. Sa caractéristique principale est de se trouver sur une nourricerie de merlu dont on évalue mal l'importance.

b) - Golfe de Gascogne

- Pêcherie de langoustine des vasières exploitée par les navires français. Les captures accessoires sont surtout composées de merlu et de baudroies.

- Pêcherie au chalut dans les eaux continentales. Cette pêche regroupe les activités autres que la pêche de la langoustine et le chalutage très côtier. Les cibles sont multiples et saisonnières : sole, merlu, merlan, etc...

- Palangre à merlu sur le bord et la pente du talus continental. Il s'agit d'une pêche exploitée par une flottille espagnole.

- Pêcherie au filet sur le plateau continental et dans les eaux côtières par les navires français.

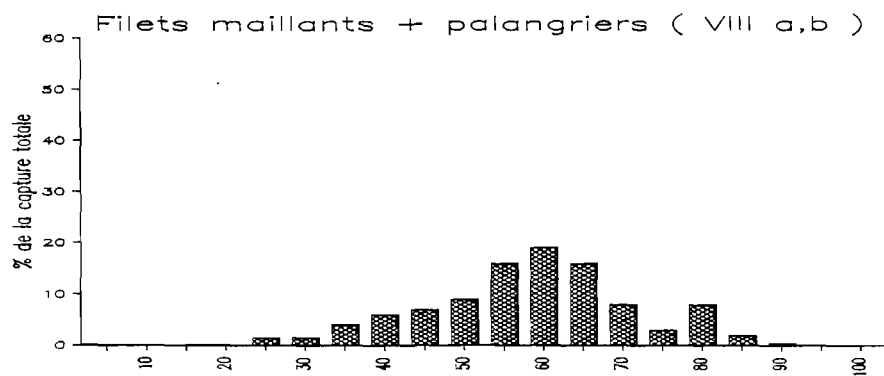
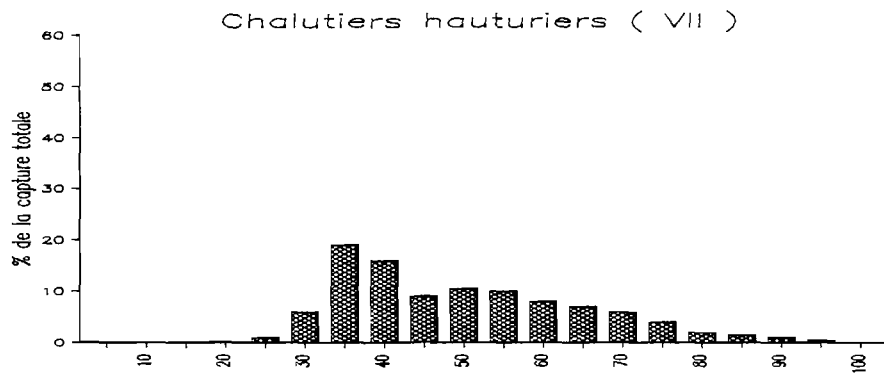
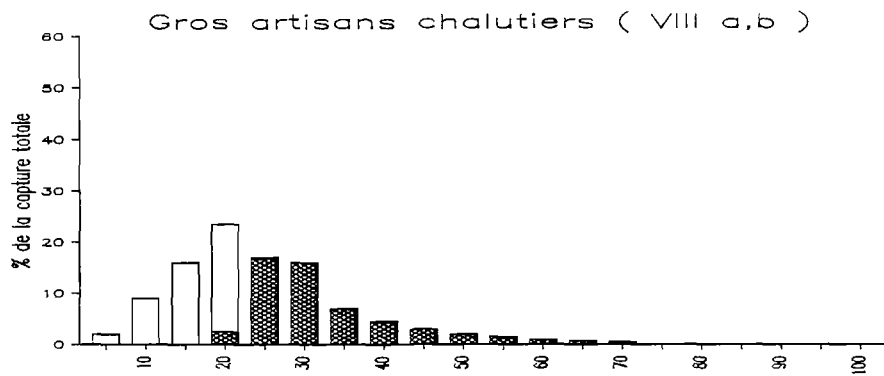
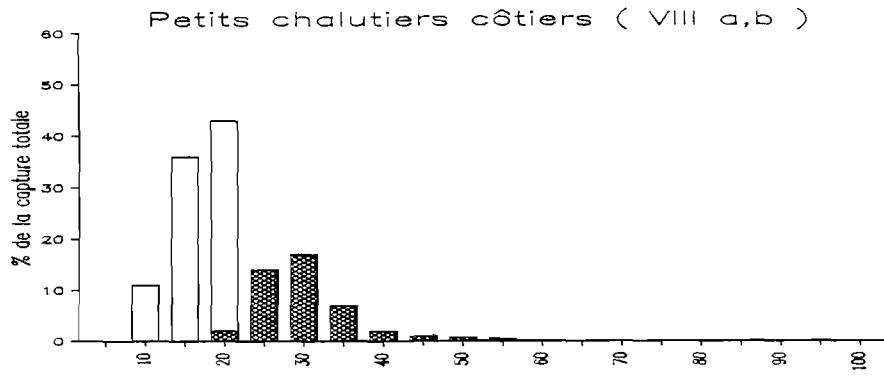
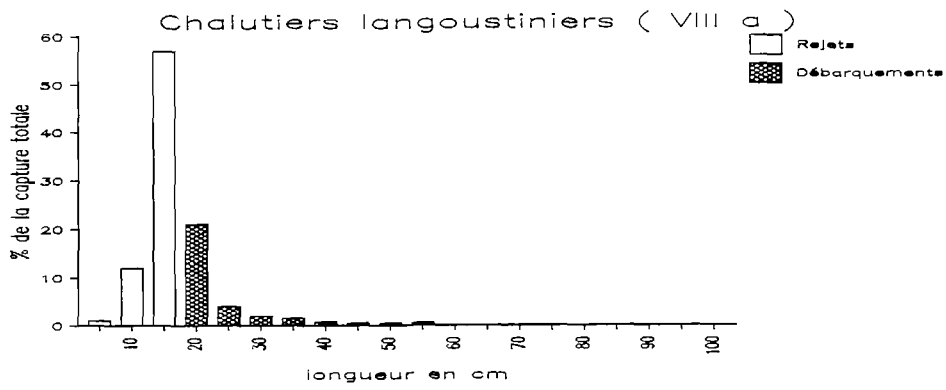
- Pêcherie au chalut sur la bordure du plateau continental. Elle est exploitée par des navires français et espagnols. L'espèce recherchée est la baudroie. Les captures accessoires sont composées de merlu et de raies.

b) - Pêcheries séquentielles

Les jeunes individus de merlu se concentrent pendant une partie de l'année sur les vasières du Golfe de Gascogne où ils sont capturés en grand nombre par les chalutiers spécialisés dans la pêche à la langoustine et utilisant de ce fait des petits maillages.

Les prélèvements sont tels qu'ils ne laissent pas subsister assez d'individus pour alimenter les pêcheries ciblées sur les adultes. Le problème se complique du fait que les différents groupes d'âge ont une distribution différentielle et qu'ils sont recherchés par divers éléments de flottilles spécialisées.

Une illustration de ce phénomène est donné pour les pêcheries du Golfe de Gascogne (fig.1 adaptée de Dardignac). Le groupe I est pêché par les langoustiniers, les groupes II et III par les chalutiers côtiers, les chalutiers artisans pêchent des individus du groupe II au groupe VII, les chalutiers hauturiers du groupe III à XII, enfin l'essentiel de la capture des arts dormants, filets et palangres, est concentré sur les groupes VI à XIV. Tout le système repose donc sur les captures faites par les métiers pêchant les plus



petits individus. Ainsi, en raison du fractionnement des prélèvements sur le stock par d'innombrables flottilles n'opérant jamais sur un mélange homogène mais sur des groupes d'âges précis, il devient primordial d'effectuer pour chaque strate, un échantillonnage bien étudié et en particulier sur les langoustiniers du Golfe de Gascogne qui sont rendus responsables de la détérioration du stock.

Dans cette préparation à l'application d'un modèle bioéconomique, nous tenterons de mettre en évidence l'influence du profil des compositions en taille adoptées pour les captures des langoustiniers.

4.1.2 - La langoustine

La pêcherie de langoustine du Golfe de Gascogne coïncide avec la grande vasière (VIII a) et la vasière dite de la Gironde (VIII b). En 1986, les débarquements en provenance de ces deux zones étaient respectivement de 4 359 et 367 tonnes, soit 4 726 tonnes. Cette valeur est en dessous des moyennes sur 10 ans (5 330 tonnes) et 20 ans (5 250 tonnes). La production dans le VIII b était à son niveau maximum dans la série historique (tab.7). Dans le même temps, les rendements ont légèrement augmenté en 1986 (fig.2, 3 et tab.6) dans le Nord de la pêcherie.

Captures françaises de langoustines Golfe de Gascogne

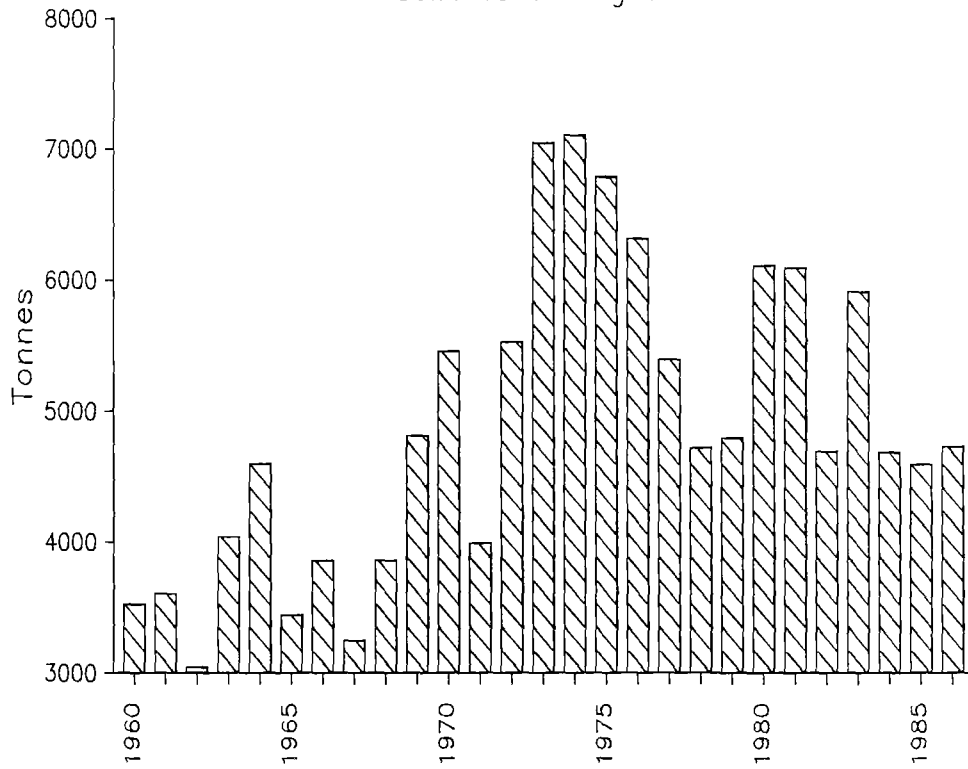


Figure 2

P.U.E de langoustine et d'espèces accessoires Port de Lesconil

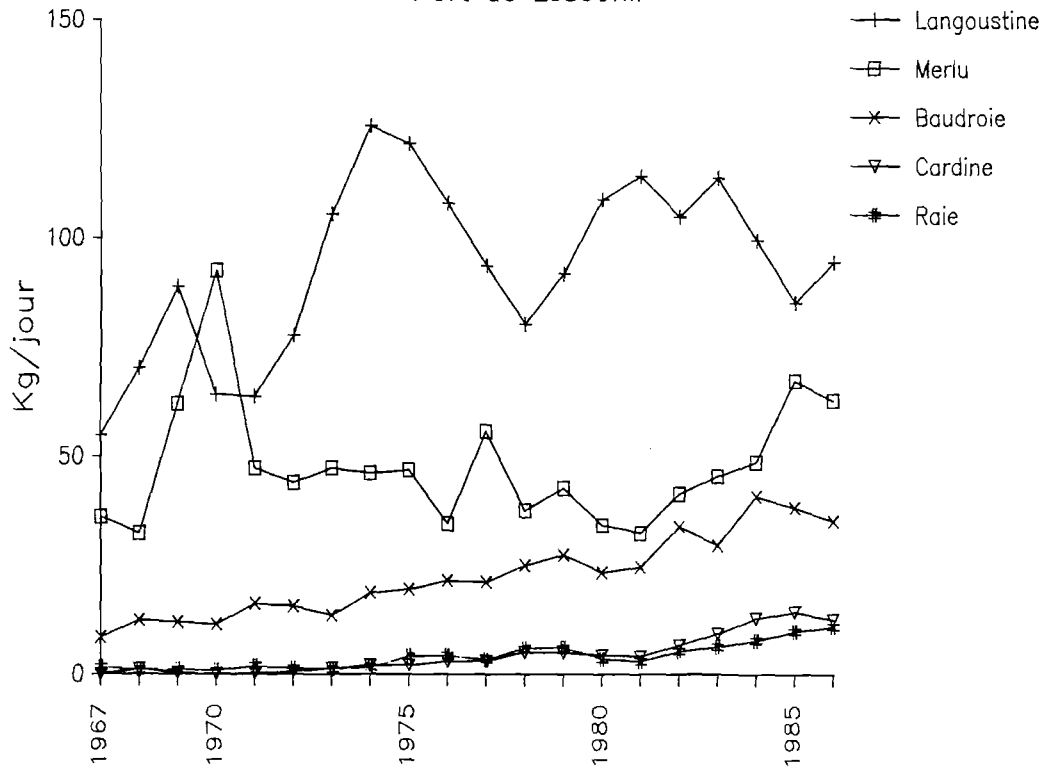


Figure 3

Années	Production française de langoustine en tonnes			C.p.u.e en kg/jour des langoustiniers de Lesconil				
	VIIIa	VIIIb	TOTAL	Langoustine	Merlu	Baudroies	Cardine	Raies
1960			3524					
61			3607					
62			3042					
63			4040					
64			4596					
1965			3441					
66			3857					
67			3245	54.8	36.1	8.4	0.0	1.5
68			3859	70.2	32.4	12.4	1.2	1.0
69			4810	88.8	62.0	11.9	0.3	1.0
1970			5454	64.1	92.5	11.4	0.0	0.8
71			3990	63.6	47.2	16.2	0.2	1.8
72			5525	77.6	43.9	15.6	0.6	1.3
73			7040	105.4	47.2	13.4	1.3	1.1
74			7100	125.6	46.1	18.7	2.1	1.6
1975	6460	322	6782	121.5	46.8	19.5	2.1	4.1
76	6012	300	6312	107.8	34.5	21.5	2.9	4.2
77	5069	222	5391	93.4	55.6	21.1	3.0	3.3
78	4554	162	4716	80.1	37.5	25.0	5.0	5.9
79	4758	36	4794	91.7	42.6	27.4	4.9	6.0
1980	6036	71	6107	108.7	34.1	23.3	4.3	3.4
81	5908	182	6090	114.0	32.3	24.6	4.0	2.9
82	4392	298	4690	104.7	41.3	33.8	6.6	5.2
83	5566	342	5908	113.6	45.4	29.6	9.3	6.3
84	4485	198	4683	99.3	48.6	40.8	12.8	7.7
1985	4281	312	4593	85.0	67.2	38.2	14.3	9.8
86	4359	367	4726	94.3	62.7	35.1	12.5	10.9

Tableau 7.- Production française de langoustine dans le Golfe de Gascogne. Série historique des cpue des langoustiniers de Lesconil .

Au vue de ces premiers chiffres, il n'est pas possible de dire s'il existe une interdépendance des deux pêcheries et pour cette étude préliminaire nous considèrerons que les variations relatives entre les deux pêcheries sont surtout dues aux variations de l'effort. Dans le cadre de cette étude, nous considèrerons que la pêcherie du Golfe de Gascogne couvre un seul stock. Pour définir des éléments de pêcherie qui serviront ultérieurement à la modélisation bioéconomique, il sera nécessaire d'attendre les résultats des analyses de flottille. De façon empirique, nous nous tiendrons à des divisions en concordance avec l'origine et la fréquentation des flottilles.

Trois subdivisions seront ainsi adoptées (carte 10 et tableau 8 :

- au nord, une zone fréquentée par les bateaux de Saint Guénolé, Le Guilvinec, Lesconil, Loctudy et une partie de la flottille de Concarneau.

- au centre, une pêcherie fréquentée par les plus gros bateaux de Concarneau, la flottille lorientaise et celle du quartier maritime de Saint Nazaire.

- plus au sud, une zone fréquentée par les bateaux des Sables d'Olonnes et La Rochelle.

PECHERIE	PORT	PRODUCTION (en tonnes)
NORD	Saint Guénolé	209
	Le Guilvinec	565
	Lesconil	545
	Loctudy	668
	Concarneau	300
	TOTAL	2287
CENTRE	Lorient	1061
	Concarneau	194
	Saint Nazaire	320
	Autres ports	44
	TOTAL	1619
SUD	Les Sables d'Olonnes	504
	La Rochelle	66
	Marennes	197
	Autres ports	77
	TOTAL	844

Tableau 8. - Production par port des divers éléments de la pêcherie de langoustine du Golfe de Gascogne.

75 % de la capture s'effectue au nord du 47°N soit donc sur les pêcheries du nord et du centre.

FIG.4G LANGOUSTINIERS DES SABLES D'OLON-
NE PECHANT DANS LE GOLFE DE GASCOGNE

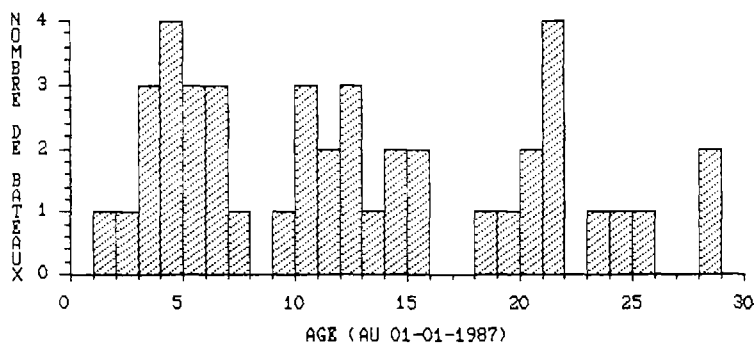
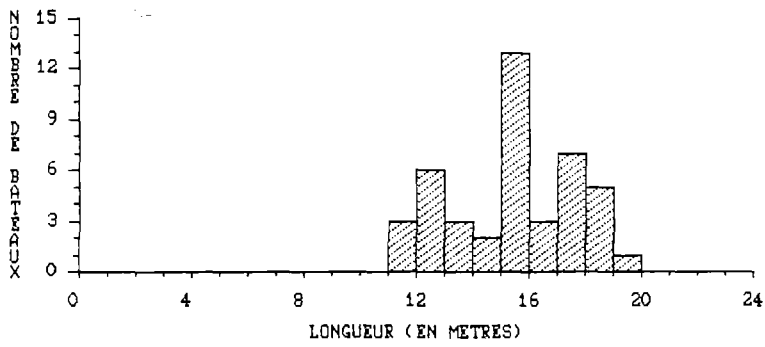
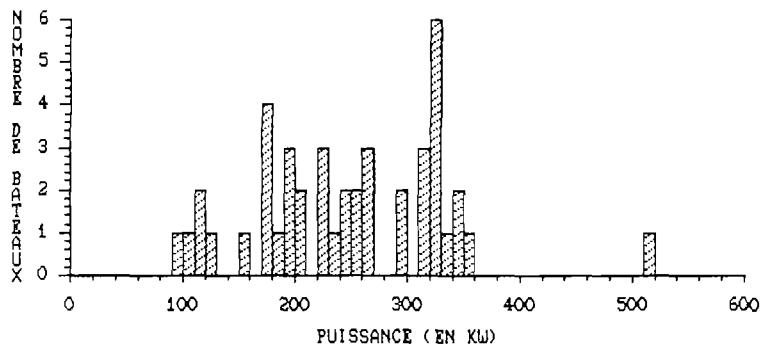
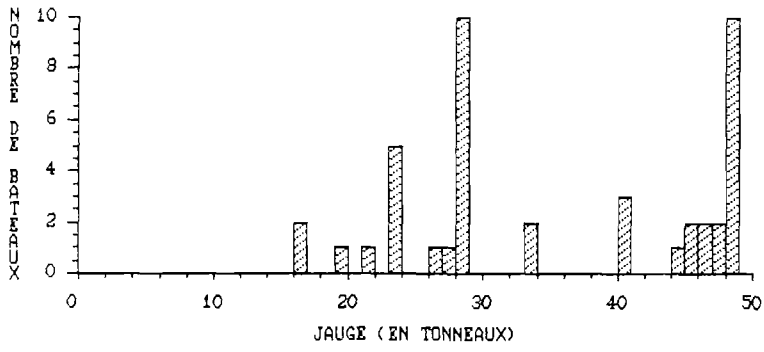


FIG. 4F LANGOUSTINIERS DE LORIENT
PECHANT DANS LE GOLFE DE GASCogne

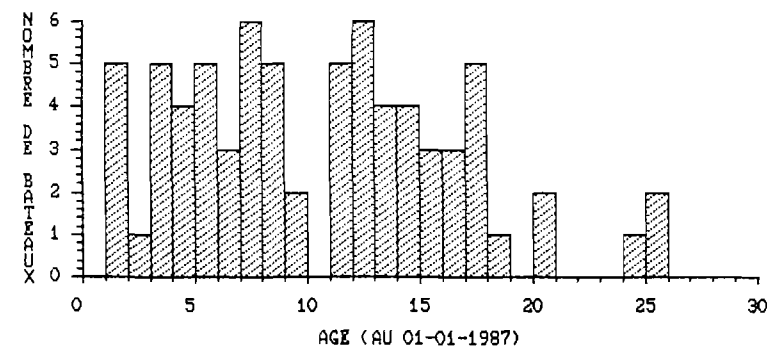
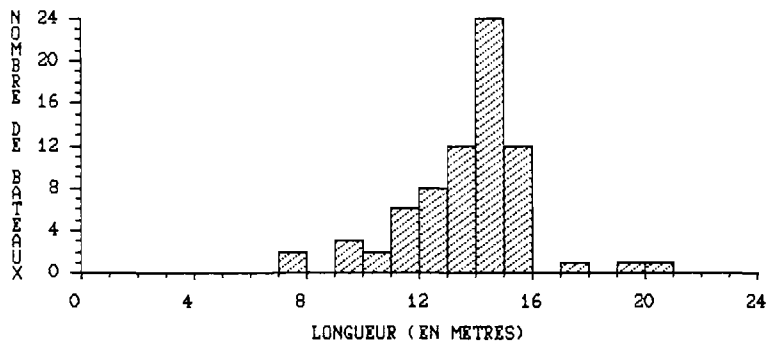
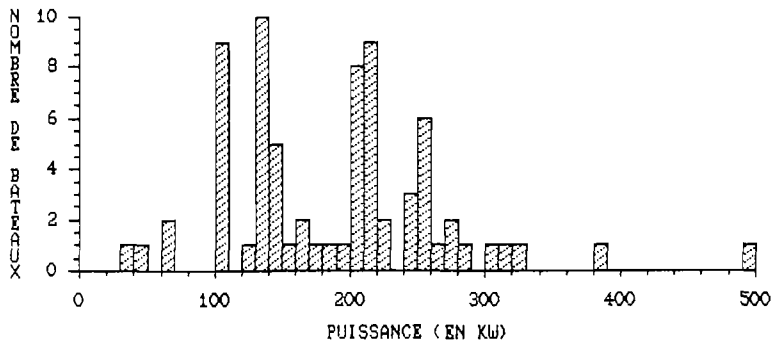
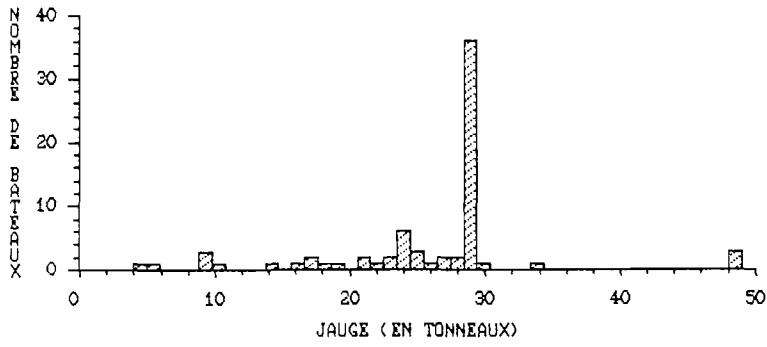


FIG. 4E LANGOUSTINIERS DE CONCARNEAU
PECHANT DANS LE GOLFE DE GASCogne

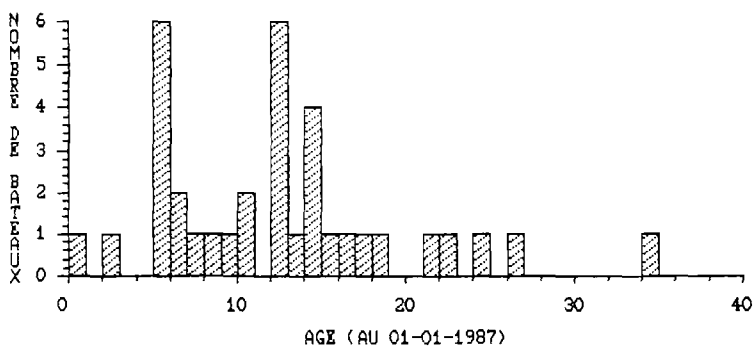
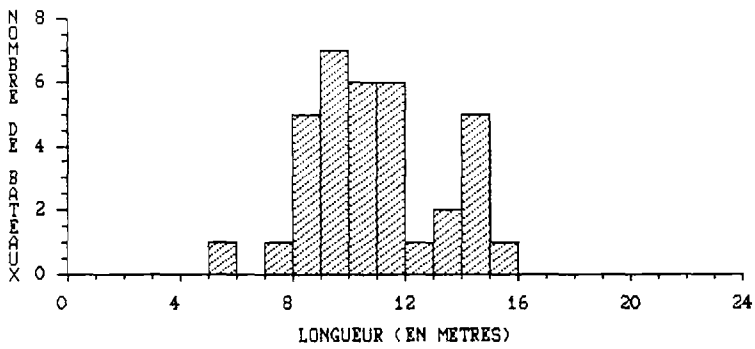
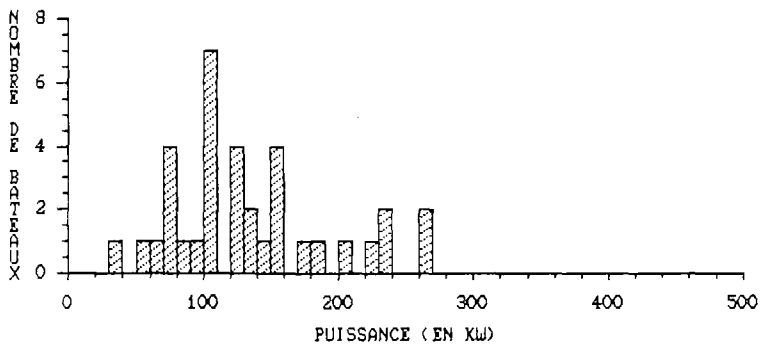
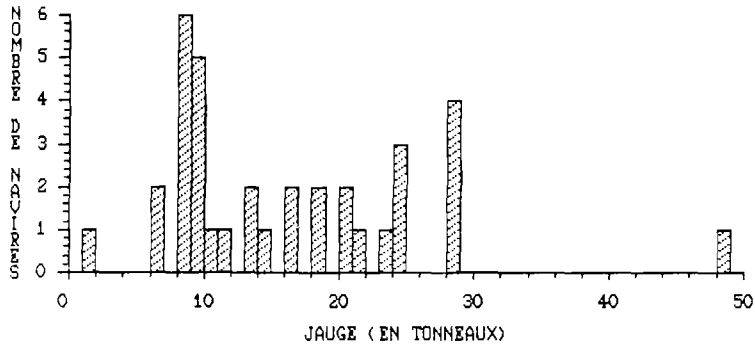


FIG. 4D LANGOUSTINIERS DE LOCTUDY
PECHANT DANS LE GOLFE DE GASCOGNE

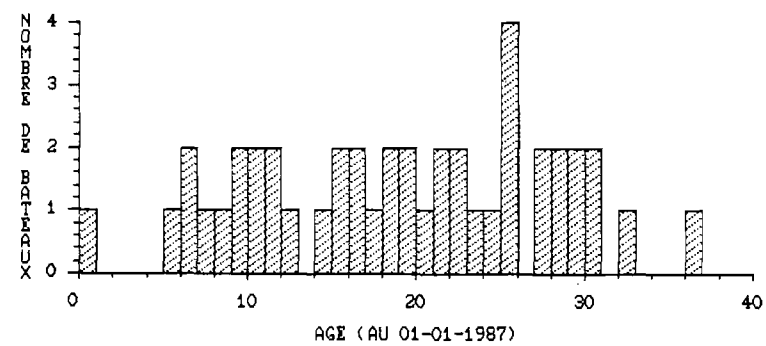
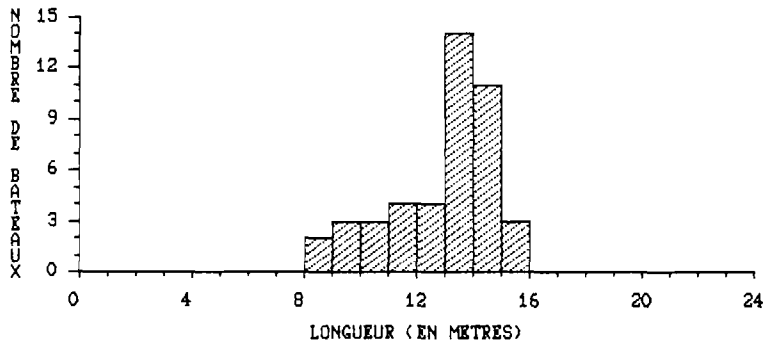
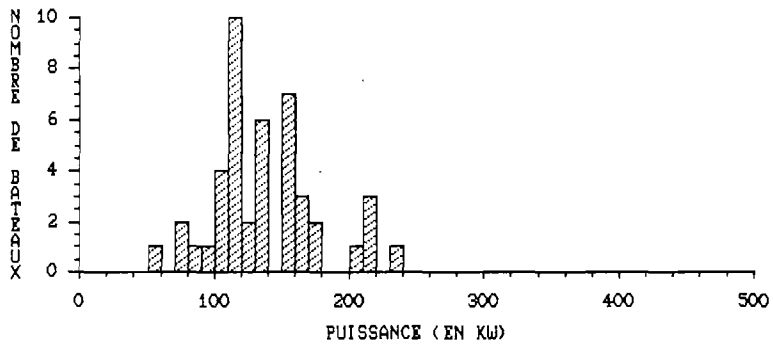
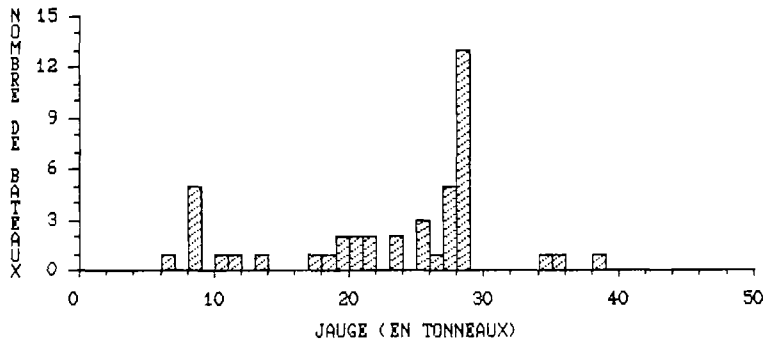


FIG. 4C LANGOUSTINIERS DE LESCONIL
PECHANT DANS LE GOLFE DE GASCOGNE

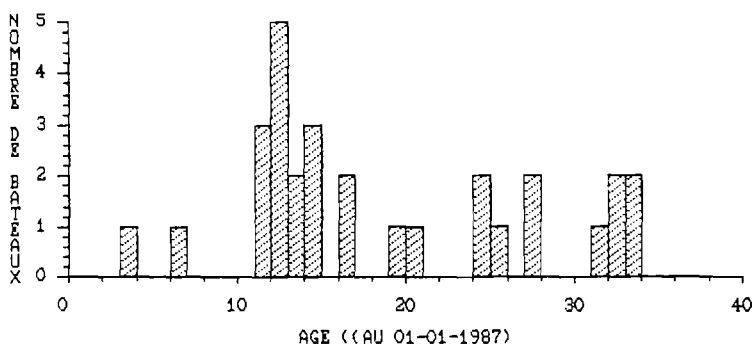
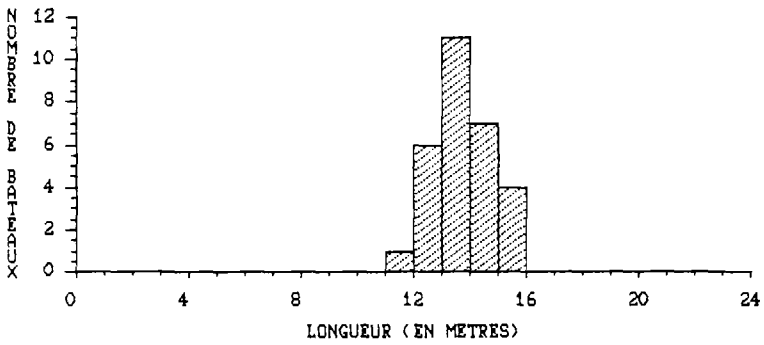
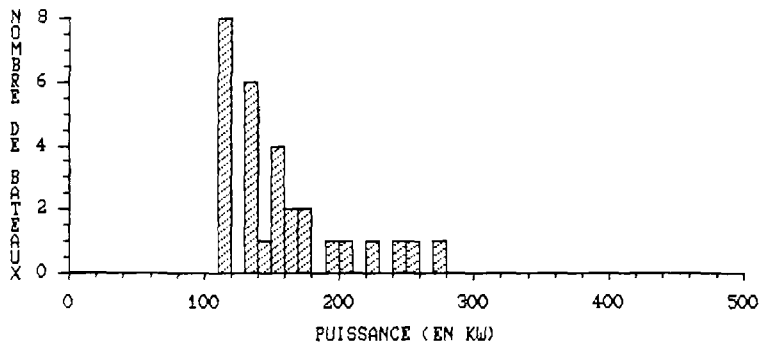
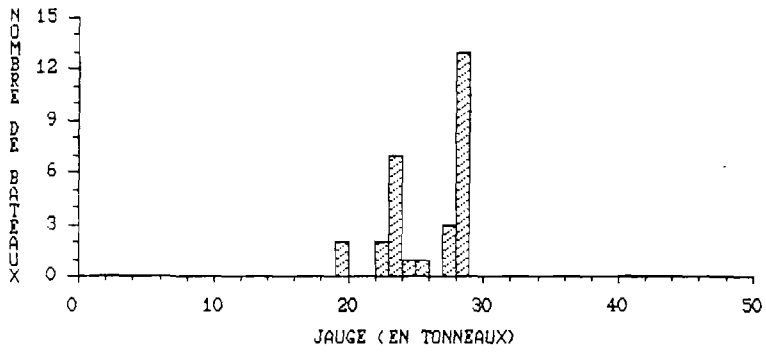


FIG. 4B LANGOUSTINIERS DU GUILVINEC
PECHANT DANS LE GOLFE DE GASCOGNE

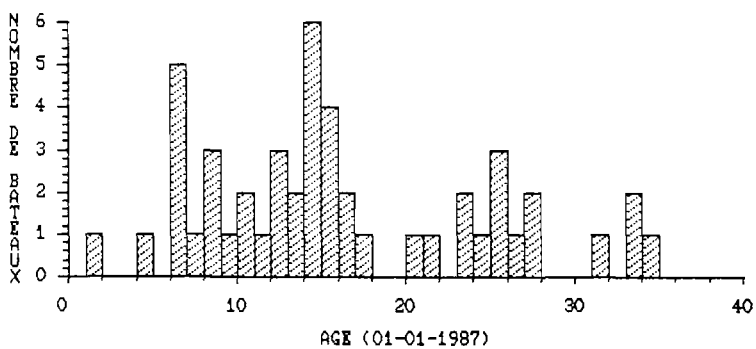
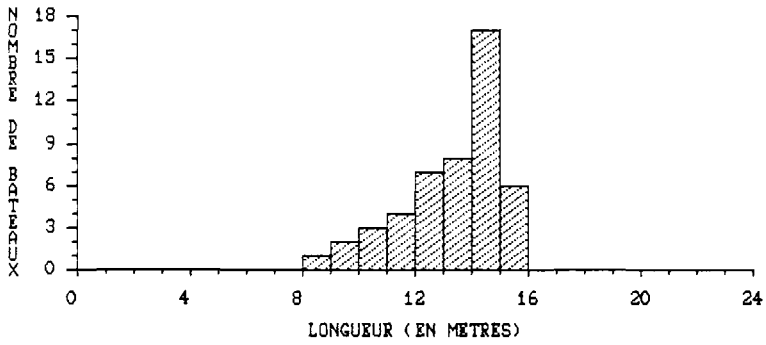
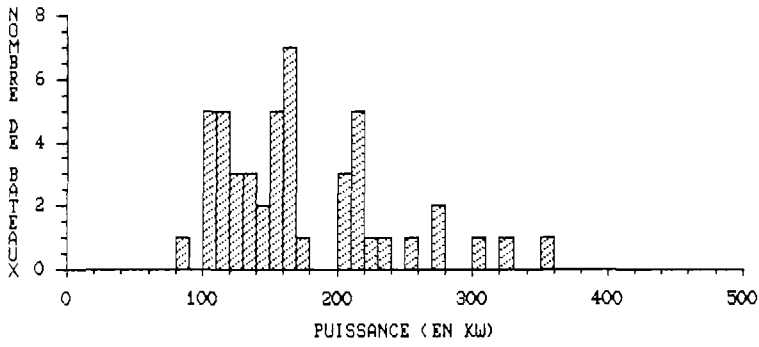
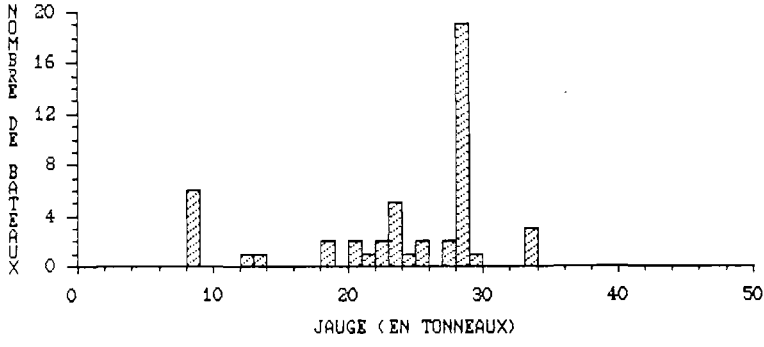
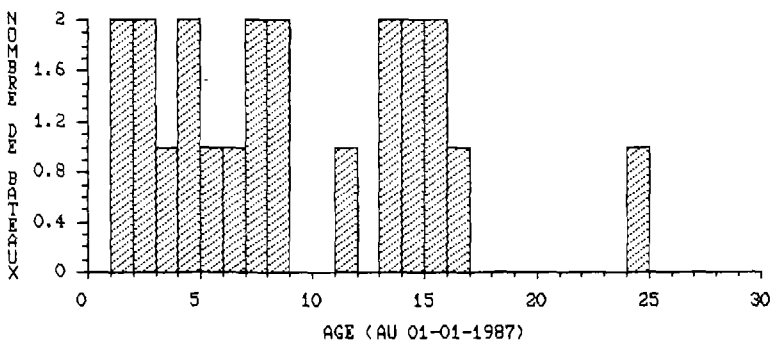
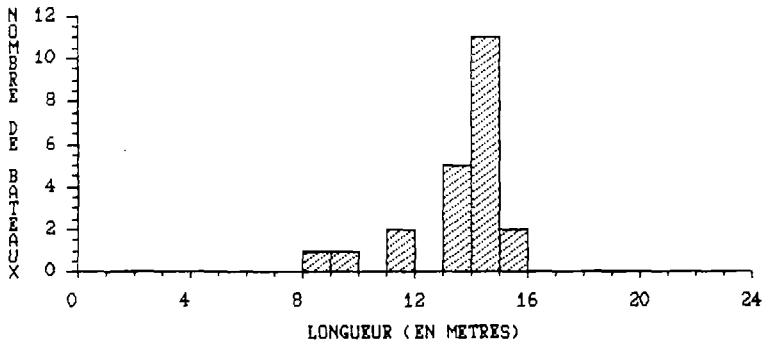
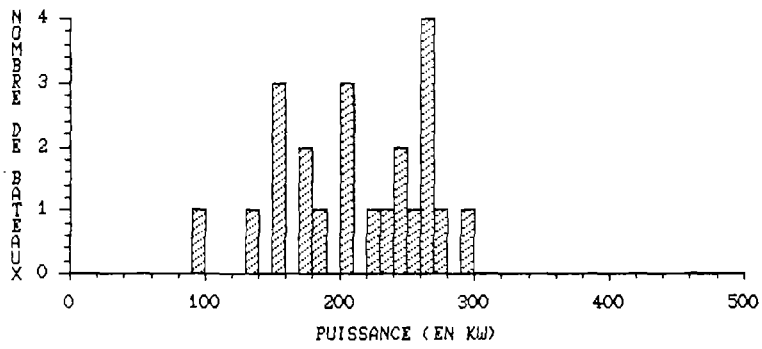
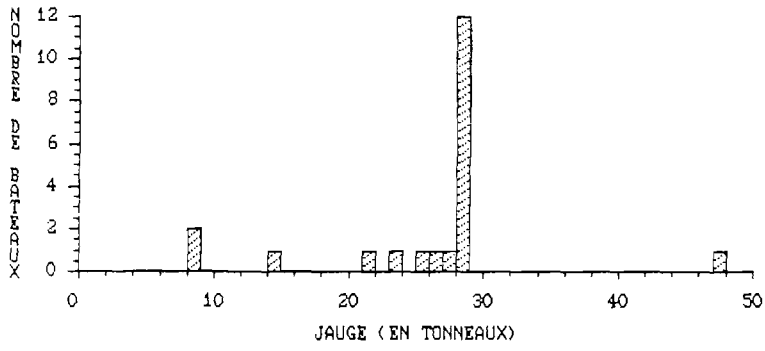


FIG. 4A LANGOUSTINIERS DE SAINT-GUENOLE
PECHANT DANS LE GOLFE DE GASCOGNE



4.2 - Les flottilles

Les flottilles recherchant la langoustine sont essentiellement composées de navires français car les chalutiers espagnols qui opèrent dans le Golfe de Gascogne pêchent toujours en dehors des zones à langoustine. A première vue, ces flottilles sont très disparates et il ne sera pas possible, pour le moment, de donner une description du langoustinier typique du Golfe de Gascogne. Chaque port possède un modèle particulier, adapté à la pêche qu'il exploite. (tab.9 et fig.4).

PORT	NOMBRE DE LANGOUSTINIERS	PERIODES DE REFERENCE PUISSANCES MOTRICES			OBSERVATIONS SUR LA FLOTTILLE
Saint Guérolé	25		1969-73 150 kW	1978-87 250 kW	récente à orientation poisson momentanée
Le Guilvinec	50	1959-63 120 kW	1969-75 170 kW	1978-81 220 kW	ancienne non renouvelée
Lesconil	30	1959-63 110 kW	1969-71 160 kW	1971-75 220 kW	ancienne, commence à diversifier ses activités
Loctudy	40	aucune tendance dans le renouvellement 120 kW 170 kW 210 kW			ancienne, à renouvellement lent
Concarneau	35	1960-66 100 kW	1968-75 150 kW	1976-86 220 kW	diversifiée dans sa structure et ses activités
Lorient	75		1967-76 220 kW	1977-87 260 kW	dynamique et très composite
Les Sables d'Olonne	42				hétéroclite dans sa structure et ses activités

Tableau 9. - Caractéristiques succinctes des principales flottilles exploitant la langoustine du Golfe de Gascogne.

4.2.1 - La pêcherie du nord

Elle se situe autour des îles de Glénan. Des éléments de pêcherie du Golfe de Gascogne, c'est celui qui est le plus rapproché des ports d'attache. Le temps de transit minimal est de deux heures et la plus grande partie de la langoustine pêchée peut être écoulee vivante le jour même. Toute une infrastructure a été mise en place pour accueillir cette production et la commercialiser à tel point que pour la communauté de pêcheurs qui l'exploite, la langoustine est devenu un phénomène social qui s'inscrit dans les traditions locales.

a) Composition de la flottille

La caractéristique essentielle de ces bateaux est qu'ils mesurent entre 13 et 15 m pour une jauge de 29 tonneaux. La jauge de 30 tonneaux constitue une limite administrative qui ne peut être franchie sans passage à une catégorie de navigation supérieure imposant des normes de sécurité et des brevets ou diplômes plus exigeants. On trouvera d'ailleurs dans toutes les flottilles langoustinières, sauf aux Sables d'Olonne, ces caractéristiques de base. Ces bateaux ne peuvent pas s'éloigner plus de 4 jours de leur port d'attache ce qui les amène à effectuer des rotations rapides.

La différenciation de la flottille provient essentiellement de l'âge et de la puissance des navires. Les flottilles anciennes ont des puissances motrices relativement faibles, les flottilles jeunes des puissances importantes qui correspondent à une tendance vers une flexibilité accrue.

- SAINT GUENOLE :

Le port de Saint Guénolé a toujours été traditionnellement orienté vers la pêche de la langoustine en Mer Celtique en alternance pendant l'été avec la pêche au thon germon. Dans les 15 dernières années une nouvelle tendance est apparue avec l'abandon progressif de la pêche au germon et une spécialisation totale dans la pêche de la langoustine. Dans le même temps, on assistait à l'apparition de bateaux côtiers spécialisés dans la pêche de la langoustine dans le Golfe de Gascogne. Ce qui explique la jeunesse de cette flottille. Un premier groupe (10 bateaux) construit dans les

années 1969-1973 puis à partir de 1978 une arrivée régulière en flotte de deux bateaux par an, pour une flottille de 25 bateaux en 1986. La puissance moyenne des unités de la première génération se situe autour de 150 kw (200 ch), pour la deuxième vers 250 kw (340 ch). Ce qui traduit une volonté récente de diversification dans les activités, la pêche de la langoustine ne nécessitant que des puissances relativement modestes.

- LE GUILVINEC :

Le port du Guilvinec est le plus ancien port spécialisé dans la langoustine vivante exploitant la pêcherie des Glénan. La flottille compte actuellement 50 bateaux. A la fin des années 70, elle en a compté jusqu'à 80 en raison de l'armement pendant la période de la langoustine (au printemps et en été) de bateaux d'un âge respectable.

Dans l'apparition des navires (tab.9), on note 3 périodes avec un accroissement progressif des puissances. Le schéma de la constitution des flottilles reste le même : maintien des caractéristiques du navire mais augmentation de la puissance et modernisation des équipements pour améliorer la flexibilité.

Le Guilvinec est typiquement un port dont la flottille n'a pas été renouvelée et sa production en langoustine du Golfe est passée de 1 000 tonnes dans les années 1975 à 565 tonnes en 1986. Cette baisse est due essentiellement à une diminution de l'effort et à des reports momentanés vers d'autres espèces.

- LESCONIL :

Le port de Lesconil a toujours été un port essentiellement langoustinier orienté vers l'exploitation du Golfe de Gascogne. Depuis 5 ans, une évolution vers des cibles poissons est de plus en plus évidente. La flottille compte 30 bateaux et parmi eux les plus anciens de la flottille exploitant la pêcherie des Glénan, 5 bateaux ont plus de 30 ans. Il s'agit d'un port dont la vocation "langoustinière" est très ancienne. On trouvera dans la littérature de nombreuses allusions à Lesconil, souvent choisi comme exemple pour les séries de cpue car sa flottille est très homogène et que, de part sa situation géographique, il occupe une position centrale qui fait couvrir à ses navires la totalité de la pêcherie du Nord. Le renouvellement de la flottille orientée vers la langoustine est lent

et quasi inexistant depuis 10 ans. Le tiers de la flottille a entre 10 et 20 ans. Le seul mouvement de rénovation récent se situe entre 1971 et 1975. Dans les années 1974-1976, la production du port se situait autour de 1 000 tonnes alors qu'en 1986 elle était de 545.

- LOCTUDY :

La flottille du port de Loctudy est également une flottille âgée et depuis 30 ans l'arrivée en flotte est constituée très régulièrement de 1 ou 2 bateaux par an. Les caractéristiques des navires sont très proches des autres flottilles et les puissances motrices moyennes sont réparties suivant 3 groupes de navires d'après la période d'apparition dans la flottille, 120 kw, 170 kw et 210 kw pour les bateaux les plus récents. Les débarquements de langoustine de Loctudy ont culminé en 1973 avec 916 tonnes pour 668 en 1987. Le renouvellement de la flottille est lent et la tendance signalée ailleurs vers une reconversion des activités apparaît très lentement.

- CONCARNEAU :

La flottille langoustinière de Concarneau se compose de deux éléments, l'un travaillant sur la pêcherie des îles de Glénan, l'autre sur la vasière centrale. Les premiers sont plus petits que la moyenne habituelle des langoustiniers et leurs caractéristiques générales sont comprises, pour la longueur entre 10 et 14 m, pour la jauge entre 15 et 25 tonneaux. Cette particularité est due essentiellement au fait que cette flottille pêche dans des eaux abritées par les îles et que la durée de transit vers la pêcherie est généralement très courte : 2 heures au maximum.

Les bateaux qui travaillent plus au sud ont des caractéristiques très différentes et ils retombent dans la classe des langoustiniers typiques déjà décrits (15 m de longueur moyenne et une jauge de 29 tonneaux). Ces bateaux sont au nombre de 6 et ils peuvent reporter momentanément leur effort sur les pêcheries de poisson. Les débarquements concarnois de langoustine en provenance du Golfe de Gascogne se situent autour de 500 tonnes annuelles. Il faut noter que certains bateaux de l'"entité" bigoudène vendent leur capture à Concarneau.

b) Caractéristiques générales

Cette pêcherie est spécialisée dans la langoustine vivante et l'infrastructure portuaire qui a été développée pour accueillir la production est particulièrement bien étudiée et organisée.

Elle est cependant très sensible, en raison d'une concentration particulièrement importante de l'effort. Dans la série historique (fig. 2) des rendements en langoustine à partir des années 1973 on s'achemine vers un "amortissement des oscillations" des captures par unité d'effort autour de 100 kg/jour avec une certaine régularité :

- + 25 % en 1974
- - 20 % en 1978
- + 15 % en 1981
- - 15 % en 1985

En 1986, la cpue se situait vers 94 kg/jour et au vu des résultats des 9 premiers mois, il est probable qu'elle devrait atteindre une valeur supérieure à 100 kg pour 1987. Enfin, sur cette pêcherie le maillage minimal actuel est de 45 mm avec une valeur moyenne se situant autour de 48 mm, en raison de l'obligation de conserver une marge de sécurité au moment du contrôle.

4.2.2 - La pêcherie du centre

Elle se situe grossièrement au large des îles de Groix et de Belle Isle et s'arrête au niveau du Plateau de l'île d'Yeu. Les vasières, sauf celle de Groix, sont éloignées des ports, essentiellement Lorient, qui constitue le port de débarquement le plus important avec 1 000 tonnes annuelles. La flottille du quartier maritime de Saint Nazaire contribue pour 300 tonnes à la production de cette pêcherie. L'activité y est très différente de celle de la pêcherie du nord où tous les éléments de la flottille bigoudène participent au fonctionnement d'une "noria" qui alimente quotidiennement, en matière première, toute une série d'activités à terre. Cette régularité accompagnée d'une rigueur absolue dans les

conditions de commercialisation, de tri des espèces débarquées et aussi dans la régulation de l'effort (les sorties du samedi et dimanche sont strictement règlementées) font de l'exploitation de la pêcherie bigoudène un modèle de type communautaire. La pêcherie lorientaise est laissée à une gestion très individualiste : elle suit les lois de l'offre et de la demande. La commercialisation 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. Etant donné la vitalité de cette flottille, l'inorganisation n'est qu'apparente. En fait, sa position centrale dans le Golfe lui permet d'intervenir très rapidement sur des pêcheries variées, mais surtout, l'industrie locale gravitant autour des engins et des techniques, souvent de pointe, est très active et la flottille lorientaise constitue un banc d'essai pour de nouvelles technologies. L'émulation ainsi créée a souvent décuplé l'intérêt pour tel ou tel engin de pêche et Lorient se place à la pointe du progrès dans l'utilisation des chaluts les plus modernes.

a) Composition de la flottille

Malgré une grande diversité dans les métiers pratiqués, la flottille côtière lorientaise est relativement homogène dans ses caractéristiques physiques. Une soixantaine de bateaux se trouvent dans la tranche de longueur 12-15 m pour 29 tonneaux. Les 15 autres sont pour la plupart plus petits, entre 10 et 12 m. Cette flottille a bénéficié d'un taux de renouvellement plus rapide qu'ailleurs puisque 35 bateaux ont moins de 10 ans et les 40 autres entre 10 et 20 ans. Les puissances sur trois générations de navires sont de 140, 220 et 260 kw. On notera qu'elles sont toujours supérieures à celles observées dans les autres ports.(tab.9)

b) Caractéristiques générales des activités des flottilles

Une partie des bateaux pêche la langoustine sur la vasière de Groix. En raison de sa proximité, ces langoustiniers peuvent effectuer des rotations quotidiennes et sont spécialisés dans la langoustine vivante.

L'autre partie de la flottille pêche plus au large

sur la vasière de Belle Isle jusqu'au Plateau de l'Ile d'Yeu. Les sorties sont plus longues et une partie de la capture est vendue en langoustine glacée. Par ailleurs, la capture de poisson soit en espèces accessoires, soit comme espèces cibles est toujours importante. Dans l'immédiat, nous aurons beaucoup de difficulté à donner un aperçu précis de l'activité de ces navires et il ne sera possible de se prononcer qu'après une analyse fine des activités à travers les fichiers statistiques. Le maillage utilisé par les bateaux anciens est voisin de 45 mm. Les bateaux récents et à activités diversifiées utilisent le maillage à poisson de 65 mm.

4.2.3 - La pêcherie du sud

Cette pêcherie se situe sur les vasières de l'Ile d'Yeu et de Rochebonne et plus au sud sur la vasière de la Gironde. Elle est éloignée des principaux ports exploitants : Les Sables d'Olonne et La Rochelle. Sa contribution habituelle aux débarquements totaux dans le Golfe de Gascogne est voisine de 900 tonnes (838 en 1986). Le niveau des débarquements est très influencé par l'effort déployé sur la vasière de la Gironde qui est une zone assez peu exploitée et on peut penser que les variations des captures y reflètent beaucoup plus celles de l'effort qui y est déployé que les variations d'abondance (tab.7).

a) Composition de la flottille

La particularité de cette pêcherie est son éloignement des ports d'attache, en particulier des Sables d'Olonne qui commercialise une grande partie de sa langoustine glacée puisque pour des raisons de rentabilité les marées durent quatre ou cinq jours. Pour optimiser cette rentabilité, la plupart des bateaux s'orientent vers la capture du merlu pendant la nuit, soit en utilisant un chalut de fond à grande ouverture, soit un chalut pélagique travaillant très près du fond.

Une deuxième conséquence de ces habitudes de pêche est une augmentation de la taille minimale des langoustines débarquées (28 mm de LC au lieu de 23 mm). Les petites langoustines

conservées dans la glace, même traitées rapidement pour arrêter l'action enzymatique, s'altèrent et ne présentent pas toutes les garanties pour la commercialisation.

b) Caractéristiques générales

La flottille des chalutiers côtiers des Sables d'Olonne est très variée et s'apparente en partie à une flottille hauturière qui a développé ses moyens de production en réaction à l'éloignement des pêcheries. La cible préférentielle n'est pas obligatoirement la langoustine, le merlu et des poissons comme la sole, le rouget, le merlan priment souvent dans les captures. La tendance que l'on a décelé plus au nord dans le Golfe de Gascogne, de flottilles ne passant jamais plus de 4 jours en mer est moins accusée ici. Beaucoup de bateaux font des sorties d'une semaine et leurs caractéristiques les rapprochent des chalutiers hauturiers fréquentant la Mer Celtique. La flottille a moins de 25 ans et le taux de renouvellement est proche de deux bateaux par an. On distingue nettement trois groupes dans ces renouvellements, 1962-1969, 1972-1978, et enfin 1980. Il n'est pas possible de rapporter des tailles et des puissances en raison de la disparité des activités. Beaucoup de ces chalutiers effectuent encore en alternance avec la pêche de la langoustine celle du germon ou de la langoustine en Mer Celtique. Enfin, cette flottille s'est progressivement adaptée à l'utilisation du chalut pélagique employé sur les espèces démersales. Les maillages utilisés pour la pêche de la langoustine sont généralement plus grands qu'ailleurs en raison de la taille marchande plus élevée.

4.3 - Les chaluts utilisés dans la pêche de la langoustine

Nous ne ferons dans cette revue qu'un état des engins utilisés, (cf. annexe technologique) les gréements seront étudiés ultérieurement. L'emploi de ces gréements est souvent conditionné par la nature ou l'abondance de la capture accessoire espérée.

De façon générale, ces chaluts ont été dessinés pour capturer le plus possible de langoustine, c'est là leur destination première, tout en ayant une ouverture verticale suffisante pour capturer le maximum de poissons démersaux, en l'occurrence le merlu.

4.3.1 - Chalut de type bigouden

C'est un chalut de fond dit classique (Planche 1) de petite taille (20 m) d'ouverture verticale modérée (1.2 à 1.5 m). C'est le chalut le plus employé actuellement sur la pêcherie du Golfe de Gascogne. Il a subi quelques modifications dans sa forme et des adaptations suivant les pêcheries. Il peut pêcher sur tous les fonds, et en raison de sa taille il est bien adapté à la jauge et à la puissance des navires.

Une de ses particularités est de ne pêcher la langoustine qu'au niveau du "carré" du bourrelet, les ailes du chalut ne jouant alors qu'un rôle dans le rabattement pour le poisson vers la gueule du chalut.

4.3.2 - Chalut de type danois

Ce chalut (Planche 2) a été introduit en France sous l'appellation de chalut irlandais parce que très utilisé en Mer d'Irlande. Il est de très grande dimension (48 m) son ouverture verticale est importante (1.80 m). Son efficacité a été comparée à celle du chalut bigouden sur la langoustine (CHARUAU et MORIZUR 1982). Dans des conditions strictement identique de pêche, la capture de langoustine est semblable, par contre la capture de poisson est 1.65 fois plus importante. Cependant, ce chalut n'est utilisable que sur des fonds vaseux ou sablo-vaseux en raison de sa fragilité. Il peut opérer sur les grandes étendues ouvertes et en particulier sur les étendues sablo-vaseuses au large de Belle Isle et de l'Ile d'Yeu. Il est utilisé de façon préférentielle par les bateaux de Concarneau fréquentant la pêcherie du centre, les lorientais et les sablais. On a voulu voir dans sa remarquable efficacité sur les espèces démersales la raison de l'augmentation des captures de merlus immatures dans le Golfe de Gascogne. La preuve n'en est pas faite et il sera nécessaire d'analyser les captures des flottilles impliquées.

Dans la pratique, en raison de la modernisation des navires beaucoup de bateaux sont équipés, grâce à plusieurs enrouleurs, de deux chaluts, l'un de type bigouden pour pêcher la langoustine, l'autre de type "irlandais" pour le poisson démersal.

4.3.3 - Chaluts de type nouveau

Ces deux nouveaux types de chalut ne sont pas donnés seulement pour mémoire, il est probable que dans les années à venir ils seront largement utilisés et remplaceront les deux chaluts précédents.

a) - Chaluts dits "jumeaux"

Ils procèdent du principe des chaluts à crevette (Planche 3). Le chalutier traine deux chaluts de petite taille fixés sur le même train de pêche. Or nous avons vu que la capture de la langoustine s'effectuait essentiellement au niveau du carré du bourrelet, ce montage permet d'augmenter de façon considérable la surface pêchante résultante, d'où gain d'efficacité. Les calculs ont également montré que la trainée de deux petits chaluts était moindre que celle d'un grand, d'où un gain important de rentabilité. L'emploi de ce nouveau chalut ne s'est pas encore généralisé mais il constitue un des éléments de la panoplie des futurs langoustiniers du Golfe de Gascogne.

b) - Chalut à trois ailes

Il s'agit d'un chalut de type classique à langoustine (Planche 4) auquel on adjoint une aile supplémentaire qui agit en recouvrant la gueule du chalut par rabattement dans le sens horizontal. Son action sur les espèces démersales qui effectuent des migrations verticales journalières est évident. Ce chalut qui constitue une amélioration importante du chalut classique est promis à plus d'utilisateurs potentiels que le chalut précédent et comme le chalut de type irlandais il pourrait constituer une menace supplémentaire pour le stock de merlu.

5 - Répartition des espèces majeures

Les sources que nous possédons pour analyser la répartition spatiale des espèces principales qui feront l'objet de l'étude, le merlu et la langoustine sont de deux sortes :

- les données des statistiques de pêche.
- les résultats des campagnes scientifiques.

5.1 - Les données des statistiques de pêche

Il s'agit des données collectées en 1986. Le système cartographique utilisé est celui des zones CIEM divisées suivant les lieux de pêche fréquentés par les navires français.

5.1.1 - La langoustine

a) - Répartition spatiale des captures

La plus grande partie des captures est effectuée dans les zones VIII a 12 et VIII a 13 qui correspondent à la pêcherie des Glénan (pêcherie du Nord) et à la pêcherie du Centre. Dans les pêcheries élémentaires méridionales, les captures sont réparties sans logique apparente suivant l'importance de la pêcherie, avec cependant une zone plus rentable sur la vasière de la Gironde. (tab. 10).

XDZ	Douarnenez
AGV	Saint Guénolé
XGV	Le Guilvinec
BGV	Lesconil
CGV	Loctudy
XCC	Concarneau
XLO	Lorient
QSN	Saint Nazaire + Le Croisic + La Turballe
XNO	Noirmoutier
XYE	Yeu
XLS	Les Sables d'Olonne
XLR	La Rochelle
KMN	Marennes Oléron
QBA	Bayonne + Hendaye

Légende des Tableaux 11, 12 et 13.

	XDZ	AGU	XGU	BGU	CGU	XCC	XL0	QSN	XNO	XVE	XL5	XLR	KMN	QBA	TOTAL
J	0	3	7	6	14	8	17	1	1	0	4	8	6	0	75
F	0	10	13	18	29	18	41	2	1	0	6	5	14	0	157
M	0	12	31	34	43	25	45	3	0	0	17	4	10	1	225
A	0	24	75	70	81	58	114	24	4	0	58	4	18	0	530
M	0	29	96	79	88	56	143	64	12	0	86	4	23	0	680
J	0	15	65	67	83	58	150	64	13	0	114	14	26	0	669
J	3	30	80	78	86	67	167	71	19	1	63	11	33	1	710
A	0	14	56	53	58	51	96	42	7	1	45	2	24	0	449
S	0	10	38	33	39	31	66	24	2	0	32	2	18	0	295
O	0	25	36	38	50	49	78	8	4	0	15	2	12	0	317
N	0	14	26	30	39	31	59	4	4	0	9	2	6	0	224
D	0	23	41	39	58	40	86	13	5	0	23	8	7	0	343
	3	209	564	545	668	492	1062	320	72	2	472	66	197	2	4674

a. par port et par mois.

	XDZ	AGU	XGU	BGU	CGU	XCC	XL0	QSN	XNO	XVE	XL5	XLR	KMN	QBA	TOTAL
8A11	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4
8A12	3	208	564	545	509	177	1	0	0	0	0	0	0	0	2007
8A13	0	0	0	0	159	314	914	0	5	0	0	0	0	0	1392
8A14	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7
8A15	0	0	0	0	0	0	0	0	56	4	9	0	0	0	69
8A16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	17	1	0	0	19
8A17	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	171	0	0	0	173
8A18	0	0	0	0	0	0	8	0	1	0	31	0	0	0	40
8A19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8A1?	0	0	0	0	0	0	135	320	0	0	120	2	0	0	577
8B11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8B12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6
8B13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	1	132	0	160
8B14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8B15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
8B16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8B1?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	60	65	2	209
9C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6

b. par port et par sous division CIEM.

Tableau 10.-Répartition mensuelle par port et par secteur de la production française de langoustine du Golfe de Gascogne en 1986.

b) - Calendrier des captures

1986	Nord	Centre	Sud
1er trimestre	319	109	83
2e trimestre	977	559	354
3e trimestre	742	466	292
4e trimestre	468	248	109
Année	2506	1382	838

Tableau 11. - Répartition saisonnière des débarquements de langoustine sur les trois pêcheries du Golfe de Gascogne.

Le rythme des captures (tableau 11) est très exactement le même sur toute l'étendue de la pêcherie y compris la vasière de la Gironde. Cette tendance est récente et dans les années 1970, sur la pêcherie du Sud, la langoustine ne faisait l'objet de pêche qu'au moment où sa rentabilité était maximale, c'est à dire d'avril à septembre, alors qu'au nord et au centre de la pêcherie, cette activité occupait toute l'année.

Cette différence de rythme a été mise, à l'époque, sur le compte des différences dans la capturabilité mais il est probable que d'autres causes sont intervenues : changement de cible, améliorations technologiques ayant conduit à une meilleure rentabilité sur la langoustine etc...

5.1.2 - Le merlu

Le problème du merlu est beaucoup plus complexe. Les captures ont été rapportées à diverses flottilles suivant une classification adoptée d'après les renseignements que l'on connaît empiriquement sur les activités des navires. Or actuellement, il n'est pas possible de définir ce qu'est un langoustinier si ce n'est au jour le jour suivant la composition de ses captures et en s'arrêtant

à la définition qui en est donnée par la réglementation communautaire. La capture ne doit pas comporter, en poids, plus de 60% d'espèces protégées, dont 30% de merlu.

a) - Répartition spatiale de l'origine des débarquements de merlu du Golfe de Gascogne (tab.12)

De façon globale, les 13 000 tonnes pêchées dans le Golfe de Gascogne par les navires français se répartissent en 8000 tonnes en VIII a et 5000 en VIII b. 4000 tonnes sont pêchées dans le nord du Golfe de Gascogne (secteurs VIII a 11,12,13,14,20). Sans renseignement sur la localisation précise des 12000 tonnes pêchées par les flottilles espagnoles, il est difficile d'en effectuer une ventilation correcte par secteur, d'autant que les classes d'âge exploitées par ces navires sont très différentes de celles exploitées par les navires français, en particulier les palangriers qui pêchent les individus les plus âgés.

b) - Répartition spatiale des débarquements de merlu des langoustiniers (tab.13)

Cette répartition est très exactement celle de la langoustine puisque nous avons affecté aux langoustiniers définis comme un type de navire une capture de merlu par secteur. Si on considère la capture de merlu par kg de langoustine on notera une très grande disparité suivant les ports. Du nord vers le sud à partir de Concarneau, la diversité est très grande car en raison de l'éloignement des vasières les activités sont très variées et en particulier celles entraînant la capture du merlu. Pour les ports du quartier maritime du Guilvinec, alors que les quatre flottilles sont essentiellement langoustinières, les taux varient de 2.76 kg de merlu pour 1 kg de langoustine pour saint Guénolé à 0.97 pour le port du Guilvinec, 0.51 pour Lesconil et 0.26 pour Loctudy. Or Saint Guénolé se trouve très près des fonds sablo-vaseux de la baie d'Audierne riches en petits merlus, Le Guilvinec pêche sur les vasières au pied des roches de Penmarch' mais aussi sur les formations sablo-vaseuses du large, Lesconil sur les vasières au pied des îles de Glénan et sur

	XDZ	AGV	XGV	BGV	CGV	XCC	XLO	QSN	XNO	XYE	XLS	XLR	KMN	QBA	TOTAL
J	0	14	38	11	14	26	202	110	5	110	221	35	18	238	1041
F	0	11	71	14	14	23	107	58	3	60	290	48	24	191	913
M	1	20	162	23	25	30	63	39	7	46	234	30	28	161	870
A	8	20	87	17	16	28	74	97	3	35	129	11	31	161	718
M	1	68	56	36	17	39	124	103	4	39	179	21	77	96	860
J	0	105	138	33	22	40	132	94	8	16	245	62	120	253	1268
J	5	87	165	46	22	36	129	122	22	33	283	69	141	106	1266
A	3	58	101	30	16	35	89	114	16	20	264	50	106	77	980
S	2	76	122	18	13	31	148	158	18	41	284	61	117	347	1435
O	3	63	115	22	23	30	215	206	23	111	219	34	83	320	1466
N	0	33	74	14	9	23	191	175	12	116	242	49	73	252	1263
D	8	23	63	18	16	32	211	189	7	182	230	52	71	235	1337
	31	578	1192	282	207	373	1685	1465	128	809	2820	522	889	2437	13418

a. par port et par mois.

	XDZ	AGV	XGV	BGV	CGV	XCC	XLO	QSN	XNO	XYE	XLS	XLR	KMN	QBA	TOTAL
8A11	0	1	71	0	7	3	1	0	0	6	0	0	0	0	89
8A12	15	577	916	281	148	110	33	0	1	78	10	0	0	0	2169
8A13	5	0	40	0	40	277	1019	0	12	3	0	0	0	0	1396
8A14	0	0	0	0	0	1	10	0	30	2	0	0	0	0	43
8A15	6	0	5	0	0	0	28	0	81	233	56	0	0	0	409
8A16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	278	21	2	0	306
8A17	0	0	8	0	0	0	106	0	0	10	201	0	0	0	325
8A18	2	0	29	0	0	0	188	0	1	57	159	0	0	0	436
8A19	3	0	47	0	10	1	2	0	0	5	0	0	0	0	68
8A1?	0	0	0	0	1	0	178	1465	1	340	708	6	0	36	2735
8B11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8B12	0	0	28	0	0	0	65	0	0	13	272	12	0	2	392
8B13	0	0	0	0	0	0	49	0	0	0	304	39	608	35	1035
8B14	0	0	26	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	24	54
8B15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	2	0	349	385
8B16	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	92
8B1?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	794	445	279	1890	3466
8C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7
8D	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	4	0	0	5	14

b. par port et par sous division CIEM.

Tableau 12. - Répartition mensuelle par port et par secteur de la production française totale de merlu du Golfe de Gascogne en 1986.

	XDZ	AGV	XGV	BGV	CGV	XCC	XLO	QSN	XNO	XYE	XLS	XLR	KMN	QBA	TOTAL
J	0	14	9	11	9	26	62	18	5	0	1	0	5	0	160
F	0	11	7	14	7	20	50	10	3	0	1	0	13	0	136
M	0	20	23	23	19	21	52	7	7	0	2	0	16	0	190
A	0	20	12	17	14	24	70	14	3	0	2	0	19	0	195
M	0	68	30	36	16	36	116	20	3	0	7	3	53	0	388
J	0	105	109	33	21	38	112	23	8	0	17	5	84	0	555
J	0	87	103	46	22	35	112	29	22	1	11	2	83	0	553
A	0	58	55	30	16	31	89	24	8	0	6	1	52	0	370
S	0	76	69	18	12	27	99	34	17	0	5	1	49	0	407
O	0	63	65	22	20	25	136	29	6	0	2	0	15	0	383
N	0	33	38	14	8	19	84	18	3	0	3	0	6	0	226
D	0	22	29	18	12	20	68	25	2	0	0	0	10	0	206
	0	577	549	282	176	322	1050	251	87	1	57	12	405	0	3769

a. par port et par mois

	XDZ	AGV	XGV	BGV	CGV	XCC	XLO	QSN	XNO	XYE	XLS	XLR	KMN	QBA	TOTAL
8A11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8A12	0	576	548	281	136	106	0	0	1	0	0	0	0	0	1648
8A13	0	0	0	0	40	214	904	0	4	0	0	0	0	0	1162
8A14	0	0	0	0	0	1	0	0	19	0	0	0	0	0	20
8A15	0	0	0	0	0	0	0	0	59	1	3	0	0	0	63
8A16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	47	14	0	0	62
8A17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
8A18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
8A19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8A1?	0	0	0	0	0	0	147	251	1	0	5	0	0	0	404
8B11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8B12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8B13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	304	0	304
8B14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8B15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8B16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8B1?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	0	92
8C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

b. par port et par sous division CIEM.

Tableau 13.-Répartition mensuelle par port et par secteur de la production française de merlu des langoustiniers du Golfe de Gascogne en 1986.

les mêmes formations sablo-vaseuses, Loctudy exclusivement sur la vasière des Glénan. La capture des bateaux de Loctudy peut d'ailleurs être considérée comme une prise accessoire pure de la langoustine. Il n'est pas possible d'aller plus loin dans la recherche des causes de cette disparité. Dans la deuxième partie de ce travail, elles feront l'objet d'investigations plus poussées.

c) - Calendrier des captures de merlu

Les captures sont réparties sur l'année de façon relativement régulière avec un maximum de juin à octobre (tab. 12 et 13). Ce maximum correspond au printemps à l'arrivée des recrues des groupes 1 et 2 sur les vasières puis en été et au début de l'automne aux captures effectuées sur les géniteurs.

5.2 - Les données des campagnes de recherche

Les données utilisées sont celles collectées au cours des campagnes de recherche RESGASC (Ressources halieutiques du Golfe de Gascogne) effectuées par le laboratoire IFREMER de La Rochelle en 1984, 1985, et 1986. Ces campagnes sont programées de façon trimestrielle et leur but est essentiellement de suppléer aux lacunes de l'échantillonnage impossible à effectuer sur tous les éléments de flottilles et sur toutes les pêcheries. Le bateau de recherche employé est du type artisanal mais plus grand (24m, 100 tonnes) que le langoustinier typique du Golfe de Gascogne. Le type de chalut et les conditions de la pêche, en particulier la durée des traits sont calquées sur ceux des bateaux professionnels et il travaille toujours avec les flottilles locales. Il est manifeste cependant que le pouvoir de capture de l'ensemble bateau chalut est meilleur sur les espèces démersales que sur la langoustine.

Un bilan cartographique des trois années a été effectué (cartes 10-11-12-13). On notera une répartition plus dense des traits dans le sud de la pêcherie, car à l'origine les campagnes RESSGASC étaient surtout destinées à couvrir l'activité des bateaux des Sables d'Olonne et de La Rochelle. En raison des faibles rendements observés pour la langoustine, on a considéré comme traits à

langoustines tous les traits dont les captures sont supérieures à 10 kg de langoustine et comme traits à merlu ceux au dessus de 40 kg, la combinaison des deux étant possible.

5.2.1 - La langoustine

La localisation des captures de langoustine correspond très exactement à celle des vasières à prédominance de vase fine. On conservera toutefois un oeil très critique vis à vis des résultats en langoustine qui sont très nettement en dessous des rendements des langoustiniers professionnels. La présence de la langoustine dans les captures est cependant un indice d'une population locale.

5.2.2 - Le merlu

Il y a coïncidence entre la présence de merlu et la totalité des traits effectués au cours des campagnes. Comme nous l'avions indiqué, le merlu est présent partout sur toute l'étendue du Golfe de Gascogne, à l'exception des zones rocheuses inaccessibles au chalut de fond mais exploitées à la palangre et au filet maillant.

5.2.3 - Répartition différentielle du merlu et de la langoustine

Il existe manifestement une relation entre la granulométrie du sédiment et la présence des deux espèces. Il est probable que les immatures de merlu recherchent plus une nourriture abondante sur les fonds vaseux, vaso-sableux, ou sablo-vaseux, qu'une granulométrie particulière et que la présence de crevettes euphausiacées les motivent sans doute plus dans leur choix.

La langoustine a, de façon primordiale, à résoudre un problème de terrassement en terrain non "éboulable", ce qui limite son aire de répartition. Les zones qu'elle recherche sont donc très rapidement circonscrites aux zones de précipitation et de dépôt des vases.

6 - Biologie des espèces majeures

Dans cette revue des espèces majeures, nous insisterons surtout sur les traits biologiques et écologiques permettant de mettre en évidence les interactions. Le point essentiel opposant le stock de merlu à celui de langoustine est leur étendue relative. Celui de merlu couvre une grande partie de l'Atlantique Nord Est, du nord de l'Ecosse au nord de l'Espagne, il existe une distribution différentielle des jeunes et des adultes. Le stock de langoustine est très localisé dans l'espace, les immatures et les adultes vivent sur les mêmes fonds.

6.1 - Le merlu (Merluccius merluccius)

6.1.1 - Distribution

Dans l'état actuel des connaissances, il n'apparaît pas possible de séparer les diverses composantes du stock du nord de l'Europe. L'identification de populations caractérisées n'a pas encore été démontrée. Mais le schéma global de la répartition des éléments du stock, à défaut d'être soutenu par une démonstration basée par exemple sur des marquages, est cohérent dans l'agencement des pêcheries. Il existe deux zones de nourriceries: une très importante dans le Golfe de Gascogne, des petites en Mer Celtique et dans l'Ouest des Iles Britanniques. Suivant les groupes d'âge, des déplacements ont lieu de la côte vers la pente du talus continental avec une migration possible des très gros individus le long du talus vers l'Ouest de l'Ecosse.

6.1.2 - Reproduction

La maturité sexuelle intervient vers 4 ans pour les mâles, beaucoup plus tardivement chez les femelles, vers 7 ans. A 7 ans (60 cm), une femelle pond 150 000 oeufs, à 14 ans (1 m), 4 fois plus. La reproduction est très étalée dans le temps et suivant la latitude, elle est plus tardive : de décembre à février dans le Golfe de Gascogne, d'avril à juillet en Mer Celtique et à l'Ouest de l'Irlande et de mai à août à l'Ouest de l'Ecosse.

6.1.3 - Recrutement et nourriceries

Après la ponte, la vie pélagique de l'oeuf et de la larve dure 4 à 5 mois et les premiers individus du groupe 0 sont pêchés sur les vasières à une taille de 4 cm. Leur abondance augmente jusqu'à l'automne et, en novembre, le recrutement est terminé. On possède des indices du recrutement par des campagnes programmées à la mer depuis 1977. Ces indices coïncident bien avec les cpue nominales de la catégorie la plus petite des individus débarqués dans le port langoustinier de Lesconil. On remarquera en l'occurrence que le port de Lesconil n'est pas caractéristique par la composition de ses captures mais en raison d'une excellente tenue des statistiques de débarquement par catégorie commerciale sans dérive dans la série historique.

6.1.4 - Migrations

Les jeunes recrues (groupe 0 et I) sont concentrées sur les vasières du large. Au cours de leur troisième année (groupe II) ils se déplacent vers la côte au printemps puis se dispersent sur l'ensemble du plateau continental. Cette dispersion se poursuit pendant leur troisième année. Le mouvement se poursuit ensuite vers le bord des fonds jusqu'à la maturité sexuelle. Puis on assiste à un retour des géniteurs vers le Plateau où ont lieu les concentrations de ponte, en dehors des vasières, et à nouveau des dispersions sur toute l'étendue du Plateau. Dans le même temps, une partie des merlus âgés de 7 ans suit le bord du talus continental et migre vers l'Ouest des Iles Britanniques.

6.1.5 - Croissance

La fiabilité des résultats de l'analyse qui sera entreprise ultérieurement dépend pour beaucoup de la précision des paramètres de croissance.

Une courbe de croissance a été calculée pour les deux sexes à partir des lectures d'otolithes (tab.14). Mais en raison de la difficulté des lectures il n'est pas possible d'établir des clés taille-âge sur une base annuelle. L'ambition des auteurs a donc

été de fournir des évaluations précises des paramètres de croissance L_{∞} , longueur asymptotique, et k , taux de croissance, qui puissent être intégrées dans un modèle structuré en taille. En raison de l'impossibilité de sexer le merlu au moment de l'échantillonnage, une croissance moyenne entre mâle et femelle est utilisée avec $K = 0.1$ et $L_{\infty} = 114$ cm.

Age Années	MALES		FEMELLES	
	Taille (en cm)	Poids vif (en g)	Taille (en cm)	Poids vif (en g)
1	15.7	25	16.0	26
2	25.0	102	25.3	106
3	33.0	239	33.8	257
4	39.9	427	41.4	482
5	45.8	655	48.4	777
6	50.9	907	54.7	1132
7	55.3	1172	60.4	1537
8	59.1	1438	65.6	1980
9	62.4	1698	70.3	2450
10	65.2	1946	74.6	2936
11	67.7	2178	78.5	3429
12	69.8	2394	82.0	3923
13	71.6	2590	85.1	4409
14	73.2	2769	88.0	4884
15	74.5	2929	90.6	5344
16	75.7	3072	93.0	5785
17	76.7	3199	95.1	6206
18	77.6	3312	97.1	6604
19	78.3	3411	98.9	6980
20	79.0	3498	100.5	7334

mâles : $L_{\infty} = 83$ cm $K = 0.148$ $t_0 = -0.42$
 femelles : $L_{\infty} = 116$ cm $K = 0.098$ $t_0 = -0.51$

Tableau 14. - Croissance du merlu et paramètres de l'équation de croissance d'après DESCAMPS et LABASTIE (1978).

6.1.6 - Mortalité naturelle

Aucune étude n'a abouti sur la mortalité naturelle et la valeur habituelle de $M = 0.2$ commune aux gadidés a été adoptée.

6.1.7 - Sélectivité du chalut

La sélectivité des chaluts dans la pêche au merlu est bien connue. Dans le présent travail, nous utiliserons $SF = 3.75$. La relation entre l'intervalle de sélection et la taille moyenne de sélectivité est : $(L_{75} - L_{50})/L_{50} = 0.40$

6.2 - La langoustine (Nephrops norvegicus)

6.2.1 - Distribution

La répartition de la langoustine n'est pas limitée par la profondeur ou la température. En raison de son comportement terricole, seule la nature du fond est importante. Cependant, ce comportement terricole en fait un animal lucifuge et on la rencontre rarement au-dessus de 40 m. Les populations de langoustine sont toujours inféodées à des fonds de vase consolidée à granulométrie très fine. Les unités d'exploitation sont donc aussi nombreuses que les aires sédimentologiques adéquates. Des travaux ont été réalisés sur la composition pondérale de ces vases en matériaux élémentaires, ils montrent que la fraction de vase et d'argile se situe autour de 85% mais les analyses sont trop éparses pour que l'on puisse décrire avec exactitude le substrat idéal recherché par la langoustine. D'autres composants de la vase comme l'argile minéral, les dépôts organiques et la teneur en eau sont importants pour déterminer les propriétés de cohésion de ces vases. Enfin, les sédiments sont thixotropiques en ce sens qu'ils tendent à devenir fluides sous l'effet d'une pression.

En raison de son caractère sédentaire absolu, la langoustine est également très dépendante de la nourriture disponible sur son habitat. Ces deux éléments ont une grande influence sur les paramètres biologiques de la langoustine et en particulier, les mortalités par pêche différentes suivant les sexes, la croissance qui est différentielle en raison de conditions trophiques variées, les variations nycthémerales de la CPUE et la variation du sex-ratio dans les captures...

6.2.2 - Reproduction

La première maturité intervient pour les mâles au cours de leur deuxième année pour une longueur céphalothoracique de 19.5 mm (point à 50 %), pour les femelles, à la fin de la deuxième année ou au début de la troisième vers 25 mm de LC. Le sex ratio dans les captures est très lié au cycle de reproduction. Après la ponte en effet les femelles oeuvées restent totalement confinées dans leur terrier d'août à février, pour les tailles supérieures à 28 mm elles disparaissent des captures. L'éclosion a lieu à partir de février. Les femelles muent aussitôt et avant que leur carapace se soit totalement calcifiée, elles s'accouplent. Le mâle plante ses spermatophores sur une plaque ou thelcyum entre les orifices de ponte. Les oeufs sont fécondés au moment de leur émission à la fin du printemps ou au début de l'été. Pendant la ponte, ils viennent se coller sous l'abdomen de la femelle où ils resteront jusqu'à l'éclosion.

6.2.3 - Vie larvaire - Recrutement

La vie planctonique de la larve est très courte, probablement 1.5 à 2 mois. Elle tombe sur le fond à l'état de postlarve vers le mois d'avril et subit une série de mues très rapprochées (deux par mois). Les langoustines les plus petites sont capturées pour des tailles situées entre 13 et 15 mm pendant le dernier trimestre. Leur capture est toujours très difficile. Il s'agit d'individus échappant totalement à la pêche et qui ne sont pêchés que lorsque le chalut les ramène avec une partie du sédiment.

Pour cette raison, il apparaît totalement illusoire de vouloir calculer des indices du recrutement à partir des captures au chalut.

6.2.4 - Comportement

La langoustine est essentiellement terricole. Elle passe le plus clair de son temps à l'intérieur ou à l'entrée de son terrier qu'elle quitte pour se nourrir au lever et au coucher du soleil. Elle ne migre pas, mais il semble que son comportement soit très influencé par les conditions de turbidité du milieu. Il n'est

pas exclu que des conditions très locales comme la remise en suspension de la vase l'oblige à se déplacer. En résumé, la résultante de ces comportements tient :

- à la reproduction,
- au rythme quotidien en fonction de la lumière ambiante,
- aux déplacements du sédiment.

6.2.5 - Croissance

Les paramètres de croissance de la langoustine sont très contestés et font l'objet de constantes mises au point. Pour cette étude préliminaire, nous avons pensé qu'il serait inutile de rajouter un nouveau calcul des paramètres de croissance et nous nous sommes contentés d'utiliser les valeurs habituelles des groupes de travail du CIEM et de la CEE. Cette façon de faire, même si les paramètres sont approchés, nous permettra des comparaisons cohérentes avec les autres évaluations. Un bilan des méthodes et des résultats obtenus précédemment et une nouvelle étude complète sera présentée dans la deuxième partie de cette étude.

Pour le moment, nous utiliserons les paramètres suivants :

	L_{∞}	k
mâle	76 mm	0.11
femelle	56 mm	0.14

6.2.6 Mortalité naturelle

Dans le cadre de cette étude et dans les délais impartis, nous reprendrons les données existant dans la bibliographie et en partie celles de MORIZUR (1982) qui donne comme valeur pour ce coefficient un intervalle entre 0.2 et 0.4 pour des stocks semblables

à celui du Golfe de Gascogne. Une valeur moyenne de $M = 0.3$ sera utilisée et pour les études de sensibilité les valeurs extrêmes 0.2 et 0.4 pourront être testées.

6.2.7 - Sélectivité

La sélectivité des chaluts vis à vis de la langoustine est un phénomène complexe mais bien élucidé. Elle varie en fonction :

- du type de chalut,
- du poids de la capture accessoire,
- très peu en fonction du textile employé pour la fabrication du chalut.

Dans le Golfe de Gascogne, Le facteur utilisé pour la langoustine est $SF = 0.5$. La relation entre l'intervalle de sélection et la taille moyenne de sélectivité est :

$$(L_{75} - L_{50}) / L_{50} = 0.43$$

6.2.8 - Taux de survie des rejets

Les langoustines rejetées à la mer, parce qu'elles n'atteignent pas la taille marchande, peuvent survivre dans la mesure où elles n'ont subi ni dommage, ni lésion. Le taux de survie de ces langoustines a été calculée dans le Golfe de Gascogne et est voisin de 40 % dans des conditions particulièrement favorables. Dans la pratique un taux de 30 % est plus vraisemblable et sera intégré aux modèles d'évaluation.

7 - Aspects économiques des pêcheries interactives

7.1 - Introduction

Dans une pêcherie à stocks plurispécifiques, chaque unité d'effort peut affecter les différentes populations d'une double manière :

- par l'existence d'interdépendances techniques, sous la forme de prises accessoires;
- par les interdépendances biologiques, par exemple sous la forme de compétition entre les espèces pour la nourriture et l'espace ou de relations de prédation.

ANDERSON (1975) montre que ces deux formes d'interdépendances entre espèces sont relativement similaires du point de vue de l'analyse économique lorsqu'il s'agit de maximiser la rente globale, c'est à dire celle liée à l'exploitation des espèces concernées. Ces deux formes d'interdépendances sont pourtant bien distinctes lorsqu'il s'agit d'aménager les pêcheries : dans le premier cas le niveau d'exploitation ne peut être contrôlé qu'à partir du choix de la sélectivité des engins et/ou de la régulation des capacités de capture; dans le deuxième cas, les résultats obtenus dépendent à la fois de la quantité totale d'effort et de l'allocation de cet effort entre les différents stocks.

Schématiquement, dans le cas d'une interdépendance biologique, l'optimum économique (au sens classique) est obtenu lorsque l'effort dans chaque pêcherie est tel que la valeur totale d'un accroissement des captures dans les deux pêcheries est égale à l'augmentation des coûts de l'effort nécessaire pour obtenir ces captures. Par rapport à la combinaison d'effort qui maximise la rente dans chacune des pêcheries prise individuellement, la combinaison optimale d'effort qui permet la maximisation de la rente dans deux pêcheries simultanément peut correspondre à une augmentation de l'effort sur chacune d'entre elles ou à un effort accru dans l'une et réduit dans l'autre.

Les interactions technologiques, comme celles

biologiques, peuvent résulter en un effort global optimal pour lequel l'intensité de pêche sur l'un des stocks est très largement au delà de celle correspondant au MSY : les objectifs de gestion par espèce doivent être abandonnés au profit d'objectifs par groupes d'espèces dès lors que des interdépendances fortes apparaissent.

Le problème se complique un peu plus dans le cas de pêcheries plurispécifiques lorsque certaines flottilles sont polyvalentes, ce qui est dans une large mesure le cas pour les pêcheries de merlus et de langoustines du Golfe de Gascogne. Les contraintes précédemment citées restent valables mais l'objectif de maximisation de la rente économique implique de considérer simultanément :

- le calendrier de pêche des navires sur toute l'année ;
- l'ensemble des espèces exploitées.

De manière générale, la mise en place d'un mécanisme de limitation des capacités de capture pour l'exploitation d'une pêcherie plurispécifique avec ou sans flottilles polyvalentes ne suffit pas, sauf exception, à maximiser la rente économique. Il est nécessaire, la plupart du temps, de mettre en place des mesures complémentaires pour certaines espèces et/ou certaines flottilles (quotas, fermetures saisonnières ou géographiques, modification de la sélectivité des engins) afin d'éviter un report d'effort permanent ou temporaire sur l'un ou plusieurs des stocks exploités.

La mise en place de mécanismes de régulation des pêcheries interactives entraîne, au niveau économique, un certain nombre de modifications variables selon les types de régulation envisagés. On peut distinguer :

- l'impact sur les coûts de production. Une modification du niveau d'effort d'une flottille aura un impact de long terme sur ses coûts de production; à l'inverse une modification de la sélectivité des engins entrainera essentiellement des modifications des coûts à très court terme ;
- l'impact sur les revenus des producteurs résultera de l'incidence de la régulation sur la productivité individuelle des navires et sur la formation des prix au débarquement ;
- les changements induits sur les flux d'approvisionnement des

marchés et sur les prix au détail entraînent des modifications du surplus des consommateurs (le surplus des consommateurs augmente lorsque les prix au détail diminuent).

Les premières analyses réalisées concernent la formation des prix de la langoustine débarquée dans les ports du littoral Sud Breton et sont présentées dans ce document. L'analyse bioéconomique des interactions merlus-langoustines sera poursuivie au fur et à mesure de l'avancement des travaux en biologie des pêches et en dynamique.

7.2 - Formation des prix au débarquement de la langoustine

7.2.1 - Analyse générale du marché

Les langoustines sont commercialisées en France sous forme vivante ou glacée. Elles sont pêchées par différentes flottilles dans différentes zones : les langoustines vivantes proviennent de la pêche par des flottilles artisanales côtières dans le Golfe de Gascogne ; les glacées sont pêchées par des navires de pêche au large en Mer Celtique. Les marchés de ces deux produits sont relativement bien individualisés, ce qui signifie que le prix de l'un a peu d'influence sur le prix de l'autre. En particulier, aucun indice ne permet de croire que les importations de langoustines glacées ou congelées ont un impact quelconque sur le prix des langoustines vivantes.

Les débarquements français de langoustines vivantes varient entre 4 000 et 6 000 tonnes par an entre 1976 et 1986 (Fig.5). La structure des débarquements s'est sensiblement modifiée au cours de cette période : le pourcentage de "petites" langoustines diminue d'un maximum de 40% en 1980 à 30% en moyenne sur la période 1984-1986 (Fig. 6). Parallèlement, la proportion de langoustines "non triées" augmente dans les débarquements. Malheureusement aucune donnée disponible ne permet d'analyser la relation entre les catégories commerciales et la taille des animaux (relation probablement variable dans le temps et selon les ports).

Les prix au débarquement des langoustines sont relativement élevés. En 1986, le prix moyen des langoustines se situait

aux environs de 51 FF/kg (7.4 ECU) pour les "grosses" et 26 FF pour les "petites". Les prix présentent d'importantes fluctuations saisonnières, avec des maxima observés en été et en Décembre (fig.7). Ces fluctuations reflètent, en plus des variations mensuelles des débarquements, le caractère saisonnier de la demande, qui s'accroît en été (avec l'afflux du tourisme sur le littoral breton) et en décembre (avec les fêtes de fin d'année).

7.2.2 - Analyse économétrique de la formation des prix

La tendance générale montre un accroissement moyen des prix des langoustines pour la période 1976-1986 (+2.2% par an). Sur une base mensuelle ou annuelle, les observations montrent une relation inverse entre les prix et les quantités (Fig.5). Pour des niveaux de production équivalents, on observe une différence de +14% des prix entre les périodes 1977-1979 et 1984-1986. Cette évolution peut s'interpréter par (i) une diminution de la proportion de "petites" dans les apports et, (ii) un accroissement du revenu disponible des ménages (+10%).

Pour comparer les effets à court et long terme d'une modification des apports sur les prix, deux séries de régression ont été estimées sur la période 1976-1986 : la première utilise des séries mensuelles, la seconde des séries annuelles.

Dans les deux cas, on a cherché à estimer d'une part le prix moyen des langoustines et d'autre part le prix moyen par catégorie commerciale ("petites" et "grosses"). Les prix sont déflatés par l'indice des prix alimentaires de détail afin de tenir compte des variations de l'inflation.

Les hypothèses de base considèrent que (i) le prix varie en fonction des quantités totales débarquées de langoustines ainsi que de la proportion de "petites" et que (ii) ces deux facteurs sont eux-mêmes indépendants du prix. Pour les régressions mensuelles, deux variables muettes sont définies afin de représenter les niveaux plus élevés de la consommation en été et en décembre. Le revenu national disponible est intégré dans les estimations annuelles comme variable explicative.

Les prix par catégorie commerciale sont fonction des débarquements par catégorie. De la même manière que précédemment, des

Figure 5 : Débarquements français et prix aux débarquements (déflatés) de langoustines vivantes.

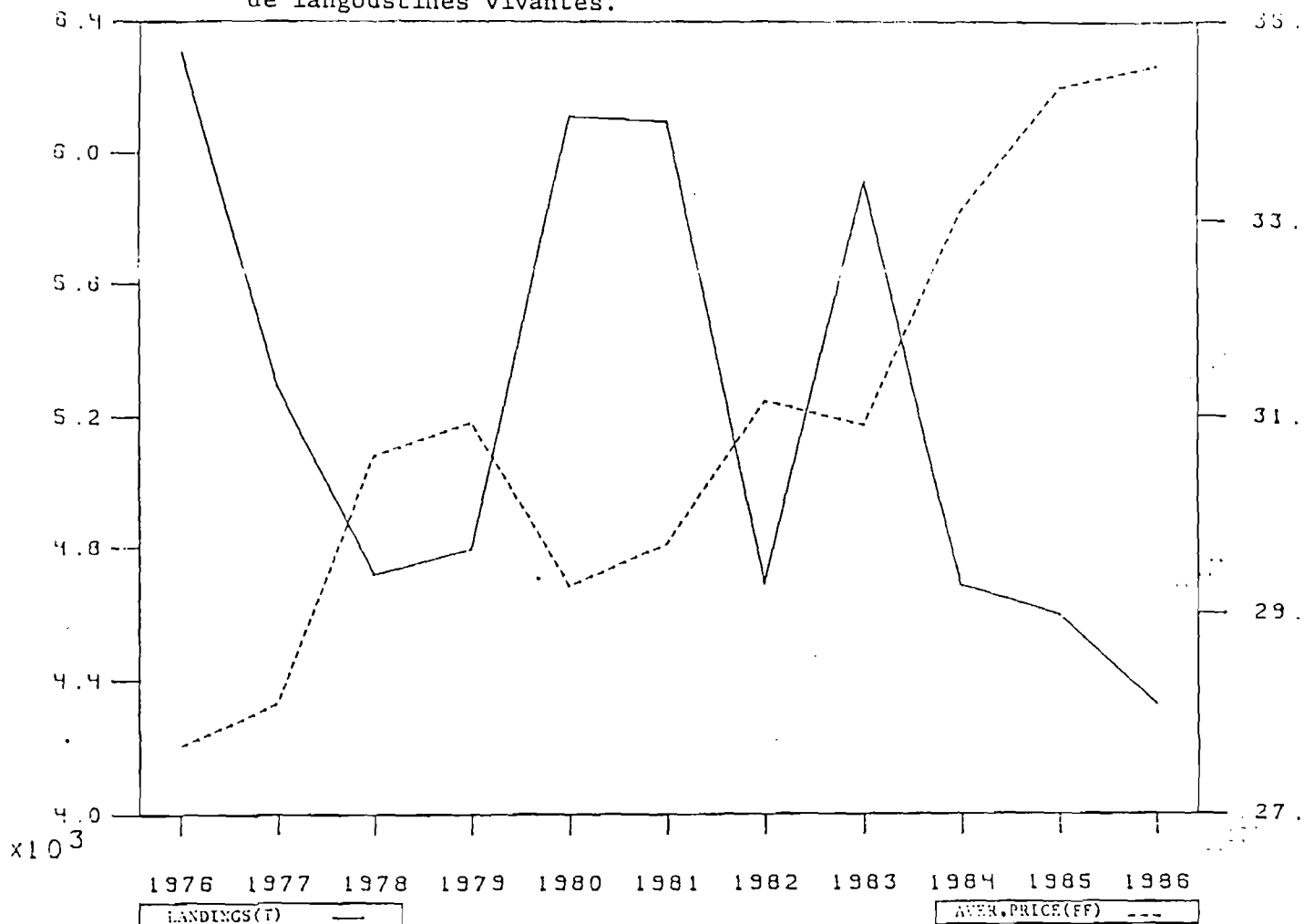


Figure 6 : Proportion de "petites" et "non triées" de langoustines dans les débarquements.

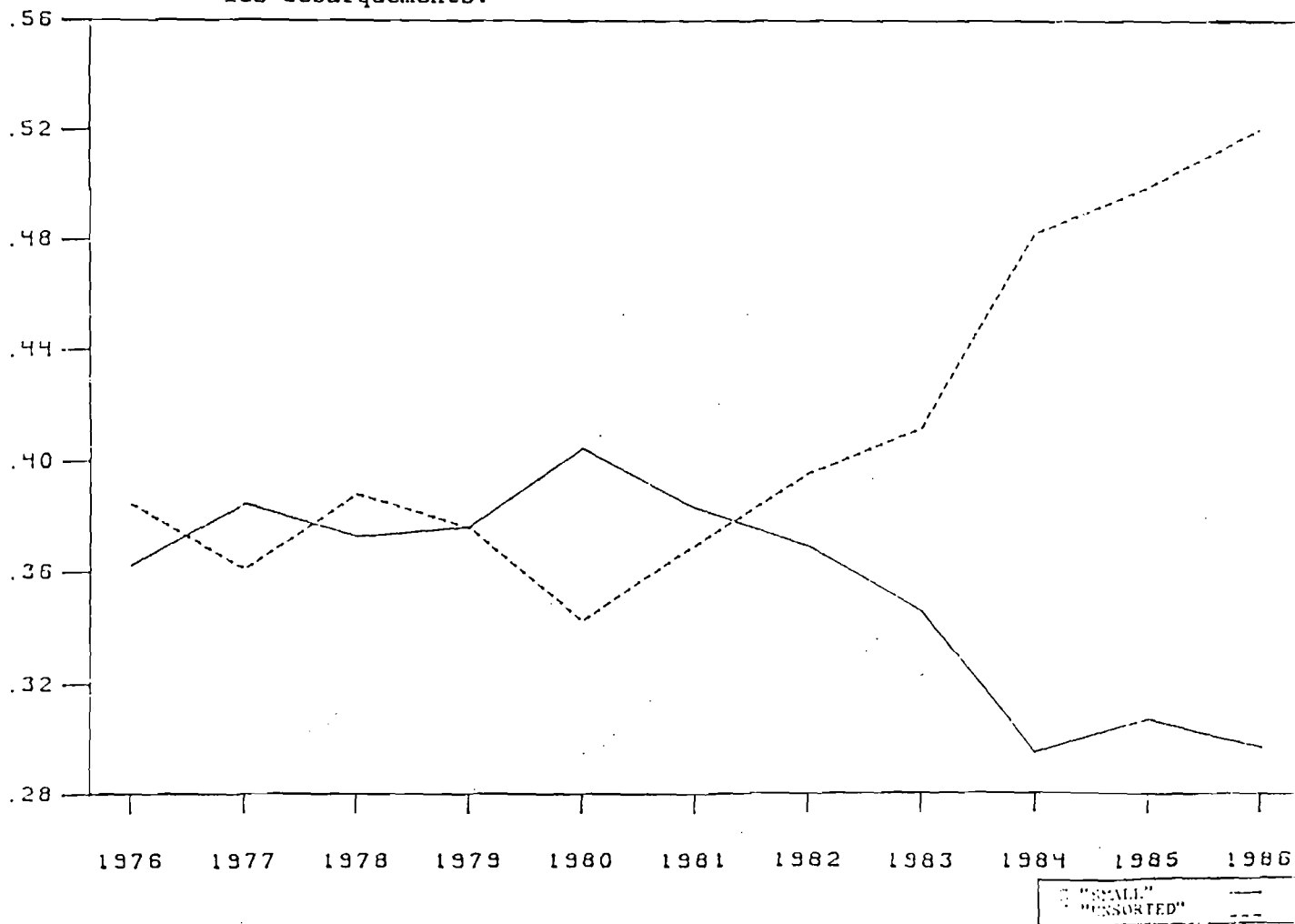


Figure 7 : Prix mensuel moyen des langoustines 1976 - 1986 (déflatés)

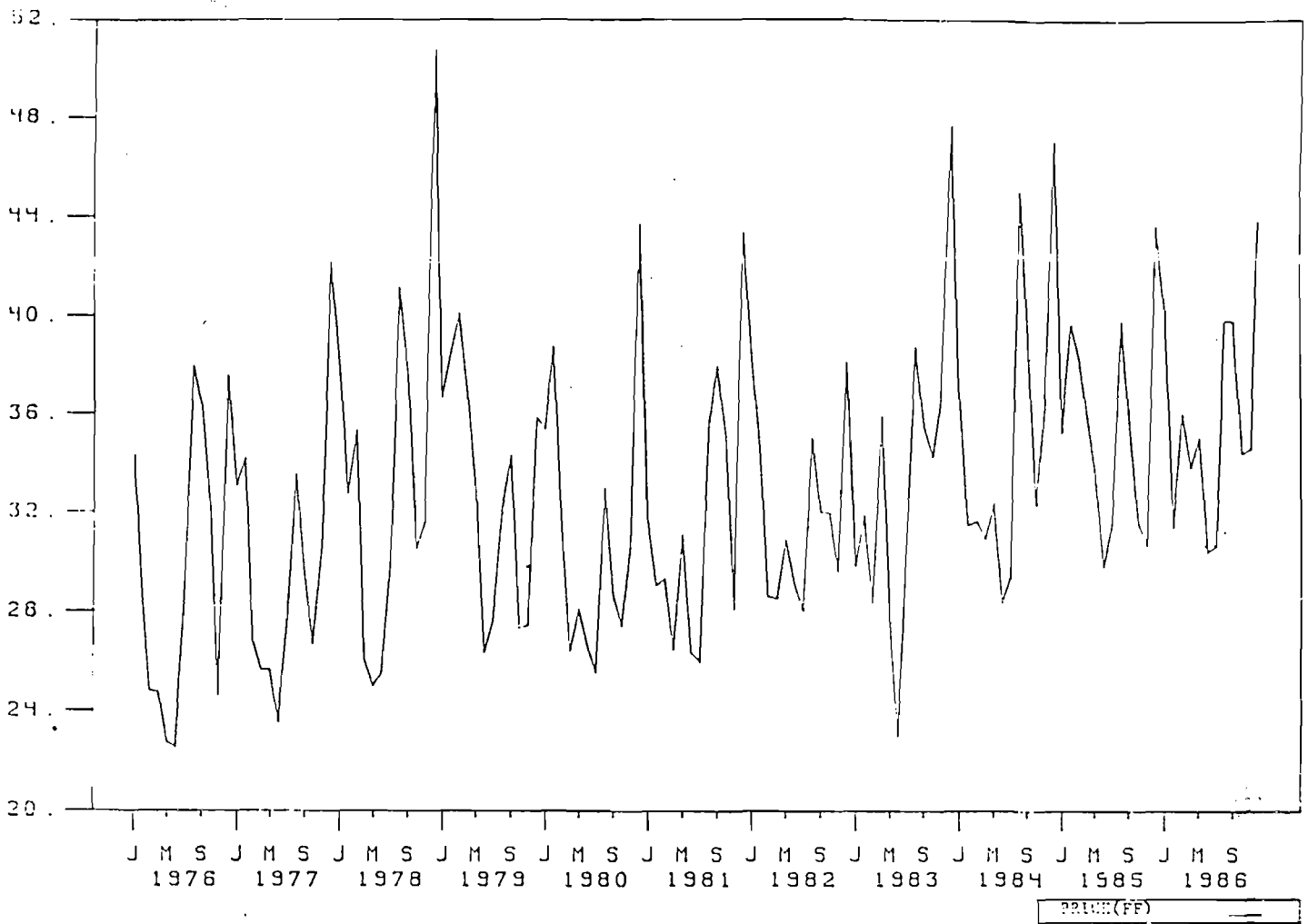
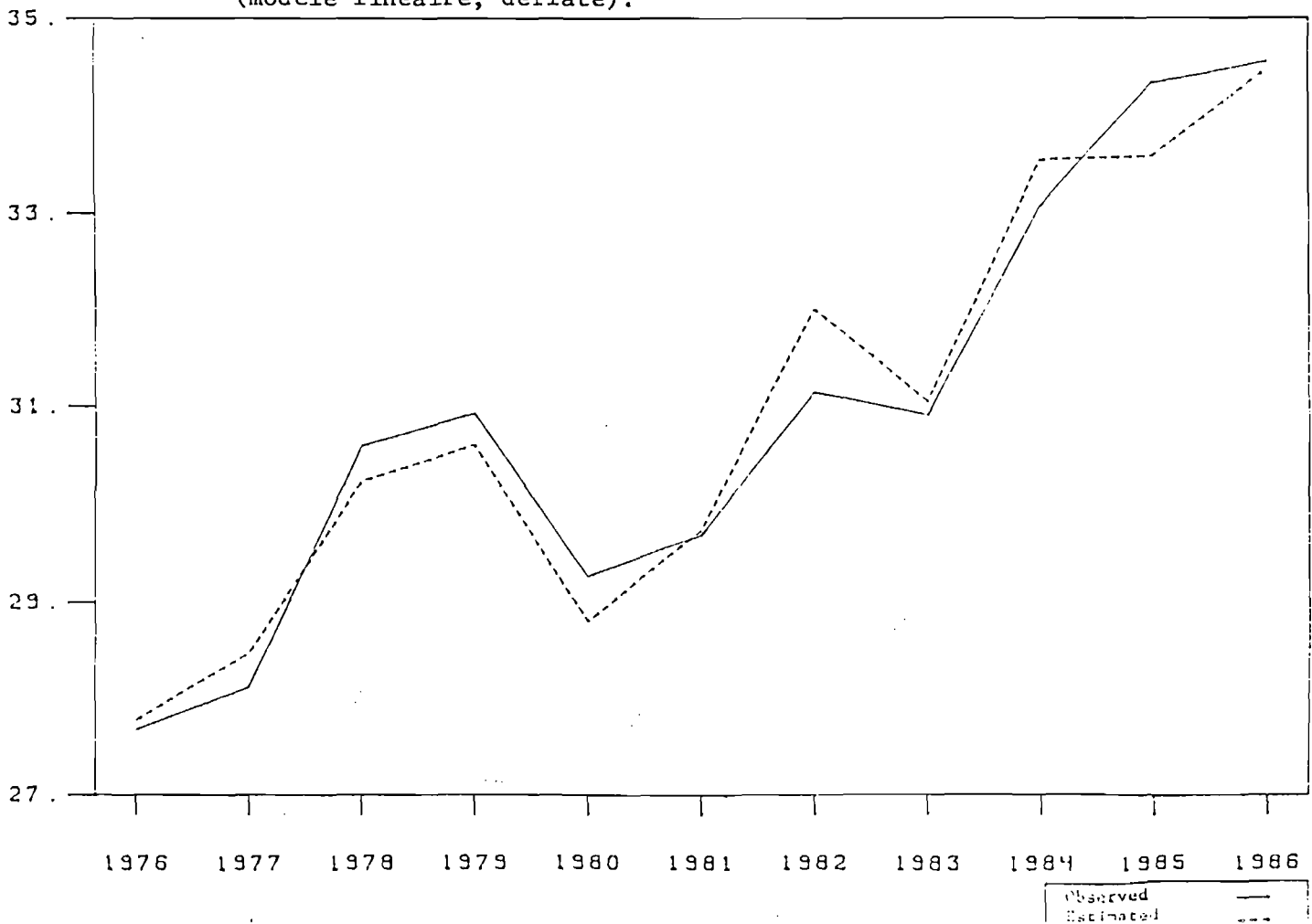


Figure 8 : Comparaison des prix annuels observés et calculés (modèle linéaire, déflaté).



variables muettes sont incluses dans le modèle mensuel et le revenu disponible dans le modèle annuel. Il faut souligner que les estimations ne mettent jamais en évidence de relation franche entre les prix des "petites" et des "grosses" langoustines. Ceci provient vraisemblablement de l'existence d'une très forte colinéarité entre les variables explicatives.

Les différentes régressions ont été estimées sous forme logarithmique et les résultats sont synthétisés dans le tableau 15.

Les régressions annuelles permettent d'expliquer environ 90% de la variabilité observée des prix (Fig.8) :

- un accroissement de 10% des débarquements totaux entraîne une diminution relative du prix moyen de 2.5% (soit une flexibilité prix-quantité de $-0.255 + 0.10$, ce dernier coefficient correspond à un intervalle de confiance de 95%) ;

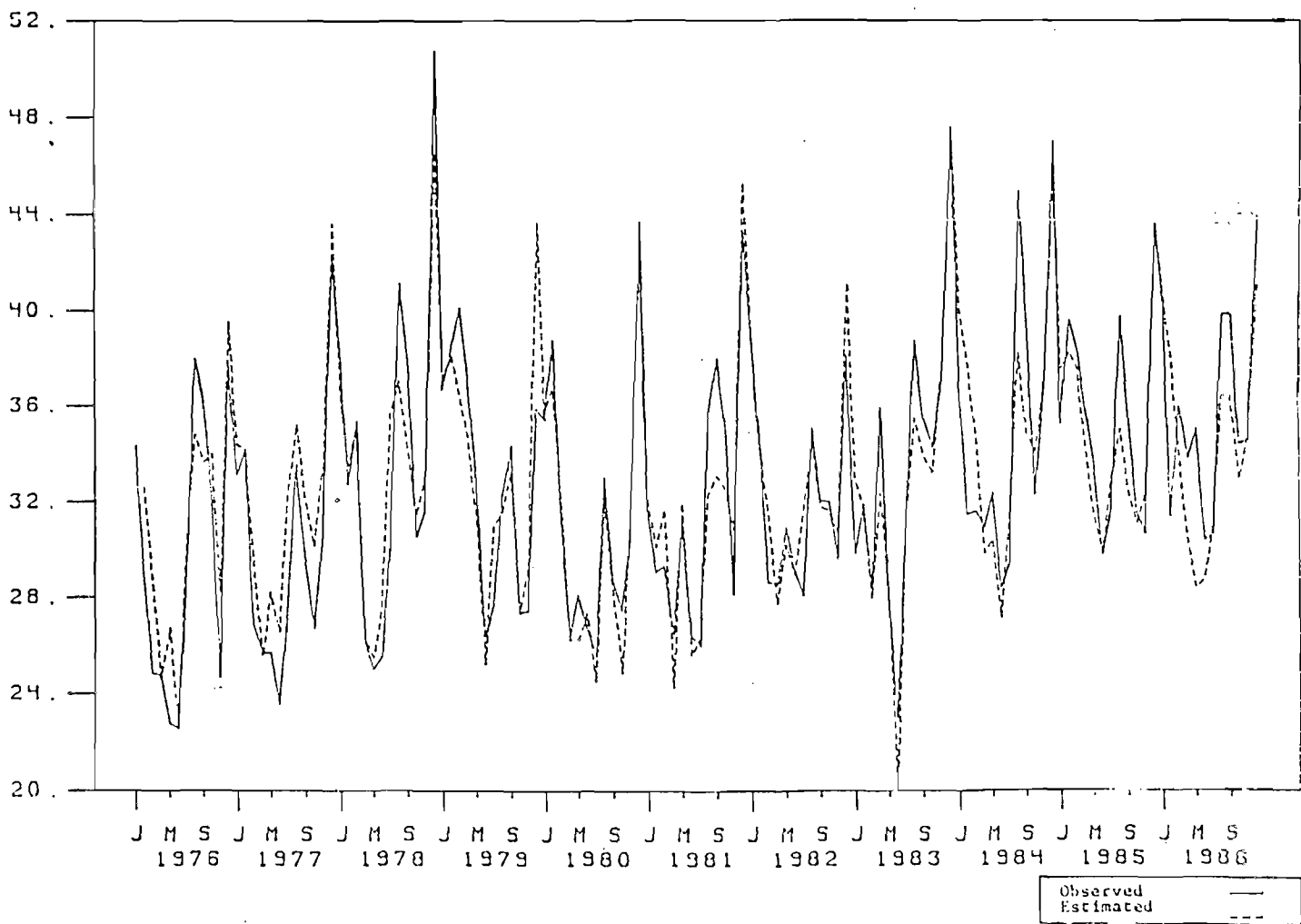
- une diminution de 10% de la proportion de "petites" dans les apports entraîne une hausse des prix moyens de l'ordre de +2.6% (coefficient de flexibilité = $-0.26 + 0.14$) ;

- un accroissement du revenu disponible entraîne une augmentation des prix moyens, avec un coefficient de flexibilité de $+0.35 + 0.08$.

Les estimations portant sur les prix par catégories commerciales donnent des flexibilités prix-quantité et prix-revenu disponible légèrement plus élevées quoique non significativement différentes : un accroissement de 10% des apports de "grosses" langoustines entraîne une baisse de 3.1% des prix moyens de cette catégorie.

Les régressions mensuelles sur la même période montrent également des résultats analogues (fig.9, Tableau 15) :

Figure 9 : Comparaison des prix mensuels observés et calculés (modèle linéaire, déflaté)



* Données annuelles 76-86 - Modèle logarithmique

$$\begin{aligned} \text{PRIX MOYEN} &= - 0.25 \text{ DEB. TOT.} - 0.26\% \text{"PETITES"} + 0.35 \text{ REV. DISP.} & R^2 \text{ (O.L.S)} &= 0.93 \\ &(- 4.91) & (- 3.72) & (10.88) & \text{DW (C.O.)} &= 2.10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PRIX "GROSSES"} &= - 0.31 \text{ DEB."GROSSES"} + 0.40 \text{ REV. DISP.} & R^2 \text{ (O.L.S)} &= 0.91 \\ &(- 9.0) & (25.1) & & \text{DW (C.O.)} &= 1.67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PRIX "PETITES"} &= - 0.35 \text{ DEB."PETITES"} + 0.38 \text{ REV. DISP.} & R^2 \text{ (O.L.S)} &= 0.86 \\ (15.6) & & \text{DW (C.O.)} &= 1.82 \end{aligned}$$

* Données mensuelles 76-78 - Modèle logarithmique

$$\begin{aligned} \text{PRIX MOYEN} &= 4.45 - 0.21 \text{ DEB. TOT.} - 0.15\% \text{"PETITES"} + 0.13 \text{ ETE} + 0.23 \text{ DECEMB.} & R^2 \text{ (O.L.S)} &= 0.72 \\ &(42.1) (-13.0) & (-3.17) & (5.93) & (9.75) & \text{DW (C.O.)} &= 1.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PRIX "GROSSES"} &= 4.76 - 0.22 \text{ DEB."GROSSES"} + 0.16 \text{ ETE} + 0.25 \text{ DECEMB.} & R^2 \text{ (O.L.S)} &= 0.73 \\ &(68.6) (-13.9) & (7.13) & (10.73) & & \text{DW (C.O.)} &= 1.83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PRIX "PETITES"} &= 4.23 - 0.23 \text{ DEB."PETITES"} + 0.11 \text{ ETE} + 0.22 \text{ DECEMB.} & R^2 \text{ (O.L.S)} &= 0.62 \\ &(-11.1) & (3.43) & (6.57) & & \text{DW (C.O.)} &= 1.67 \end{aligned}$$

(t) = Test Student.

O.L.S. = Moindres carrés ordinaires.

C.O. = Procédure de Cochran Oroutt pour correction d'autocorrélation du 1er ordre.

R² = Coefficient corrélation.

DW = Test de Durbin Watson d'autocorrélation du 1er ordre.

Tableau 15. - Résultats des régressions pour les langoustines vivantes.

- le coefficient de flexibilité prix-quantité est un peu plus faible (-1.21 + 0.03) ;

- la flexibilité par rapport à la proportion de "petites" n'est pas significativement différente.

Les coefficients des variables muettes montrent, comme il était attendu, que les prix moyens des langoustines, à quantités débarquées équivalentes, sont plus élevées en été et en décembre que pendant le reste de l'année.

7.3 - Structure de coûts et de revenus des flottilles

7.3.1 - Coûts

Les langoustines commercialisées vivantes proviennent essentiellement du Golfe de Gascogne où elles sont pêchées par deux types de navires : les plus vieux sont des chalutiers "pêche latérale" alors que les plus récents sont des "pêche arrière".

	Pêche latérale	Pêche arrière
Frais de débarquements	4.16	5.4
Gas oil	16.77	15.40
Maintenance et réparations	8.17	6.25
Matériel de pêche	2.89	3.40
Assurances	2.05	2.46
Salaires	32.17	32.77
Charges sociales	11.89	10.49
Résultat net (avant frais financiers et amortissement)	15.86	19.64

Tableau 16. - Structure des coûts de la flottille française (1985)
(en % du C.A.)
Source : OBEMAR

Les structures de coûts des deux types sont synthétisées dans le tableau 16. Les coûts fixes représentent environ un quart du chiffre d'affaires des navires. Les coûts variables, c'est à dire les coûts proportionnels à l'effort déployé et aux cap-

tures réalisées sont différents dans chacun des types, même si les charges salariales sont similaires (30% du C.A. environ) : les chalutiers "pêche latérale" supportent des coûts de gas-oil plus importants mais les frais de débarquement sont plus faibles.

7.3.2 - Revenus

La contribution des langoustines au revenu brut des navires varie considérablement d'un port à l'autre. Le tableau 17 présente les pourcentages en quantité et valeur des langoustines dans les ports Sud Bretons. A Loctudy, la proportion des langoustines est très forte (15% en quantité et 31% en valeur) mais les données ne distinguent pas les produits vivants des produits glacés. Le port de Lesconil paraît particulièrement dépendant de cette pêcherie (30% en quantité et 53% en valeur).

	% Quantité	% Valeur	Notes
Moyenne Sud Bretagne	12.32	25.76	
Le Guilvinec	5.45	11.16	95% Vivantes
Saint Guénolé	16.93	35.40	90% Glacées
Loctudy	15.81	31.36	50% Vivantes
Lesconil	30.38	52.63	100% Vivantes

Tableau 17.- Proportion de langoustines dans les débarquements des différents ports Sud Bretons.
Source : OBEMAR

8. Evaluation des stocks.

8.1. Description du modèle.

Le programme VERDEJO permet l'ajustement des mortalités par pêche à partir des compositions en taille des captures, et des simulations de production résultant de changements de maillage ou de niveau d'effort dans des pêcheries plurispécifiques opérées par plusieurs métiers.

Créé par C.de VERDELHAN et A.LAUREC, décrit par MESNIL (in Anon, 1987), il est utilisé par le Groupe de travail CIEM sur les pêcheries des secteurs VII et VIII (Anon, 1987). Le nombre de flottilles, espèces et classes de taille peut être adapté aux besoins d'une analyse particulière; tel qu'il est utilisé par le Groupe de travail, le programme prend en compte 20 stocks, 16 flottilles, 50 classes de taille avec subdivisions éventuelles en 5 sous-classes.

L'analyse de pseudo-cohortes sur les structures en longueur (JONES, 1974) effectuée par VERDEJO tire son originalité de la prise en compte des interactions techniques entre métiers et des caractéristiques de sélectivité de chaque engin.

Le programme procède en deux temps :

* une première partie fournit, par une analyse de cohortes, des mortalités par pêche par classe de taille pour chaque espèce et chaque métier, ainsi qu'une estimation des effectifs initiaux par longueur pour chacune des espèces étudiées.

* dans un deuxième temps, des simulations permettent de moduler les mortalités par pêche. Il est alors possible d'estimer les effets à court et à long terme, par espèce et par métier, de variations de l'intensité de pêche et/ou de changements de maillage appliqués à divers métiers, lorsque cela est pertinent.

8.1.1. Analyse de pseudo-cohortes.

Nous ne reviendrons pas sur la théorie de l'analyse de cohortes sur des structures de longueur, mais il n'est pas inutile de détailler certains points originaux du programme

VERDEJO. Pour plus de clarté, les formules présentées ci-dessous ne prennent en compte qu'une seule espèce.

a) Sélectivité des engins.

L'engin de pêche utilisé par le métier j ne retient qu'une partie $p(i,j)$ des poissons de longueur l rencontrés dans la mer. Selon DARDIGNAC et de VERDELHAN (1978), cette proportion est décrite par une fonction logistique d'équation:

$$p(j,l) = \frac{1}{1 + e^{-a \cdot l + b}} = \frac{1}{1 + e^{-a(l - L_{50}(j))}}$$

où $L_{50}(j)$ représente la longueur pour laquelle 50% des poissons sont retenus par l'engin. Cette longueur peut être calculée à partir d'une courbe construite sur des résultats expérimentaux: $L_{50} = -b/a$, ou à partir du maillage de l'engin $m(j)$ lorsque l'on connaît le facteur de sélectivité de l'espèce et de l'engin : $L_{50}(j) = SF(j) * m(j)$.

L'écart de sélection s'obtient à partir de l'équation de la logistique: $L_{75} - L_{25} = \text{Log}(9) / a$

Le programme considère que l'écart de sélection ne reste pas constant lors de variations du maillage (la logistique ne reste pas parallèle à elle même), mais tend au contraire à augmenter avec le maillage, proportionnellement au L_{50} . Il est donc nécessaire d'introduire dans le modèle une estimation β du rapport $(L_{75} - L_{25}) / L_{50}$.

Pour rendre possible la prise en compte de changements de sélectivité des engins pour les simulations, la VPA fournit, par classe de taille, des mortalités par pêche brutes notées $F^o(j,l)$ qui correspondent à des engins absolument pas sélectifs. Les mortalités "effectives" pour un engin donné sont alors corrigées de la sélectivité : $F(j;l) = F^o(j,l) * p(j,l)$.

Toute cette procédure s'applique pour toutes les classes de tailles exceptées le groupe +. Pour certaines espèces, les classes de taille sont trop larges pour

permettre de rendre compte finement des variations de la sélectivité. VERDEJO permet dans ce cas de subdiviser les classes de taille en sous-classes afin d'estimer les effectifs retenus dans chacune de celles-ci.

Seule une sélectivité au niveau des petites tailles est prise en compte et non celle qui pourrait intervenir sur des grandes tailles comme pour les filets maillants par exemple. De même, il n'est pas tenu compte d'une éventuelle mortalité provoquée par l'engin sur des poissons qui ne sont pas capturés.

b) Tri manuel et Rejets.

Pour des raisons de réglementation (taille minimum légale) ou de pratiques commerciales, une partie des poissons capturés peut être rejetée à la mer. Grâce à des compositions en taille des débarquements d'une part et des rejets ou des captures d'autre part, il est possible de construire la courbe logistique qui décrit les pratiques de tri manuel. On détermine ainsi un taux $\delta(j,l)$ de poissons débarqués par rapport à ceux capturés de la taille l et par le métier j .

Pour la plupart des espèces, les individus rejetés meurent. Pour d'autres (coquillages et crustacés par exemple), il existe un taux de survie S que l'on considère indépendant de la taille.

L'équation de la totalité des décès dus à la pêcherie est alors:

$$D(j,l) = C(j,l) * [1 - S*(1 - \delta(j,l))]$$

où $C(j,l)$ représente le nombre d'individus de l'espèce considérée de la taille l capturés par le métier j .

Ces paramètres de tri manuel permettent l'expression des résultats en terme de débarquements. Il est nécessaire néanmoins que les données de base soient des compositions en taille de captures et non de débarquements.

c) Equations de captures.

Compte tenu de ce qui vient d'être dit sur une éventuelle survie des rejets, il convient de prendre en considération les effets d'une pêcherie en terme de décès et non plus seulement de captures.

Ainsi, pour une espèce donnée, chaque métier induit sur les individus de la classe de taille l une mortalité par pêche effective $F(j,l)$ qui provoque $D(j,l)$ décès:

$$D(j,l) = \frac{F(j,l)}{Z(l)} * (1 - e^{-Z(l) * dt(l)}) * N(l)$$

où $dt(l) = \text{Log} [(L_{\infty} - l) / (L_{\infty} - l - dl)] * 1 / K$ représente

l'incrément de temps correspondant au pas de taille dl , calculé à l'aide des paramètres de croissance de von BERTALANFFY.

Cette équation des décès dus à la pêche est résolue pour des mortalités par pêche brutes $F^{\circ}(j,l)$ d'après les relations établies précédemment où :

* la mortalité totale est donnée par: $Z(l) = M(l) + \sum_j F'(j,l)$

avec $F'(j,l) = F^{\circ}(j,l) * p(j,l) * [1 - S * (1 - \delta(j,l))]$

et $M(l) = M$ pour toutes les classes de tailles.

* comme l'équation est résolue sur des captures avant tri manuel, la mortalité effective correspondante est donnée par:

$$F(j,l) = F^{\circ}(j,l) * p(j,l)$$

La possibilité d'effectuer les calculs sur des sous-classes de taille permet un meilleur ajustement des captures calculées par classe de taille (somme des captures des sous-classes correspondantes) avec les captures effectivement observées par longueur l et pour chaque métier j.

d) Taille du groupe +.

Tout en tenant compte des incertitudes sur les paramètres de croissance, la mortalité naturelle, les variations individuelles de croissance, et les erreurs d'échantillonnage des captures, il est maintenant largement admis que la robustesse des estimations des mortalités obtenues par une analyse de cohortes sur des structures de longueur, augmente lorsque la VPA débute sur une classe de taille (L+) assez éloignée du L_{∞} .

En effet, le modèle procède par rétrocalcul; cette discrétisation engendre une erreur sur l'estimation des effectifs d'autant plus grande que les variabilités individuelles de croissance ont la possibilité de s'exprimer, ce qui est le cas aux abords du L_{∞} .

Pour la VPA, cette classe terminale est considérée comme un groupe plus, et les captures, en nombre, y sont cumulées.

8.1.2. Simulations.

Une fois les mortalités ajustées par la VPA, il devient possible de les moduler, en faisant varier le niveau de l'intensité de pêche ou en modifiant les caractéristiques de sélectivité des engins, ou les paramètres de tri manuel.

Le programme présente les résultats sous forme de bilans par espèce (débarquements toutes classes de taille confondues) par métier et total pour chaque régime simulé avec effet à court terme et conséquence à long terme, en valeur absolue ou relativement à la production de référence calculée lors de la VPA.

Un bilan global métier par métier, dans lequel les résultats sont cumulés sur les espèces est également fourni. Le modèle permet la prise en compte des prix par espèce, par métier et par taille ou tranches de taille; ces prix absolus ou relatifs rendent plus pertinents les résultats en terme de cumuls d'espèces; à défaut, ils sont initialisés à 1.0 et les résultats exprimés en masse.

Les résultats sont, grâce aux paramètres de tri manuel, exprimés en terme de débarquements et non de captures. Cela rend possible une éventuelle variation de la courbe de tri, provoquée par un changement de taille commerciale légale...

Pour rendre compte des interactions techniques entre métiers au cours des simulations, le modèle suppose une égale disponibilité de tous les poissons de longueur l vis à vis de tous les métiers, la capturabilité de chaque métier étant calculée en fonction de la mortalité par pêche de référence obtenue par la VPA. Ceci signifie en particulier que tous les poissons qui échappent à un engin grâce à une augmentation de maillage soient immédiatement redistribués uniformément et disponibles pour tous les autres métiers.

Comme il s'agit dans cette deuxième phase de mesurer les effets de variations d'effort et ou de maillage en terme de production, il ne faut pas négliger la contribution en poids des individus des classes de taille du groupe plus. Cette contribution est d'autant moins négligeable que l'on simule des baisses importantes d'effort ou de fortes augmentations de maillage. Contrairement à l'estimation des effectifs et des mortalités par pêche, il devient donc nécessaire d'adopter une classe terminale qui soit plus proche du L_{∞} (en fait c'est la classe juste en dessous du L_{∞} qui est systématiquement imposée).

8.1.3. Données.

Le modèle est relativement peu exigeant en données: hormis les paramètres de croissance de von Bertalanffy, les coefficients de la relation taille-poids, de sélectivité de tous les engins étudiés, de la courbe de tri manuel, il est nécessaire de disposer des compositions en taille des captures pour chaque espèce et pour chaque métier étudiés (Tableaux 18 et 19).

De plus, comme la résolution de l'équation des mortalités par pêche ne peut s'effectuer que sur des compositions en taille supposées représenter les captures à l'équilibre, il convient d'utiliser comme données de base pour la VPA des valeurs moyennées sur les trois dernières années.

Classe	Tous engins IV + VI	Palangres VII Talus	Palangres VII Plateau	Filets VII Plateau	Chaluts VII Talus	Chaluts VII Plateau	Chalut à perche VII Plateau	Langoustinie VII Talus
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	24
15	0	0	0	0	296	0	0	104
20	24	0	0	32	302	156	0	65
25	44	0	0	55	917	269	5	58
30	70	5	0	13	3014	398	51	31
35	221	129	0	8	4272	689	33	17
40	323	277	0	4	3290	583	5	9
45	469	142	0	3	2368	403	3	4
50	767	161	0	4	1729	416	7	3
55	586	243	0	3	1102	339	2	4
60	596	433	0	5	687	291	3	5
65	515	793	2	17	481	265	3	4
70	269	834	4	31	365	185	2	2
75	171	729	6	39	208	112	1	1
80	111	324	4	32	82	60	4	1
85	73	116	1	11	31	37	3	0
90	50	71	1	4	17	25	1	0
95	38	39	0	2	12	14	1	0
100	23	26	0	0	6	7	0	0
105	15	12	0	0	3	3	0	0

Classe	Langoustinier VII Plateau	Chalut langoustine VIII Plateau	Chaluts poisson VIII Plateau	Palangre VIII Talus	Filet VIII Plateau	Chaluts VIII Talus	Chalut côtier VIII Plateau
5	1	3196	69	0	0	147	0
10	219	18642	362	0	0	4761	168
15	933	45912	700	0	0	10042	5029
20	612	16383	1280	0	171	6007	7126
25	519	4469	2005	0	310	2697	4344
30	270	1661	2341	68	114	2082	2875
35	140	671	1283	308	97	1610	981
40	79	375	841	424	97	1100	299
45	31	133	638	845	119	1130	120
50	23	92	472	950	137	862	55
55	32	76	356	840	203	569	38
60	40	87	311	654	316	212	29
65	38	92	195	396	319	107	12
70	19	37	102	195	210	46	1
75	10	8	46	81	102	15	0
80	10	0	25	33	75	5	0
85	4	0	8	13	22	1	0
90	2	0	4	2	10	0	0
95	0	0	2	1	5	0	0
100	1	0	0	0	0	0	0
105	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 18.- Composition en taille des captures de merlu par métier.

Classe	Langoustines Males	Langoustines Femelles
11	0	39
12	0	59
13	82	97
14	204	372
15	528	23408
16	1028	17432
17	25073	24851
18	18157	20539
19	16756	12537
20	10485	8333
21	13310	10909
22	11331	12866
23	11737	12435
24	12303	14141
25	13740	15197
26	12849	13054
27	11807	11452
28	10359	10003
29	8047	8382
30	7486	7132
31	6374	4664
32	5095	3831
33	4765	2455
34	3693	2048
35	3244	1293
36	2801	891
37	2517	664
38	1616	389
39	1515	282
40	1236	227
41	857	141
42	782	104
43	546	92
44	393	94
45	296	62
46	241	31
47	187	17
48	140	30
49	133	22
50	343	72

Tableau 19.- Composition en taille des captures de langoustine dans le Golfe de Gascogne.

8.2. Modélisation merlu-langoustine .

De nombreuses simulations prenant en compte des variations d'effort et de maillage pour les langoustiniers du Golfe de Gascogne ont été effectuées afin de mesurer les conséquences de ces modifications sur les débarquements de langoustine et de merlu. Pour la clarté des figures et des tableaux, les débarquements de langoustines mâles et femelles ont été cumulés sous le nom de langoustines totales; pour le merlu, nous avons distingué les débarquements occasionnés par les langoustiniers du Golfe de Gascogne puisque c'est sur cette flottille que portent les simulations, et les débarquements de toutes les flottilles capturant le merlu du stock Nord. Il est donc possible de quantifier l'impact de la capture de merlu effectuée par les langoustiniers du Golfe de Gascogne sur l'ensemble des débarquements de merlu.

8.2.1. Variations d'effort de pêche .

Les résultats de ces simulations sont présentés au tableau 20 et à la figure 10.

	Multiplicateur d'effort des langoustiniers du golfe de Gascogne					
	.5	.7	.9	1.	1.1	1.4
Merlu des langoustiniers du Golfe de Gascogne	1853	2439	2947	3176	3387	3931
Merlu total stock Nord	72353	68133	64166	62272	60437	55257
Langoustine totale du Golfe de Gascogne	4640	4605	4380	4244	4100	3674

Tableau 20.- Débarquements à long terme pour diverses situations d'effort de pêche des langoustiniers du Golfe de Gascogne (en tonnes).

a) Langoustine du Golfe de Gascogne

Toute augmentation d'effort des langoustiniers du Golfe de Gascogne aurait comme conséquence une baisse à

VARIATIONS A LONG TERME DES DEBARQUEMENTS (en poids relatif)

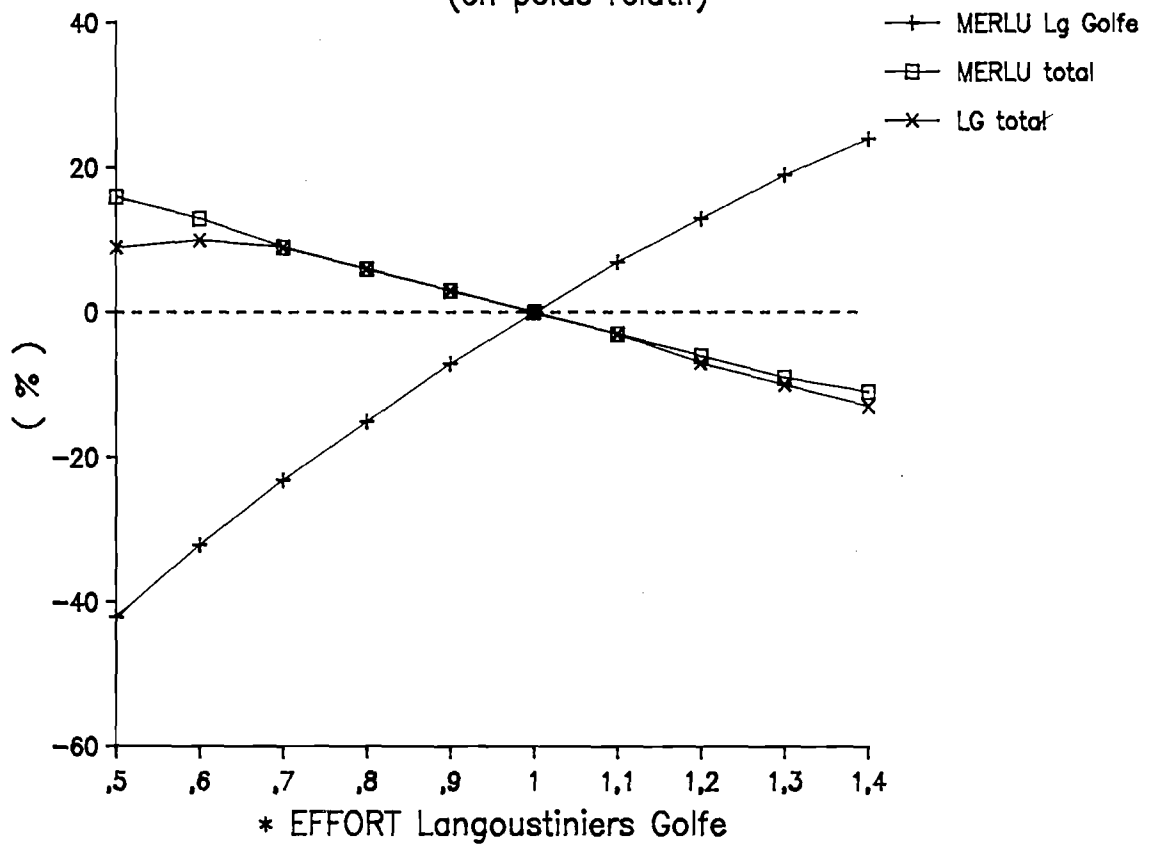


Figure 10

long terme des débarquements de langoustine. Les pertes seraient de 3 à 10% selon que l'effort s'accroît de 10 à 30%.

Une diminution d'effort de 40% provoquerait un maximum de débarquements (+ 10% par rapport à la situation actuelle).

Il faut bien noter que pour des variations d'effort de 20%, les débarquements de langoustine fluctuent très modérément : 6 à 7% soit 250 - 300 tonnes.

b) Merlu des langoustiniers du Golfe de Gascogne

Les débarquements de merlu par les langoustiniers du Golfe de Gascogne varient dans le même sens que l'effort de pêche de cette flottille : -15% pour une diminution d'effort de 20% et +13% pour un accroissement d'effort de 20%, pour un total actuel de 3000 tonnes environ.

La pêche du petit merlu n'étant pas un but en soi, ces chiffres n'auraient pas d'intérêt s'ils ne permettaient de mesurer l'impact de cette variation des captures de merlu du Golfe de Gascogne par les langoustiniers sur l'ensemble des captures de merlu du stock Nord.

c) Merlu total du stock Nord

L'ensemble des débarquements de merlu par toutes les flottilles exploitant le stock Nord est assez sensible aux variations d'effort affectant la partie du stock exploitée par les langoustiniers du Golfe de Gascogne. Toute augmentation d'effort de pêche de cette flottille provoquerait une diminution des débarquements totaux de merlu, conséquence de l'accroissement des captures de juvéniles dans le Golfe de Gascogne.

Une variation de 20% de l'effort de pêche des langoustiniers du Golfe de Gascogne induirait une variation dans le sens contraire de 6% des débarquements totaux de merlu, soit 3600 tonnes de moins.

Donc, pour un gain de 400 tonnes sur les débarquements de petits merlus, les pertes pour l'ensemble des flottilles exploitant le merlu s'élèveraient à 3600 tonnes. Réciproquement, une perte de 400 tonnes pour les langoustiniers du Golfe de Gascogne améliorerait les débarquements totaux de 3600 tonnes.

8.2.2. Variations de maillage.

Les résultats de ces simulations sont donnés tableaux 21 et 22 et aux figures 11 et 12.

Comme pour toute simulation mettant en cause des augmentations de maillage, il est nécessaire d'examiner attentivement deux types de résultats: les effets à long terme qui représentent l'objectif à atteindre pour le dynamicien-gestionnaire des pêches et les conséquences à court terme qui touchent directement et brutalement les pêcheurs, et qui sont, bien souvent à la base des réticences à des variations de maillage.

	Maillage pour les langoustiniers du golfe de Gascogne (en mm)				
	45	50	55	60	65
Merlu des langoustiniers du Golfe de Gascogne	3176	3205	3152	3035	2880
Merlu total stock Nord	62272	66375	69820	72594	74778
Langoustine totale du Golfe de Gascogne	4244	4665	4976	5181	5292

Tableau 21. - Débarquements à long terme pour diverses situations de maillage pour les langoustiniers du Golfe de Gascogne (en tonnes).

Inutile d'insister sur les bienfaits à long terme d'une augmentation de maillage pour les captures de langoustine: plus de 20% d'accroissement des débarquements pour un maillage de 60mm par rapport aux débarquements actuels avec un maillage de 45mm. Mais les pertes immédiates se montent à 40%.

VARIATIONS A LONG TERME DES DEBARQUEMENTS (en poids relatif)

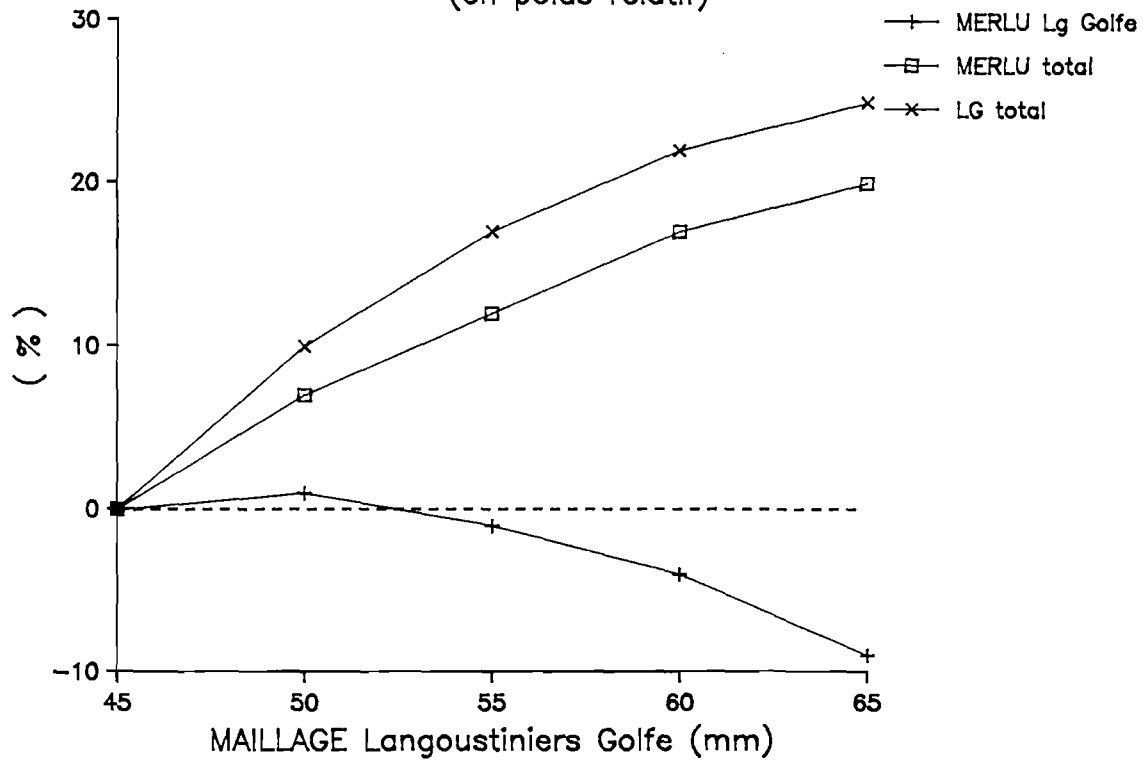


Figure 11

VARIATIONS A COURT TERME DES DEBARQUEMENTS (en poids relatif)

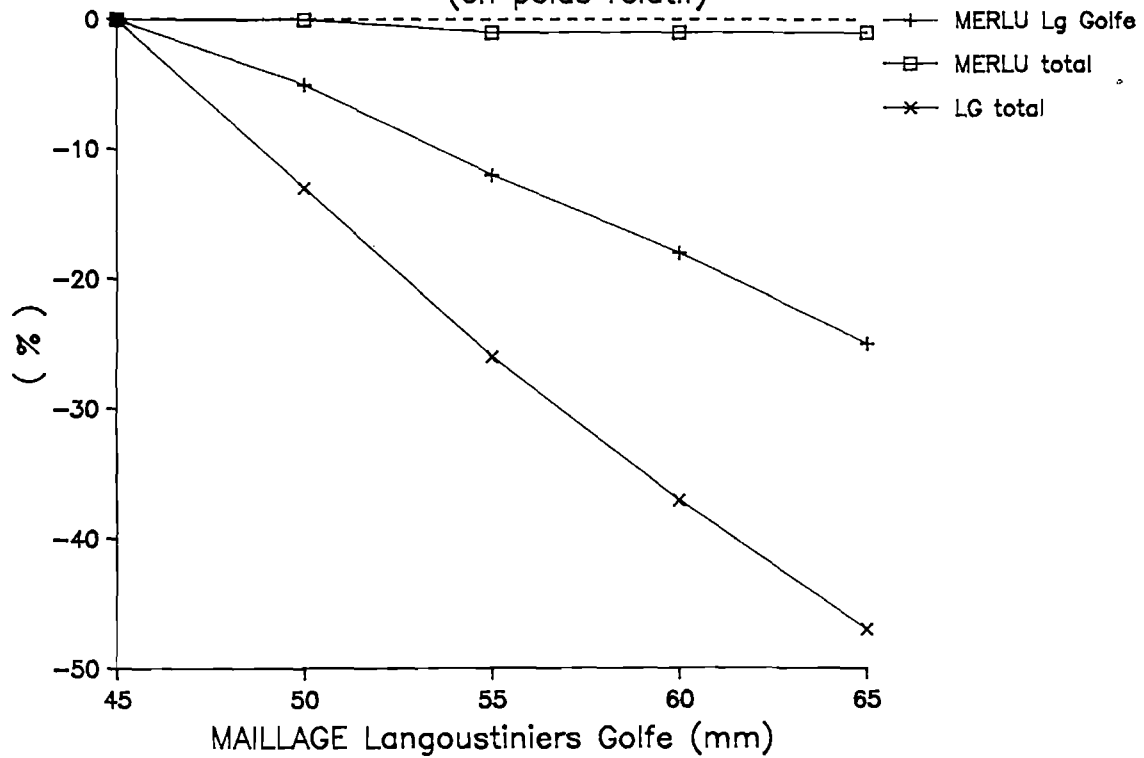


Figure 12

La quantification des notions de long terme et de court terme permettraient sans doute de relativiser les choses et de favoriser une meilleure discussion avec les pêcheurs de langoustine. Le laps de temps nécessaire pour retrouver le niveau des captures actuelles dépend évidemment de la vitesse de croissance des langoustines, d'où l'importance d'une bonne estimation des paramètres de croissance.

Pour le merlu capturé par les langoustiniers du Golfe de Gascogne, une augmentation de maillage provoquerait une faible baisse des captures : -4% pour un maillage de 60mm.

Mais cette baisse de capture très modeste des merlus des langoustiniers du Golfe de Gascogne aurait d'importantes conséquences sur le niveau des captures totales du merlu, puisque ces 140 tonnes de perte provoqueraient une augmentation de 17% des débarquements totaux de merlu, soit un gain de 10 300 tonnes.

Etant donné qu'une variation de maillage modifie la structure en taille des débarquements et que les prix de vente sont en général fonction de la longueur des individus, il est intéressant d'examiner les résultats des simulations précédentes non plus en terme de tonnage débarqué mais en valeur (voir fig.13 et 14). Des prix ont été appliqués par classe de taille pour les deux espèces considérées (voir tab.23).

	Maillage pour les langoustiniers du golfe de Gascogne (en mm)				
	45	50	55	60	65
Merlu des langoustiniers du Golfe de Gascogne	49.6	50.6	50.4	49.4	47.7
Merlu total stock Nord	1248.8	1332.6	1403.7	1461.5	1507.5
Langoustine totale du Golfe de Gascogne	152.8	170.	183.7	193.7	200.

Tableau 22.- Débarquements à long terme pour diverses situations de maillage pour les langoustiniers du Golfe de Gascogne (en KF).

VARIATIONS A LONG TERME DES DEBARQUEMENTS (en valeur relative)

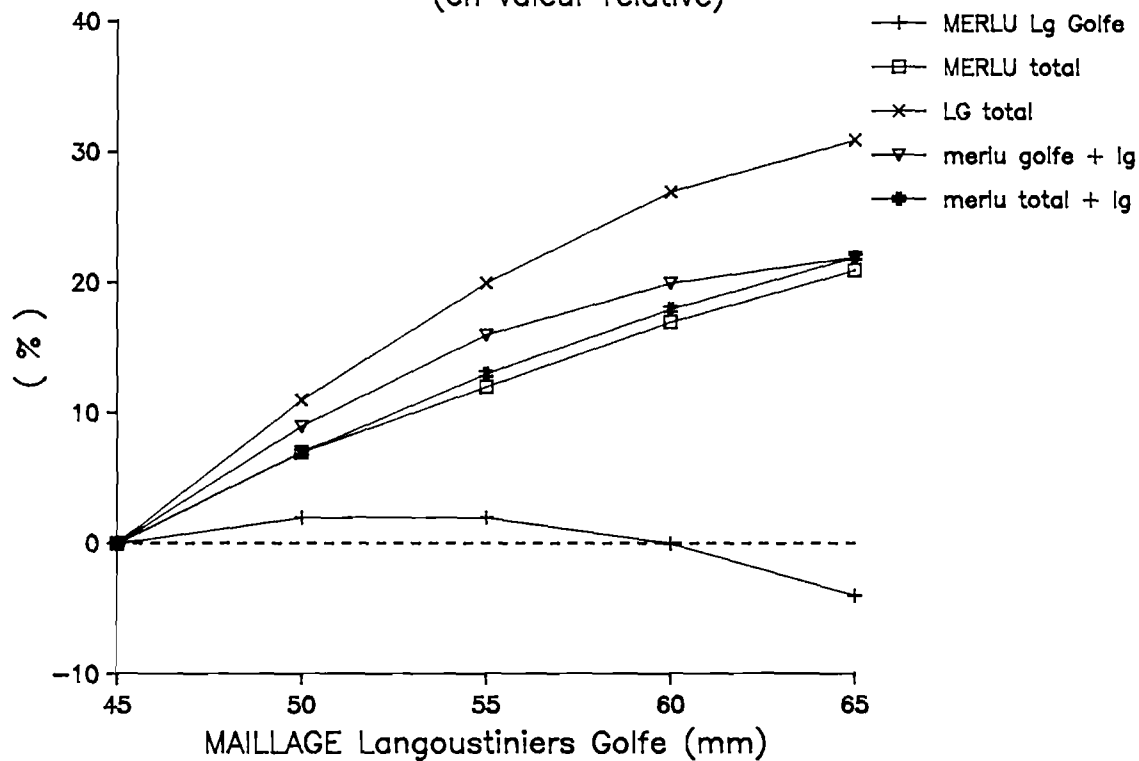


Figure 13

VARIATIONS A COURT TERME DES DEBARQUEMENTS (en valeur relative)

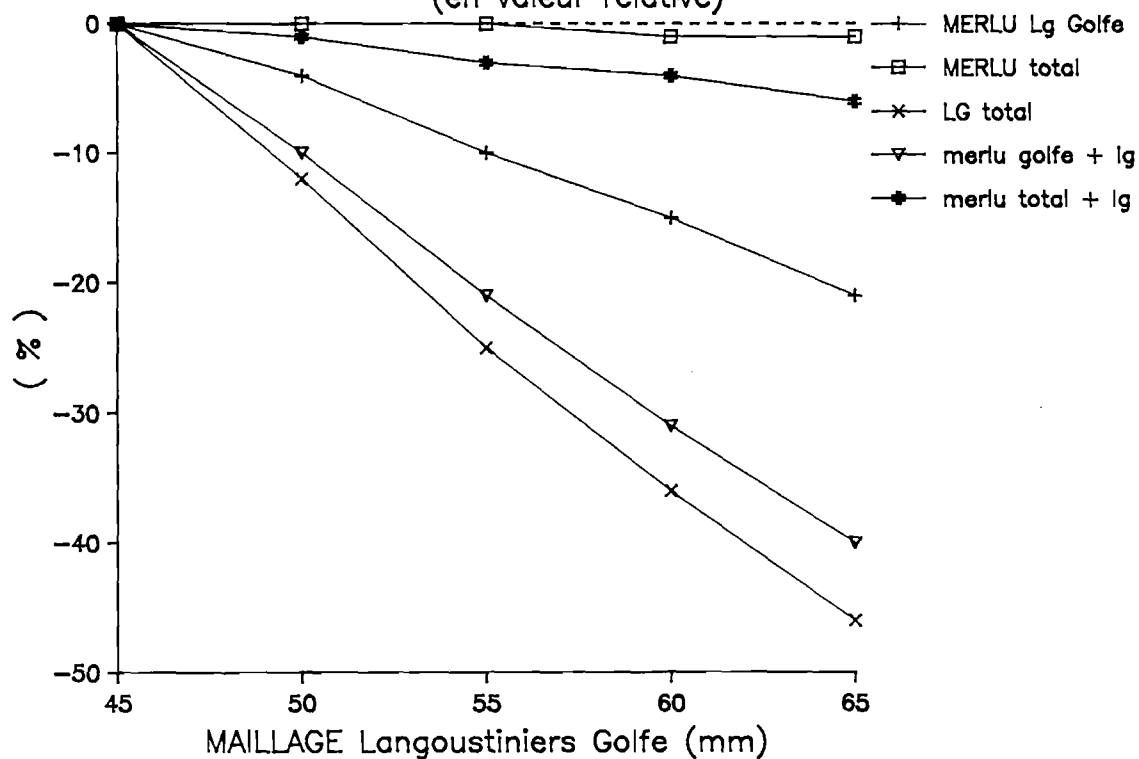


Figure 14

Langoustines		Merlu	
Taille	Prix au Kg	Taille	Prix au Kg
< 30mm	33.00 F	< 30cm	12.80 F
> 30mm	40.00 F	35	17.30 F
		40-45	21.60 F
		50-55	16.90 F
		60-65	22.10 F
		70-80	23.40 F
		85-105	27.20 F

Tableau 23. - Prix de vente par classe de taille pour le Merlu et la langoustine du Golfe de Gascogne.

Avec un maillage de 60mm, le profil des captures est sensiblement déplacé vers des tailles plus importantes. Compte tenu du fait que les grosses langoustines se vendent plus cher que les petites, on constate un accroissement de la valeur débarquée de 27% par rapport à celle obtenue avec le maillage actuel de 45mm, contre une augmentation de 22% en tonnage.

Les pertes sur le merlu des langoustiniers sont nulles, les gains sur l'ensemble des merlus capturés inchangés puisque le profil des captures des autres métiers n'est pas modifié, seul le nombre de merlus disponibles s'accroît.

Donc, en ne raisonnant que sur ces deux espèces, merlu et langoustine, (les baudroies ne sont pas affectées par une augmentation de maillage à 60mm), le chiffre d'affaire total de la flottille des langoustiniers du Golfe de Gascogne augmenterait à terme de 20% et celui de l'ensemble des flottilles capturant du merlu de 17%, dans l'hypothèse d'un passage du maillage des langoustiniers de 45 à 60mm. Les pertes immédiates seraient, elles de l'ordre de 30% pour les langoustiniers, ce qui engendrerait probablement un transfert d'une partie de l'effort vers d'autres métiers, atténuant les effets néfastes pour les bateaux restant, mais reportant ailleurs le problème d'une augmentation d'effort. On peut émettre deux "hypothèses d'école" : -Un dédommagement devrait per-

mettre aux pêcheurs langoustiniers de surmonter les pertes à court terme dans leurs captures de langoustine et de merlu. -Une partie des bénéfices supplémentaires enrégistrés par les autres pêcheurs de merlu devrait en théorie être transférée vers les pêcheurs langoustiniers ...

Les gains théoriques considérables obtenus par l'ensemble des pêcheurs de merlu dans le cas d'une augmentation à 60 mm du maillage des langoustiniers du Golfe de Gascogne montre le rôle très important des pêcheries de langoustine du Golfe dans la capture européenne de merlu.

Néanmoins, dans la réalité, il conviendra de montrer une certaine prudence vis à vis d'augmentation brutale de maillage. Une partie de l'effet spectaculaire mis en évidence, s'explique par l'hypothèse d'équi-disponibilité du poisson pour toutes les pêcheries: En effet, le modèle sous-entend que tout merlu qui échappe au chalut d'un langoustinier du Golfe de Gascogne grâce à une augmentation de maillage peut se faire capturer l'instant d'après par un autre engin d'une flottille au Nord de l'Ecosse... Le brassage à l'intérieur du stock Nord de merlu ne s'effectue probablement pas aussi rapidement et par des migrations individuelles, mais par un phénomène de mélange de proche en proche jusqu'aux limites de distribution de l'espèce.

D'autre part, ce résultat nous a conduit à nous pencher sur la robustesse de nos évaluations, et en l'absence d'étude de sensibilité, nous avons testé diverses hypothèses sur le niveau des rejets de merlu dans la pêcherie langoustinière du Golfe de Gascogne. D'autres hypothèses seront testées à l'avenir, notamment la mortalité naturelle du merlu pourra être modulée selon les classes de taille.

8.3. Sensibilité des résultats à des modifications de certains paramètres.

8.3.1. Modification du niveau des rejets de merlu sur la pêcherie de langoustine.

Compte tenu du niveau considérable de l'impact de la pêcherie langoustinière sur la production totale de merlu du stock Nord et du fait que ces bateaux capturent essentiellement des individus des groupes 0 et 1, non commercialisables, l'estimation des rejets de merlu de la flottille langoustinière doit être effectuée avec beaucoup de soin. Les données disponibles sont encore trop peu nombreuses pour que les estimations soient vraiment fiables. Aussi, sans modifier la structure en taille des rejets, nous avons procédé à de nouvelles simulations après diminution de 10 et 20% du nombre d'individus rejetés par classe.

	Tonnages débarqués			
	référence	court terme	long terme	
Merlu des langoustiniers du Golfe de Gascogne		3176	2591	3035
	Rejets -10%	3127	2565	2970
	Rejets -20%	3079	2538	2906
Merlu total		62272	61688	72594
	Rejets -10%	62224	61662	71724
	Rejets -20%	62177	61636	70856

Tableau 24. - Effets d'une réduction du niveau des rejets des langoustiniers de 10 et 20% pour une simulation d'augmentation de maillage à 60 mm sur les tonnages débarqués de merlu à court et long terme.

Une diminution de 20% dans l'estimation des rejets de merlu des langoustiniers du Golfe de Gascogne conduit au terme de la VPA à une diminution des effectifs initiaux des jeunes classes de 4%. Aussi, le passage à un maillage de 60mm verrait, dans cette hypothèse, une augmentation des pertes sur le merlu des langoustiniers du Golfe de Gascogne de 2% par rapport aux résultats de la simulation de base. De plus, l'accroissement de la production totale de merlu serait moindre : 14% au lieu de 17% (voir tab 24).

Le faible impact de cette variation du niveau des rejets, s'explique peut-être par le mode de calcul du modèle. En effet, pour le merlu, les compositions en taille des captures sont données par classe de 5cm. Les mortalités par pêche sont donc ajustées par classe de 5cm. Mais le modèle permet de calculer des effectifs par sous-classe de 1cm à partir des effectifs de la classe. Ainsi la sélectivité de l'engin (ou le tri manuel) peut être appliqué aussi finement que possible; mais les différences d'effectifs estimés pour deux sous-classes distantes de 1cm mais n'appartenant pas à la même classe sont telles que la finesse obtenue n'est que très théorique. Une VPA et des simulations par classe de 1 cm, au moins dans les petites tailles semblent devoir s'imposer par la suite.

8.3.2. Modifications des paramètres de croissance de la langoustine.

Si le problème ne touche pas directement les interactions merlu-langoustine, l'importance pour les pêcheurs de langoustine peut ne pas être négligeable.

	MALES		FEMELLES	
	K	L _∞	K	L _∞
Paramètres C1	.110	76 mm	.140	56 mm
Paramètres C2	.127	70 mm	.202	50 mm
Paramètres C3	.169	60 mm	.381	40 mm

Tableau 25.- Modifications des paramètres de croissance de la langoustine du Golfe de Gascogne.

Diverses valeurs du couple K, L_∞ (voir tab 25) ont été utilisées pour les estimations des débarquements de langoustine pour des simulations sur l'effort et le maillage de la flottille langoustinière. Les résultats sont présentés tableaux 26 et 27 et figures 15 à 17.

Langoustines Males :	Multiplicateur d'effort					
	.5	.7	.9	1.	1.1	1.4
Paramètres C1	2810	2736	2571	2481	2389	2131
Paramètres C2	2765	2715	2565	2479	2391	2138
Paramètres C3	2612	2639	2543	2476	2402	2173

Langoustines Femelles :	Multiplicateur d'effort					
	.5	.7	.9	1.	1.1	1.4
Paramètres C1	1830	1869	1809	1763	1711	1543
Paramètres C2	1871	1893	1816	1761	1700	1513
Paramètres C3	1659	1772	1771	1746	1711	1570

Langoustines Totales :	Multiplicateur d'effort					
	.5	.7	.9	1.	1.1	1.4
Paramètres C1	4640	4605	4380	4244	4100	3674
Paramètres C2	4636	4608	4381	4240	4091	3651
Paramètres C3	4271	4411	4314	4222	4113	3743

Tableau 26.- Tonnages débarqués à long terme dans le cas de variations d'effort de pêche des langoustiniers du Golfe de Gascogne, pour les trois jeux de paramètres de croissance.

Langoustines Males :	Maillage (mm)				
	45	50	55	60	65
Paramètres C1	2481	2734	2941	3102	3216
Paramètres C2	2479	2728	2930	3082	3184
Paramètres C3	2476	2707	2881	2998	3058

Langoustines Femelles :	Maillage (mm)				
	45	50	55	60	65
Paramètres C1	1763	1931	2035	2079	2076
Paramètres C2	1761	1951	2075	2134	2140
Paramètres C3	1746	1890	1948	1935	1871

Langoustines Totales :	Maillage (mm)				
	45	50	55	60	65
Paramètres C1	4244	4665	4976	5181	5292
Paramètres C2	4240	4679	5005	5216	5324
Paramètres C3	4222	4597	4829	4933	4929

Tableau 27. - Tonnages débarqués à long terme dans le cas de variations de maillage pour les langoustiniers du Golfe de Gascogne, pour les trois jeux de paramètres de croissance.

Sans être vraiment remarquable, on peut noter qu'une augmentation de la vitesse de croissance atténue les effets d'une augmentation d'effort. Pour des K de .169 pour les mâles et .381 pour les femelles (L_{∞} de 60 et 40mm respectivement), l'effort optimal serait atteint avec une réduction d'effort de 20% (accroissement des débarquements de 4%). Au contraire, les pertes provoquées par une augmentation d'effort serait moindre : -5% pour 20% d'effort supplémentaire contre 7% avec les paramètres de croissance de la situation de base. Une augmentation de maillage simulée avec ces paramètres de croissance (PC3) conduit à des gains moindres à terme : 17% en plus contre 22% avec les paramètres de base.

Les différences induites par des modifications des paramètres de croissance de la langoustine sont faibles quant aux tonnages débarqués. Elles peuvent se révéler plus importantes sur l'estimation du laps de temps nécessaire pour récupérer le niveau de captures initial après la chute immédiate provoquée par une augmentation de maillage.

MODIFICATIONS DES PARAMETRES DE CROISSANCE

VARIATIONS A LONG TERME DES DEBARQUEMENTS

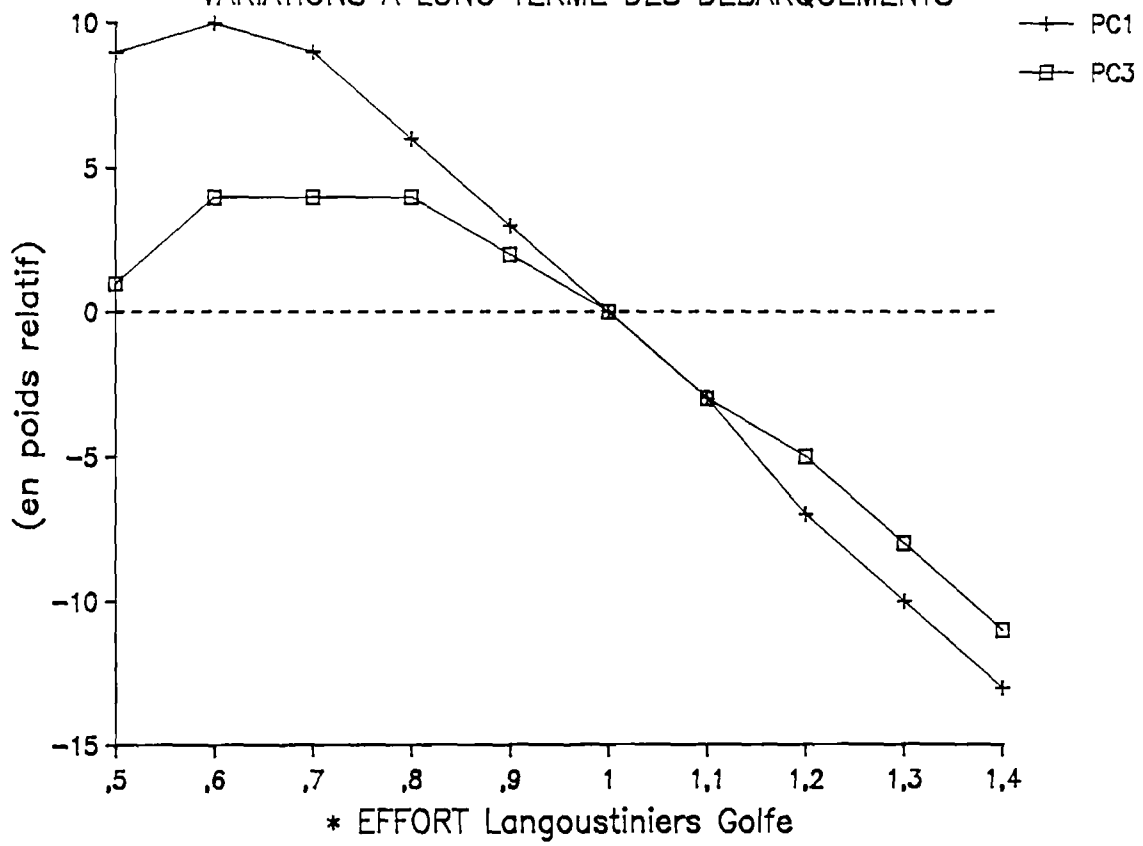


Figure 15

MODIFICATIONS DES PARAMETRES DE CROISSANCE

VARIATIONS A LONG TERME DES DEBARQUEMENTS

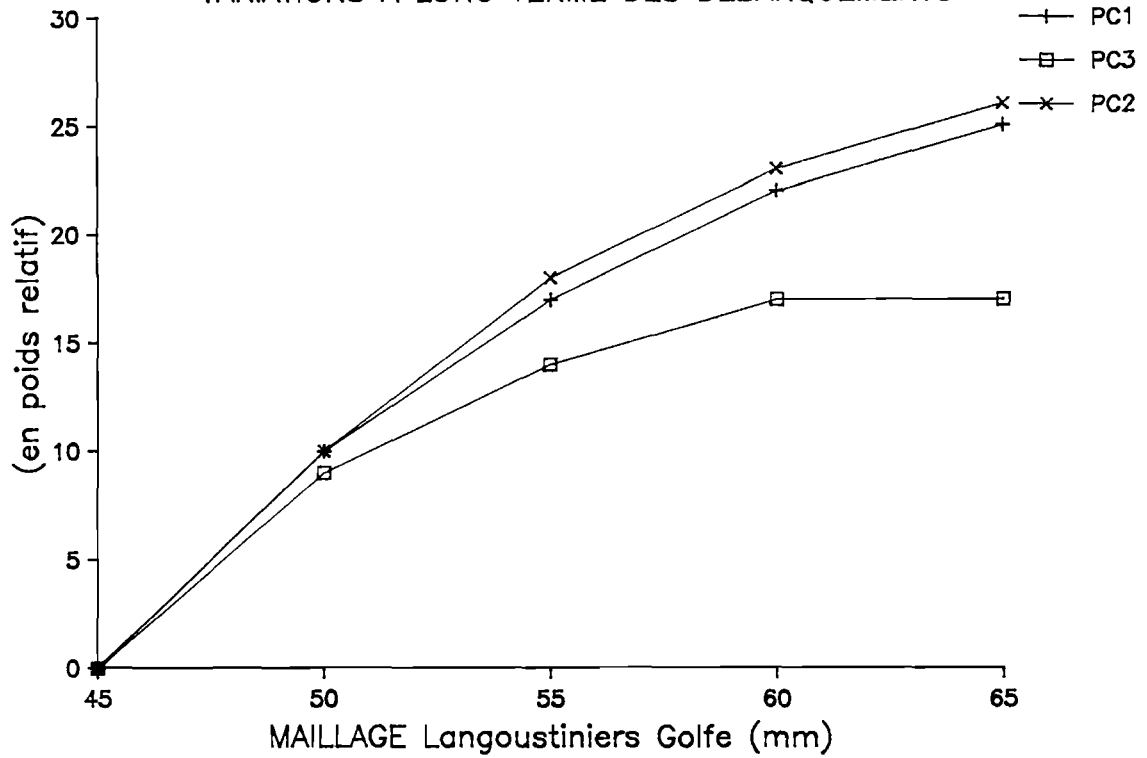


Figure 16

MODIFICATIONS DES PARAMETRES DE CROISSANCE

VARIATIONS A COURT TERME DES DEBARQUEMENTS

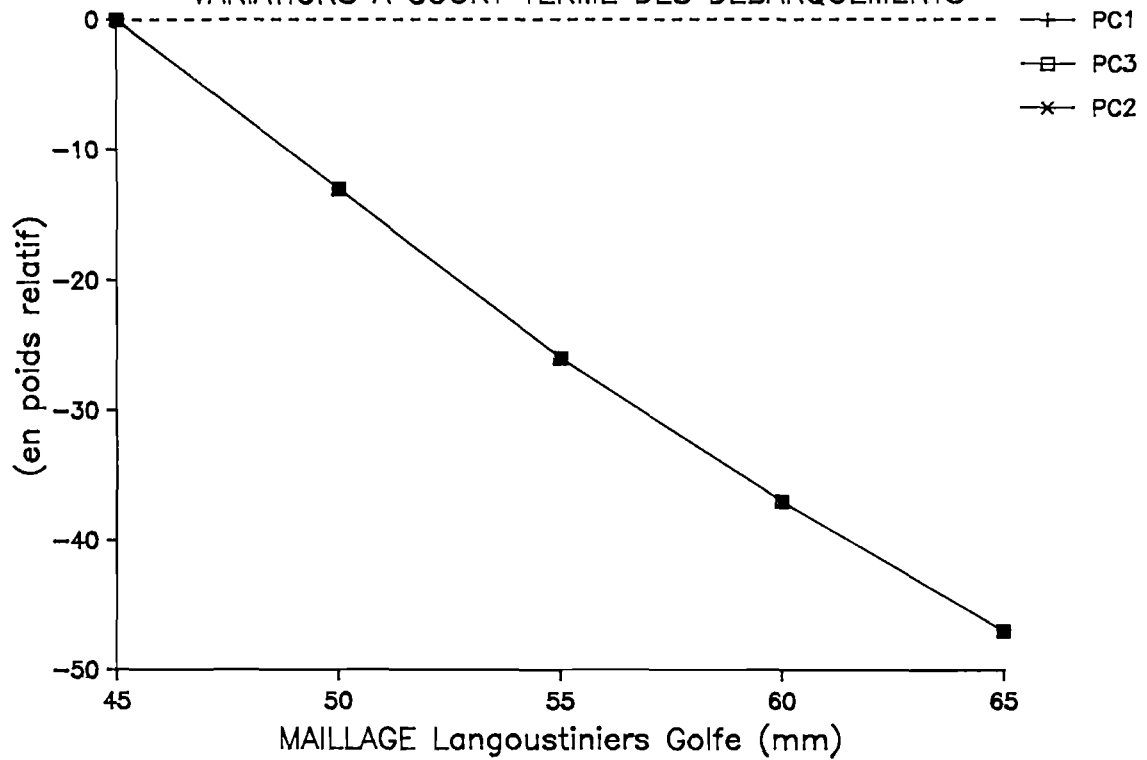


Figure 17

9 - Conclusion

Ce travail ne constitue pas la somme des connaissances relatives aux pêcheries mixtes de langoustine et de merlu du Golfe de Gascogne. Le sujet est vaste autant par le nombre des acteurs que par les intérêts économiques en jeu et dans le laps de temps imparti, il a fallu se limiter à une description des causes et des effets. Nous avons tenté de dissocier les stocks de merlu et de langoustine tant dans leur écologie que dans leur exploitation. Les premières observations ayant trait en particulier à la proportion merlu/langoustine dans les captures d'une flottille montrent qu'il n'y a pas homogénéité totale des deux stocks. L'exemple flagrant est donné par la pêcherie des îles de Glénan où la capture de merlu pour 1 kg de langoustine s'étale de 2.14 kg à 0.26 kg suivant la nature des fonds fréquentés par les flottilles locales de langoustiniers. Le contrôle de la prise accessoire de merlu au cours du chalutage est réalisable et on peut penser que si un minimum de capture d'immatures de merlu est obligatoirement réalisé avec la langoustine, au delà, il s'agit de pêche dirigée et la langoustine devient accessoire. La présence de la langoustine dans les captures ne suffit plus pour définir la qualité de langoustinier et dans l'étape ultérieure de cette étude, il sera nécessaire d'analyser de façon très précise la composition et le calendrier des captures des navires présumés langoustiniers et d'en effectuer une classification. Il deviendra possible alors de ventiler le merlu suivant l'activité des navires et non plus comme cela a été fait ici suivant une catégorie standardisée et figée dans les fichiers des statistiques officielles.

Un deuxième fait significatif sur cette pêcherie est la généralisation de la pêche de la langoustine toute l'année. Dans la partie méridionale, l'exploitation, d'abord saisonnière, est devenue annuelle. Cette tendance s'est accompagnée d'une flexibilité accrue des flottilles. Cette flexibilité joue dans les deux sens, les langoustiniers typiques de la pêcherie du nord s'orientent vers le poisson (baudroie, raies, merlu) quand les rendements en langoustine baissent mais se réservent toujours une possibilité immédiate de conversion sur la langoustine. Les chalutiers à poisson de la pêcherie du sud recherchent essentiellement le merlu mais s'orientent vers la langoustine lorsque les rendements sont intéressants.

Enfin, il apparaît possible de donner des solutions aux contraintes biologiques débouchant sur une réglementation et en l'occurrence une augmentation du maillage à 60-65 mm sur la langoustine n'amènerait à terme que des avantages. Les résultats, sous diverse hypothèses de mortalité naturelle et de croissance, sont d'une robustesse à toute épreuve. Si le bien fondé d'une augmentation de maillage ne se pose plus, la stratégie à adopter pour maintenir en activité les bateaux dépendant de la langoustine et du merlu sur les vasières côtières est un problème très grave. Pour les bateaux plus récents ou plus flexibles, il serait nécessaire de rechercher des espèces compensatrices, en l'occurrence le merlu et la baudroie qui supportent déjà un taux d'exploitation élevé.

Un comportement de ce type a été observé pour les langoustiniers de Mer Celtique qui aussitôt après l'augmentation de maillage ont accru leur flexibilité et même pour certains en sont venus à l'adoption du maillage prévu pour l'exploitation des poissons démersaux. On notera cependant que les stocks d'espèces compensatrices en Mer Celtique se trouvent dans un meilleur état que ceux du Golfe de Gascogne.

Cette situation, où l'on retrouvera des transferts d'effort à l'intérieur de la pêcherie et des modifications de la composition des captures ne pourra être simulée que par un modèle tenant compte des divers éléments de flottille et de pêcherie. La reconstitution des chiffres d'affaire et des coûts de production pour chacun de ces éléments sera intégrée au modèle. Il sera ainsi possible de simuler tous les états de transition intéressant les gestionnaires.

10 - Bibliographie

ANON, 1986.- Report of the Working Group on fisheries units in ICES sub-areas VII, and VIII, ICES, CM 1986/assess : 5.

ANON, 1987.- Report of the Working Group on fisheries units in ICES sub-areas VII, and VIII, ICES, CM 1987/assess : 3.

ANON, 1986.- Report on assessment of technical interactions in mixed fisheries. Contract EEC - IFREMER.

ANON, 1986.- Rapport sur "l'Etude d'une gestion optimale des pêcheries de langoustines et de poissons démersaux en Mer Celtique". Contrat CEE - IFREMER.

BRGM, 1985.- Carte des sédiments superficiels du plateau continental du Golfe de Gascogne. Bureau de recherches géologiques et minières et IFREMER.

CHARUAU, A. et MORIZUR, Y. 1982.- Etude sur la pêcherie de langoustines de Mer Celtique. Rapport interne ISTPM - CNEXO.

DECAMPS, Ph. et LABASTIE, J. 1978.- Note sur la lecture et l'interprétation des otolithes du merlu.- C.I.E.M, C.M. 1978/G : 41, 7p., 10 tabl. 2 fig.

GLEMAREC, M. 1969.- Les peuplements benthiques du plateau continental Nord-Gascogne. Thèse de doctorat.

GUICHET, R. 1977.- Observations françaises sur les nurseries du merlu du Golfe de Gascogne au nord ouest de l'Irlande. Essai de synthèse. - C.I.E.M, C.M. 1977/G : 11, 4p. 5fig.

JONES, R. 1981.- The use of length composition data in fish stock assessment (with notes on vpa and cohort analysis). - F.A.O. Fish. circ. N° 734, 55 p.

MORIZUR, Y. 1982.- Estimation de la mortalité pour quelques stocks de langoustines Nephrops norvegicus. - C.I.E.M., C.M. 1982/K : 10. p.

VINCENT, A. et KURC, G. 1969.- Hydrologie - Variations saisonnières de la structure thermique du Golfe de Gascogne en 1967. Rev. Trav. Inst. Pêches. Marit., 33, n°1, 79-96.

VINCENT, A. 1973.- Les variations de la situation thermique dans le Golfe de Gascogne en 1969 et 1970. Rev. Trav. Inst. Pêches. Marit., 37, n°1.

PINOT, JP. 1974.- Le précontinent breton, entre Penmarch', Belle Ile, et l'escarpement continental, étude géomorphologique, Lannion Impram.

A N N E X E S

1 - Expérimentation d'un chalut séparant la langoustine (Nephrops norvegicus) du poisson.

2 - Plans de chaluts employés sur la pêcherie de langoustine du Golfe de Gascogne.

3 - Cartographie.

**EXPERIMENTATION D'UN CHALUT SEPARANT
LA LANGOUSTINE (Nephrops norvegicus) DU POISSON**

RESUME

Un chalut "bigouden" classique a été modifié pour la circonstance suivant la méthode de MAIN et SANGSTER (1982) avec un panneau séparateur et deux culs de chalut superposés.

Une campagne préliminaire a été réalisée dans le Golfe de Gascogne pour déterminer l'envergure et la hauteur à donner au panneau à l'intérieur du chalut. La durée des traits a toujours été de 3 heures comme sur la pêche commerciale. Pour effectuer des comparaisons entre les captures des deux culs, leur maillage et celui de la nappe intermédiaire était uniformément de 50 mm.

Dans le Golfe de Gascogne l'expérience a eu lieu au printemps 1984. Les espèces principales accessoires sont le merlu, la baudroie et la sole. Au printemps et en été les captures d'immatures de merlu se nourrissant sur les vasières à langoustines sont importantes. La séparation du merlu et de la langoustine était bonne : 93 % en poids de langoustine étaient capturés dans la poche basse, 90 % du merlu dans la poche haute.

En Mer Celtique, les expériences ont eu lieu avec le même chalut. La capture accessoire est beaucoup plus variée que dans le Golfe de Gascogne. Les résultats sont bons pour la langoustine et en accord avec ceux du Golfe de Gascogne : 91 % sont capturés dans la poche du bas. Pour les poissons, aucune tendance réelle n'a été enregistrée et en raison de la présence de nombreuses espèces démersales à comportement benthique, seulement 38 % ont été capturés par la poche du haut.

1 - Introduction

En raison du comportement terricole de la langoustine la plupart de ses pêcheries se situent sur des fonds vaseux ou sablo-vaseux dans la zone des 70 à 120 mètres. Ces vasières, quand elles sont côtières, sont toujours des "nourriceries" pour diverses

espèces de gadidés : merlan en Mer d'Irlande, merlu dans le Golfe de Gascogne ou en Mer Celtique. En raison de la mauvaise sélection de la langoustine et pour réaliser des captures rentables, il est nécessaire d'employer des maillages qui induisent une mortalité par pêche importante sur les immatures de poisson de la capture accessoire. L'idéal serait d'utiliser dans le même chalut, un maillage pour la langoustine et un maillage pour le poisson. Cette vue de l'esprit est rendue possible en exploitant le comportement différent de la langoustine et du poisson démersal. Schématiquement, la langoustine a un comportement benthique et lorsqu'elle est capturée, elle reste au contact du ventre du chalut puis elle est dirigée vers le cul du chalut. Le poisson, et surtout les gadidés, montent vers le dos du chalut. D'où l'idée émise par KURC et BETUS, de séparer le chalut par une nappe horizontale. Dès 1969, ces deux auteurs ont décrit et expérimenté le chalut à nappe intermédiaire tel qu'il existe actuellement (fig. 3).

En 1979, PRADO a repris leurs travaux en tentant de diminuer la surface de la nappe intermédiaire vers le fond du chalut pour lui assurer une meilleure stabilité et alléger le chalut.

En 1982, MAIN et SANGSTER ont apporté un perfectionnement déterminant en fixant la hauteur de la nappe intermédiaire par rapport au bourrelet à l'aide de deux pattes. Dans leurs expériences la meilleure répartition de la langoustine et du poisson entre les deux poches a été obtenue pour un réglage de 75 cm de cette hauteur.

Dans les expériences que nous avons réalisées, nous nous sommes tenus au protocole mis au point par MAIN et SANGSTER aux seules fins de comparer les résultats. Il est probable que des améliorations technologiques sont possibles, en particulier pour réduire les dimensions de la nappe intermédiaire comme le préconise PRADO. Par ailleurs, nous ne nous sommes pas souciés de la rentabilité du chalut modifié par rapport au chalut normal. Cet engin peut faire partie des moyens d'aménagement des pêcheries de langoustines et est présenté ici concurremment à d'autres méthodes comme l'utilisation d'un maillage optimal ou la régulation de l'effort de pêche.

2 - Méthode

2.1 - Chalut utilisé

Il s'agit d'un chalut "bigouden" classique de 22 mètres de corde de dos modifié par adjonction d'une nappe intermédiaire (planche 1). Cette nappe détermine deux compartiments superposés se terminant chacun par un cul de longueur différente pour faciliter les manoeuvres d'embarquement. Le chalut proprement dit est en maille de 80 mm. Pour effectuer des comparaisons et éviter deux sélectivités différentes entre les captures des deux compartiments, le maillage de la nappe intermédiaire et des culs de chalut est uniformément de 50 mm.

2.2 - Mise au point du chalut

Une campagne dans le Golfe de Gascogne a été spécialement consacrée au réglage du chalut. Il s'agissait surtout de régler l'envergure de la nappe intermédiaire et simultanément sa hauteur. Le réglage retenu est celui optimisant les pourcentages de gadidés, merlu en l'occurrence, dans la poche haute et la langoustine dans la poche basse. Il est probable que la tension de la nappe intermédiaire joue un rôle important dans le comportement du chalut. Trop peu tendue, cette nappe vient s'accoler au ventre du chalut, trop tendue elle peut le déformer dans son extension horizontale et influencer sur le pouvoir de capture. La longueur frontale a finalement été réglée à 9.50 m et sa hauteur au dessus du bourrelet à 0.70 m.

Les expériences ont eu lieu sur les deux pêcheries principales françaises du Golfe de Gascogne sur la Grande Vasière et en Mer Celtique sur le banc Labadie et sur la fosse des Smalls. En raison des différences existant entre ces deux pêcheries, les deux expériences seront analysées séparément. Dans tous les cas la durée des traits est semblable à celle des navires commerciaux, c'est à dire 3 heures.

3 - Expérimentation

3.1 - Pêcherie du Golfe de Gascogne (tableau 1)

Il s'agit d'une pêcherie mixte langoustine-merlu, les vasières côtières constituant des zones de nourricerie pour le merlu. L'abondance du merlu est cependant variable dans le temps, mais atteint un maximum entre avril et juin. La capture des deux espèces est souvent indissociable et il est très difficile de concilier une exploitation rationnelle simultanée des deux stocks et la rentabilité économique. Cette disparité se manifeste d'ailleurs au niveau des maillages qui sont sur la même pêcherie :

- 50 mm pour la langoustine, avec moins de 60 % d'espèces protégées par une taille marchande,
- 65 mm si la capture comporte plus de 60 % d'espèces protégées,
- 80 mm si la capture comporte plus de 60 % d'espèces accessoires protégées et dans ces espèces plus de 30 % de merlu.

Dans l'expérience effectuée en 1984, les résultats font apparaître un tri quasi parfait puisque 90 % en poids du merlu est capturé par la poche haute et 93 % de la langoustine dans la poche basse. Les poissons divers étaient composés de cardine, rouget, sole, lingue, tacaud, plie et congre.

Une étude sommaire de la répartition entre les deux culs suivant la composition des tailles a été effectuée. Pour la langoustine (fig.1) le pourcentage dans la poche basse est uniformément voisin de 90 % . Pour le merlu (fig.2), il est de 50% pour les plus petites tailles, puis s'annule très rapidement vers 30 cm.

Sur cette pêcherie, le chalut sélectif pourrait constituer une solution pour une exploitation séparée des deux stocks, d'autant que le merlu capturé dans la poche haute est dans un état de conservation quasi parfaite.

3.2 - Pêcherie de la Mer Celtique (tableau 2 et 3)

Sur cette pêcherie, la capture globale est beaucoup

plus importante. la moyenne par trait qui était de 49 kg dans le Golfe de Gascogne passe à 113 kg en Mer Celtique. Cependant, le merlu qui représentait 22% des captures accessoires n'en représente plus que 12%.

La séparation de la langoustine s'est effectuée dans les mêmes conditions (91% dans la poche basse). Pour le merlu, seulement 58% ont été capturés dans la poche haute (fig. 3). Pour les poissons se nourrissant sur le fond comme les poissons plats, la baudroie, la julienne, la tendance générale est à une capture dans la poche basse, puisqu'on y retrouve 63% du poisson mêlé à la langoustine. En l'absence d'observations sous-marines, et en raison de l'abondance de la capture accessoire, on peut émettre l'hypothèse d'un comportement global des poissons les orientant vers le compartiment bas du chalut.

4 - Conclusion

L'interêt du chalut à deux niveaux n'est évident que pour la pêcherie du Golfe de Gascogne. En Mer Celtique, son utilisation semble présenter moins d'intérêt en raison du volume de la capture accessoire.

Du point de vue technologique, le chalut n'est pas utilisable en l'état sur les navires professionnels. La nappe intermédiaire l'alourdit en effet considérablement et il serait possible de l'alléger :

- en augmentant son maillage dans des proportions raisonnables,
- en diminuant ses dimensions vers l'arrière du chalut comme le préconise PRADO.

Enfin, il sera nécessaire de modifier la forme du chalut dans la partie basse pour faciliter le passage d'objets de grande dimension jusque dans le cul du chalut sans provoquer de dommage à la nappe intermédiaire.

5 - Bibliographie

KURC, G. et BETUS, J. 1969. Etude préliminaire d'un chalut sélectif pour la pêche des langoustines et des merlus. CIEM CM 1969/b : 11.

PRADO, J. 1979. Expérimentation d'un chalut sélectif à langoustines. In : Report of the Working Group on fish reactions to fishing operations. CIEM CM 1979 B : 4.

MAIN, J. and SANGSTER, G.I. 1982. A study of separating fish from Nephrops norvegicus L. in a bottom trawl. Scottish fisheries research report (24).

TABLEAU 1 : EXPERIENCE DU GOLFE DE GASCOGNE - CAPTURE EN KG -

POCHE HAUTE					POCHE BASSE			
N° Trait	Langoustine	Merlu	Baudroie	Poissons divers	Langoustine	Merlu	Baudroie	Poissons divers
1	0.15	7.0	2.0	2.5	6.0	0.2	8.1	2.0
2	0.3	12.5	2.5	2.0	2.9	2.1	25.4	4.0
3	0.2	11.5	0	3.6	21.0	2.2	15.0	11.4
4	0.8	5.0	0	0.3	7.4	0.15	9.0	26.5
5	0.25	14.2	0.75	1.5	13.2	0.2	2.2	3.6
6	0.5	12.8	5.6	3.5	20.5	0.8	27.2	13.6
7	2.0	15.0	1.0	2.5	8.2	1.0	5.4	13.2
8	3.0	8.0	3.8	1.5	6.6	0.8	4.2	5.35
9	0.65	2.6	1.8	1.8	7.8	1.0	8.0	9.0
10	0.25	15.0	2.0	5.1	9.4	2.0	6.8	31.4
11	1.0	4.6	0.4	39.8	23.0	1.2	4.5	13.0
12	1.0	4.2	1.0	3.7	15.8	0.5	1.2	7.8
13	0.9	14.8	0	3.2	32.7	3.0	34.3	12.0
14	1.6	12.0	0	3.0	19.4	0.0	2.2	11.2
15	3.1	8.5	0	5.8	21.0	0.7	0	7.2
16	2.0	9.0	0	4.5	12.2	1.4	0.5	7.9
TOTAL	17.7	156.7	20.8	84.3	227.1	17.2	154.0	179.1
%	7.2	90.1	11.9	32.0	92.8	9.9	88.1	68.0

TABLEAU 2 : EXPERIENCE DE MER CELTIQUE - CAPTURE PAR TRAIT EN KG DE LA POCHE HAUTE

N° du trait	Langoustine	Cardene	Limande sole	Morue	Merlu	Lingue	Lieu noir	Merlan	Eglefin	Baudroie	Chiens	Poissons divers
1	3	6			13.5		29		8.5			1
2	2.2	7.5	5	20	23		22		3		17	
3	2.3	7.5	0.8		10.5	4.4	2.5		14.5		20	3.7
4	1				4.5							17.5
5	1	2.8	1.9		11	6.8	4.8				2.1	
7	0.5	4.6		13	55	3.2	27.5					22.5
8	0.6			5.5	22.5	8				1.5		4.7
9	1.9	1.5		7.5	6	3		1				
11	5.5	1				4.5						6
13	1	4	1	50	24		23	7.5		9	1	13
14	0.4			38	1.5							1
15	4	2.5		22	15		2					
16	2	1		6	9		9.5	3		4.5	2.5	1.5
17	2.5	1		10	13		14.5			3.5		
18	0.8	2			7		7.5					
19	4			11	4	2.5						7.5
20	22	3			5	2.5						1
22	3.5	1.5		14	4.5		10			1.5		
23	3											5
24	3											
25	3.5			9								1
26	4.5			2.5								
27	7											
28	0.5											
TOTAL	79.7	45.9	8.9	208.5	229	34.9	154.3	11.5	26	20	42.6	85.4
∞	8.8	18.7	63.5	32.4	57.7	21.1	67.4	100	100	12.7	81	62.1

TABLEAU 3 : EXPERIENCE DE MER CELTIQUE - CAPTURE PAR TRAIT EN Kg DE LA POCHE BASSE.

N° du trait	Langoustine	Cardene	Limande sole	Morue	Merlu	Lingue	Lieu noir	Merlan	Eglefin	Baudroie	Chiens	Poissons divers
1	37	25		14.5	14.5	7	7.5	25.5		29.5	18	
2	14	47.5		2.5	6.5	2.4	6	40.5		23	6.5	1
3	22.5	31		16	17.5	4.5		5	2	39	10	2.5
4	9.5	10.5										
5	20.4	32.5	3	22.5	10	10.4	3	15		10.5	10.5	
7	3.2	7	1.5	10.5	5	12.5		9		8.5		5
8	10.5	5		36	23	10	6			6	5	3.2
9	34.0	1		8.5	6.5	8	6.5	4.5	2			
11	33.5	1.5		14	4	2	8	6.5				
13	10.6	3		39	11.5			2.7		1.5		2.5
14	10	2.5		116	7	12		13		7		10.5
15	42.5	5	0.5	39	8		14					2
16	40	2.5		23.5	7	1.5		3				3.5
17	55	6		26	10.5							1.5
18	25	3		9	3			6				
19	39	1.5		8.5	7.5	5	4					0.5
20	11	11		13	16		15		6			4
22	22	3			5	2.5						1
23	43.5			12	6	21						
24	68.5	1		6	6.5	5						
25	103.5			3	0.5	4.5		4				
26	88.5			6								12.5
27	62			5	3	6						
28	23			5	7	3						2.5
TOTAL	828.7	199.5	5	435.5	168	130.3	74.5	134.7	10	125	50	52.2
∞	91.2	81.3	36.5	67.6	42.3	78.9	32.6	0	0	87.3	19	37.9

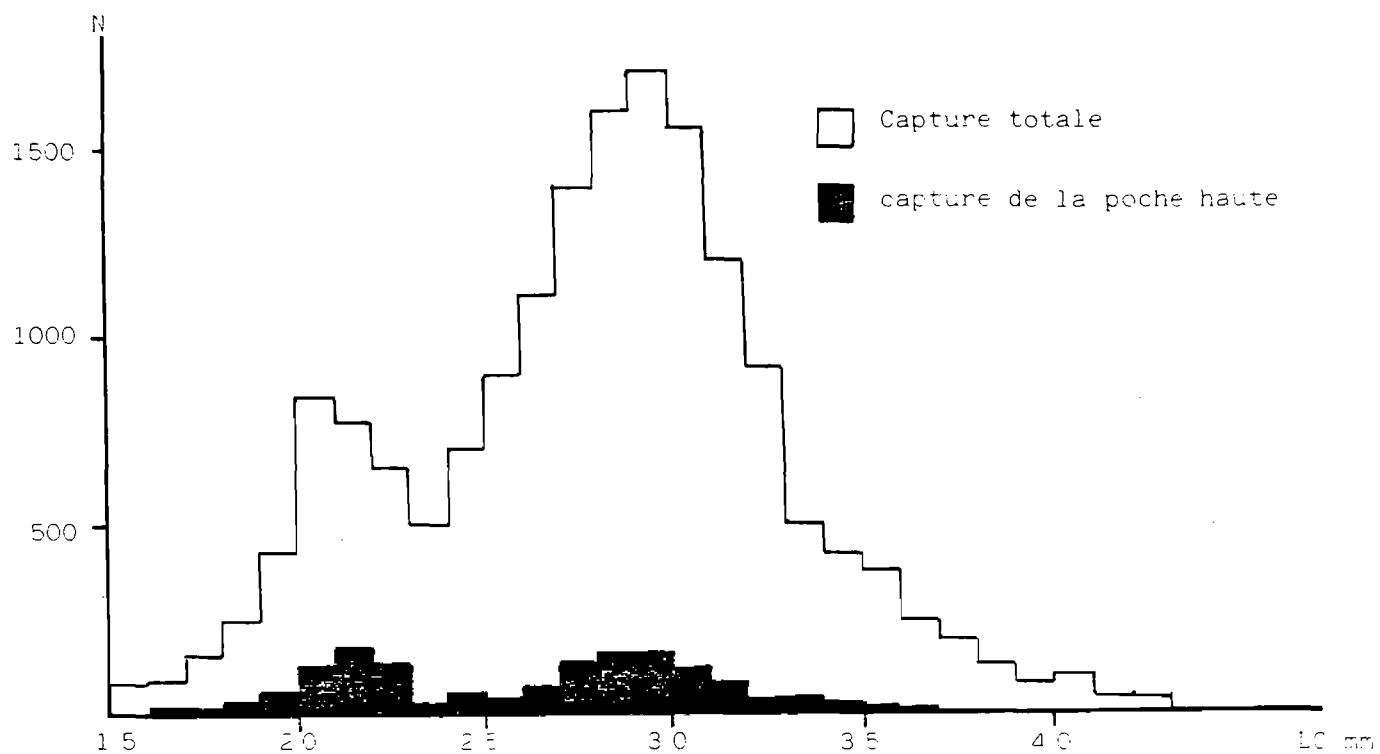


Figure 1. Langoustine. Distributions des tailles dans la pêche totale et dans la poche haute.

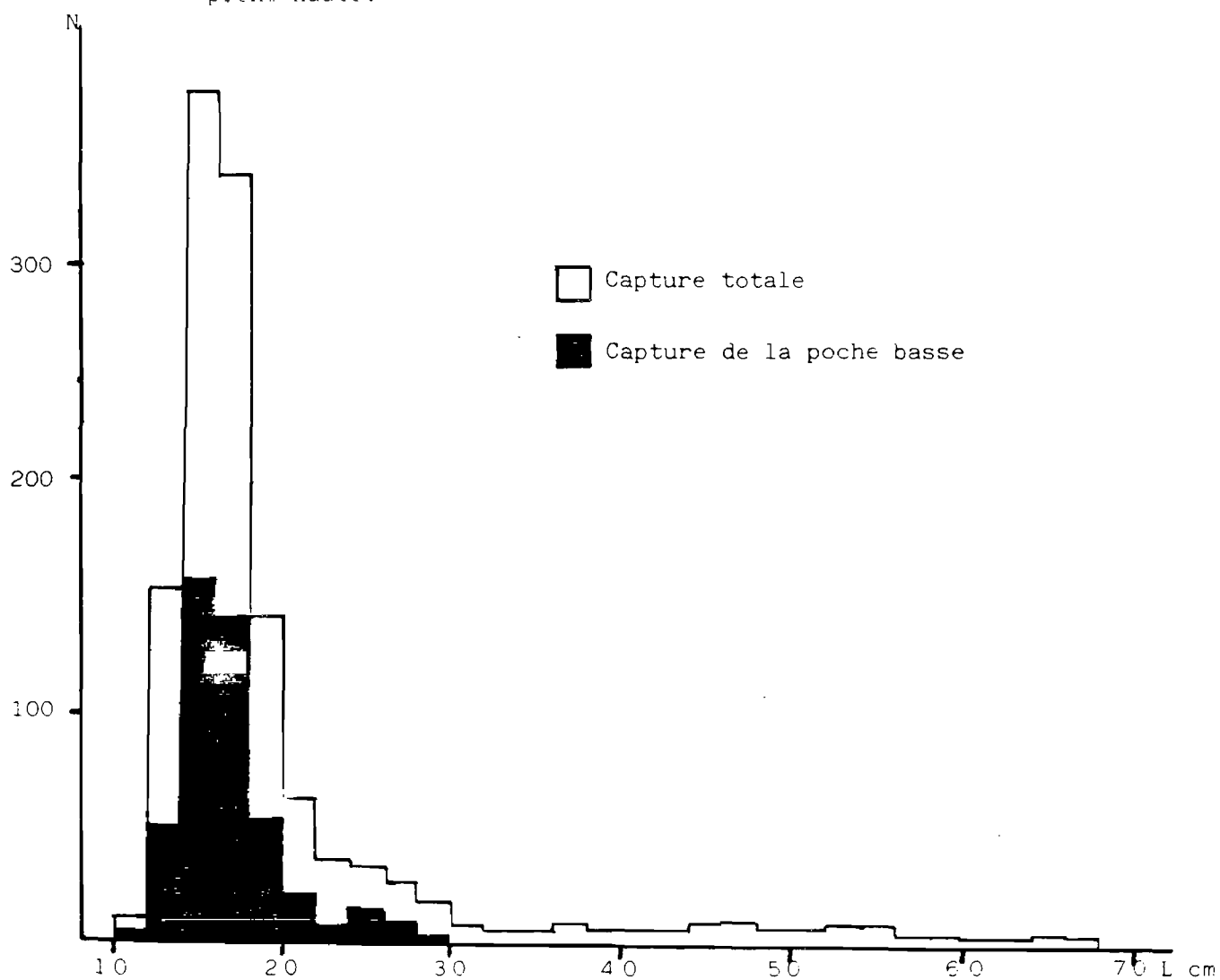


Figure 2. Merlu. Distributions des tailles

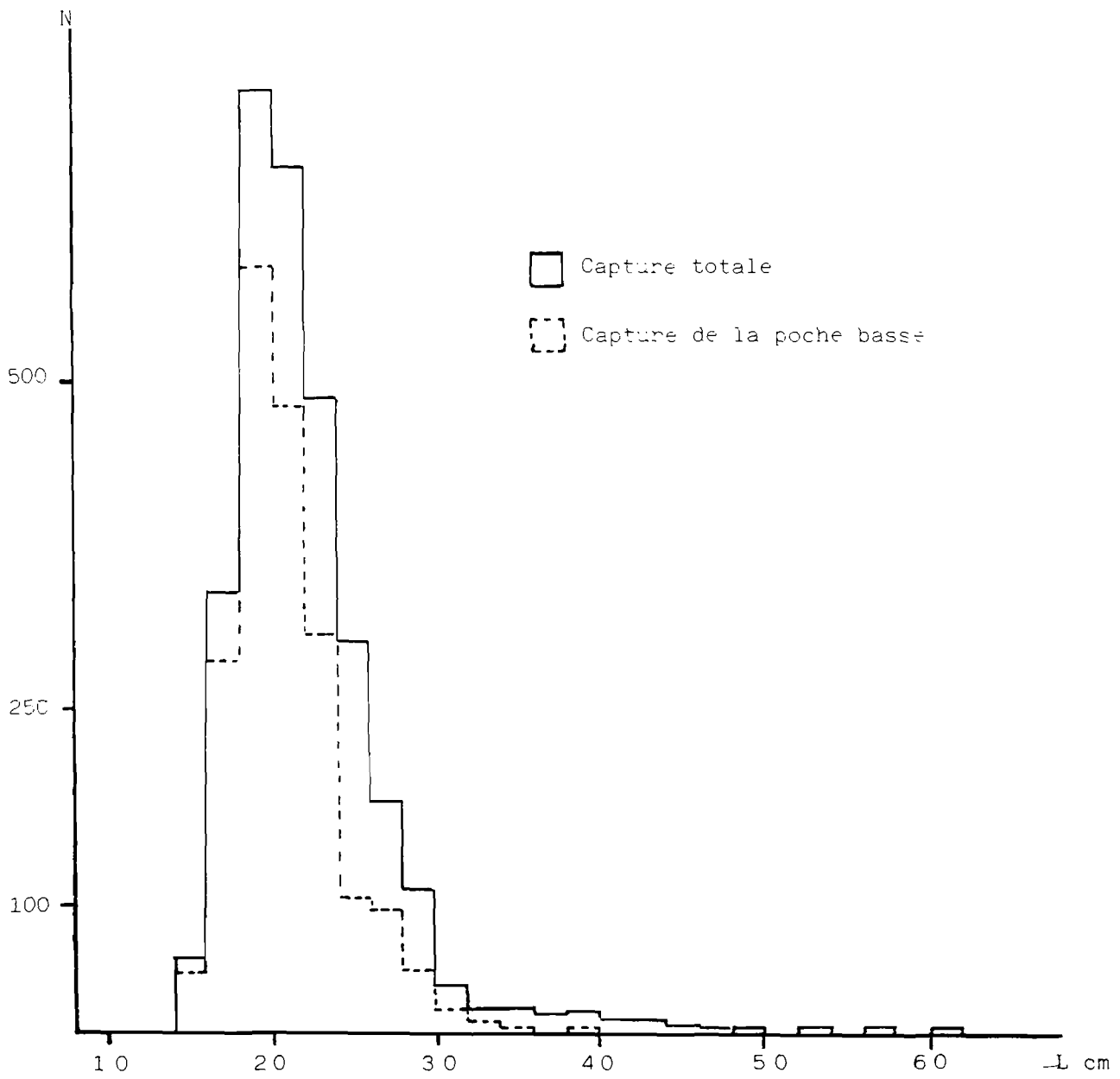
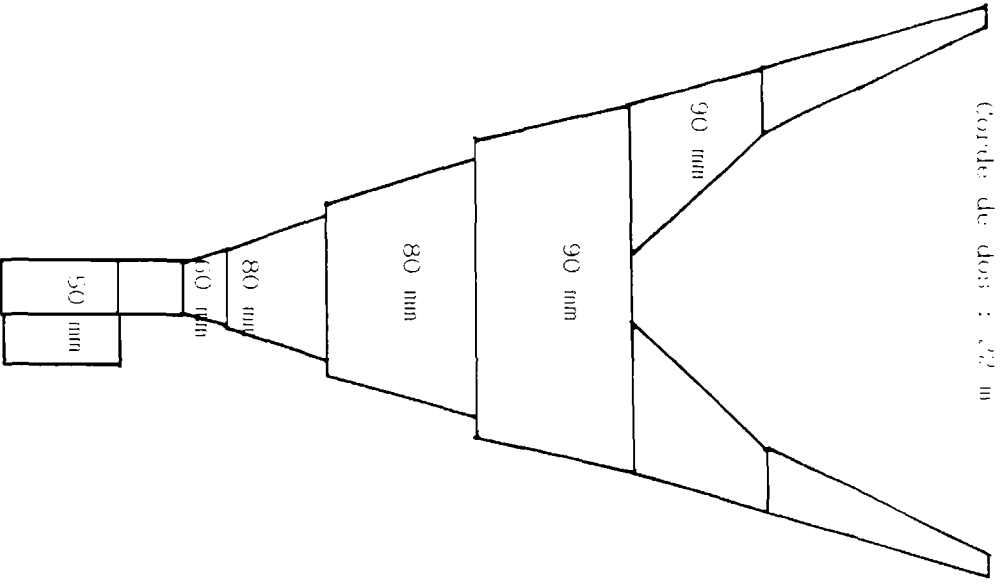
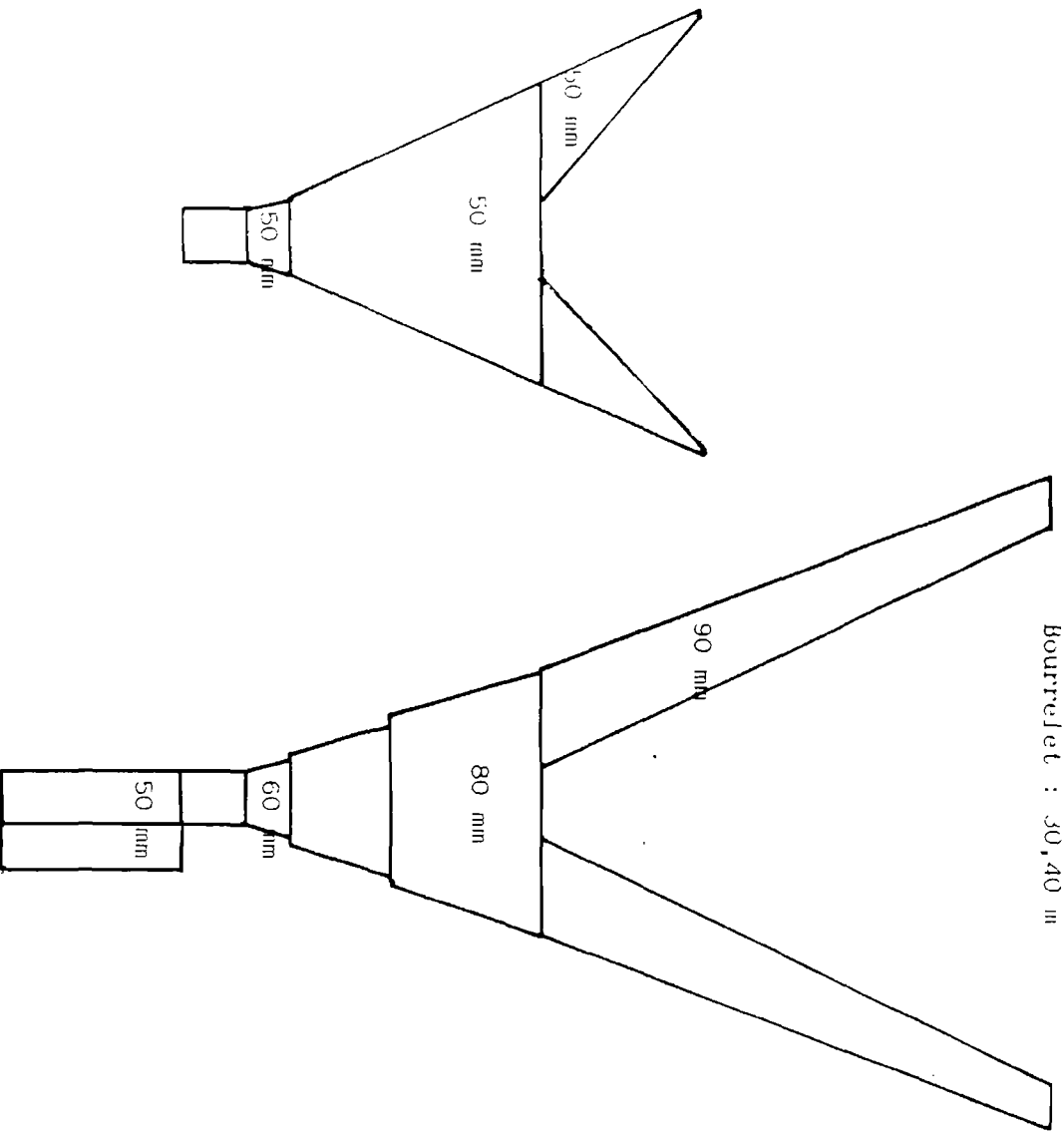


Figure 3. Merlu. Distributions des tailles

Corde du dos : 22 m



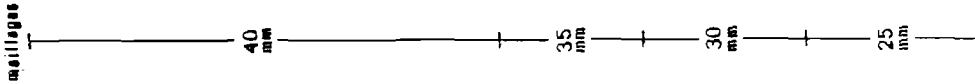
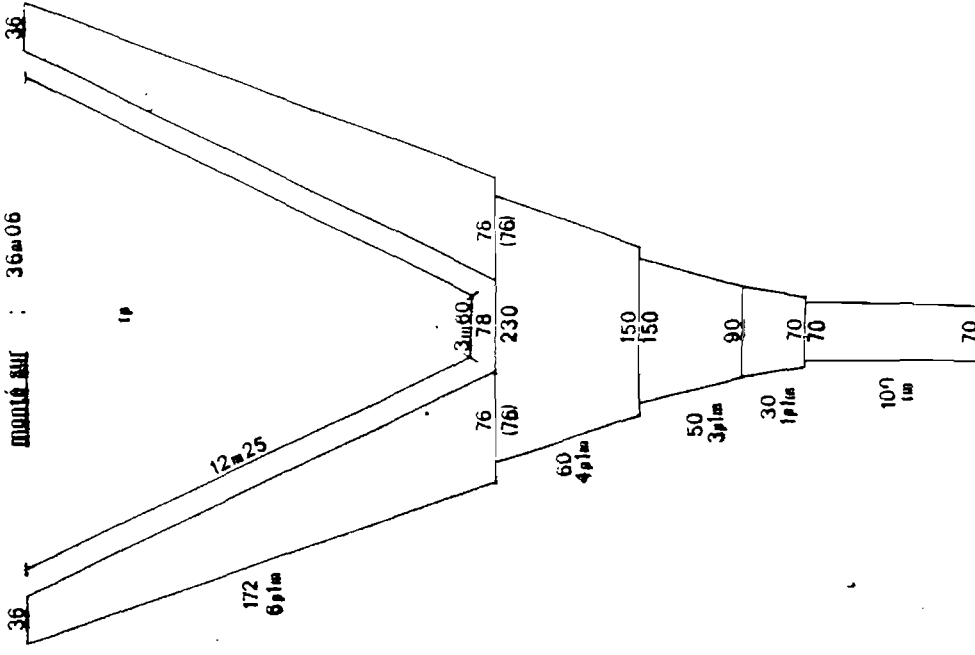
Bourrelet : 30,40 m



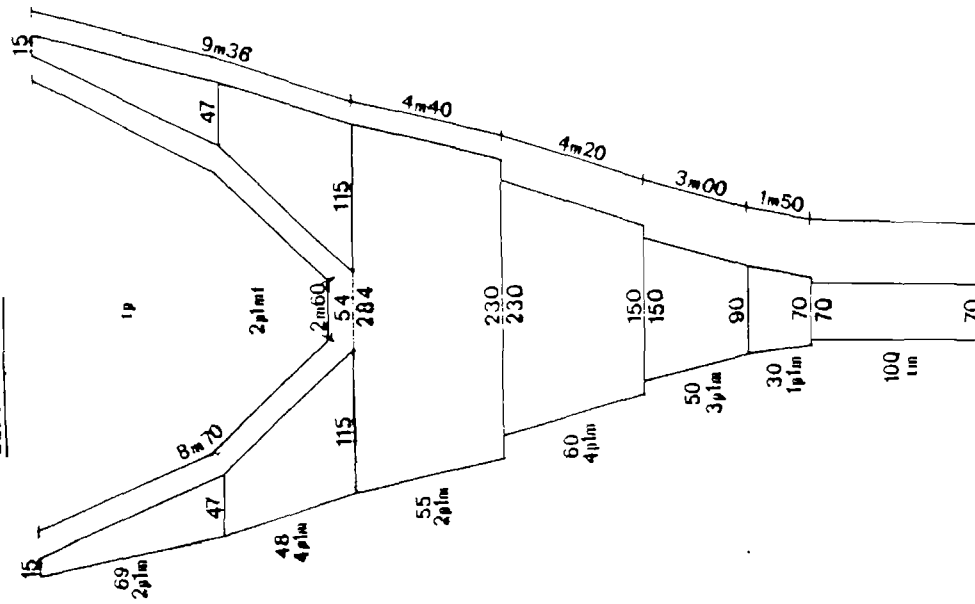
Annexe I. Schéma sommaire du chafut utilisé et du panneau séparateur. Ech. 1/200

Planche 1

BOURRELET : 28 m10
monté sur : 36m06



CORDE DE DOS : 20 m00



IFREMER

STATION DE LORIENT
 9, rue François TOULLEC
 56100 LORIENT

CHALUT : 20m00 x 28m10

TYPE : F.2. F. 20 P.M.

ESPECES : Langoustine

DATE :

PUISSANCE :

100 à 300 cv

ECHELLE :

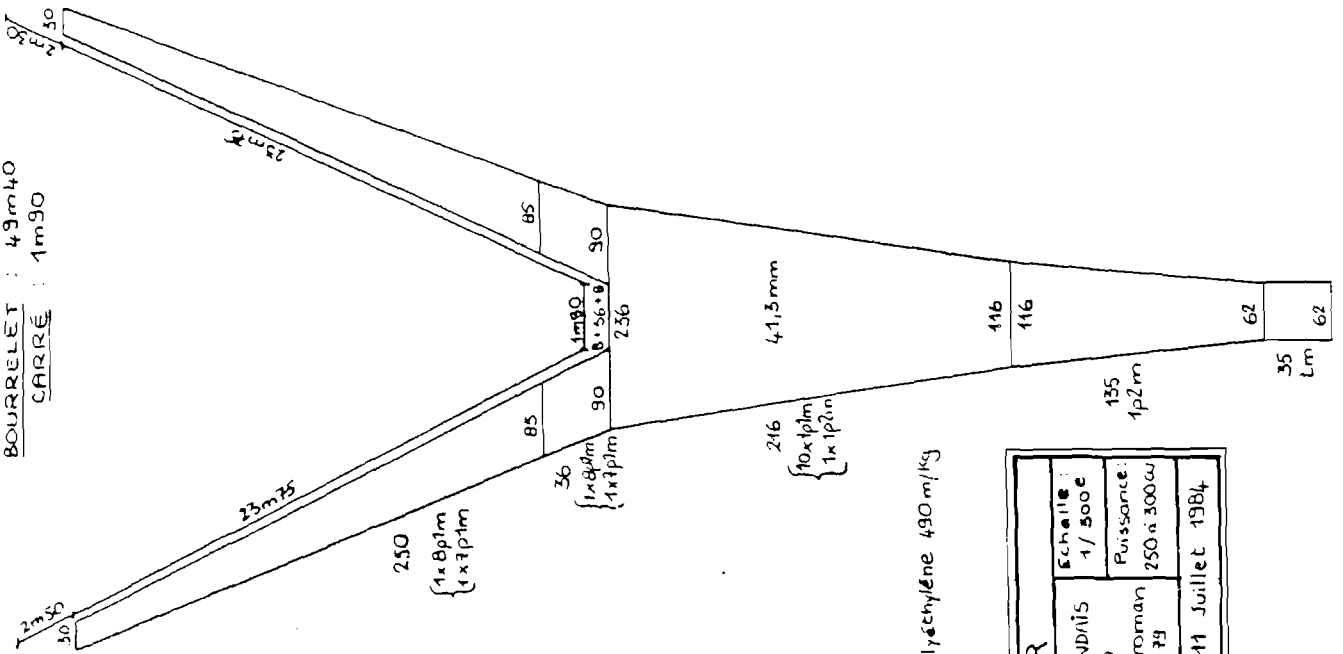
1/200°

NOTES :

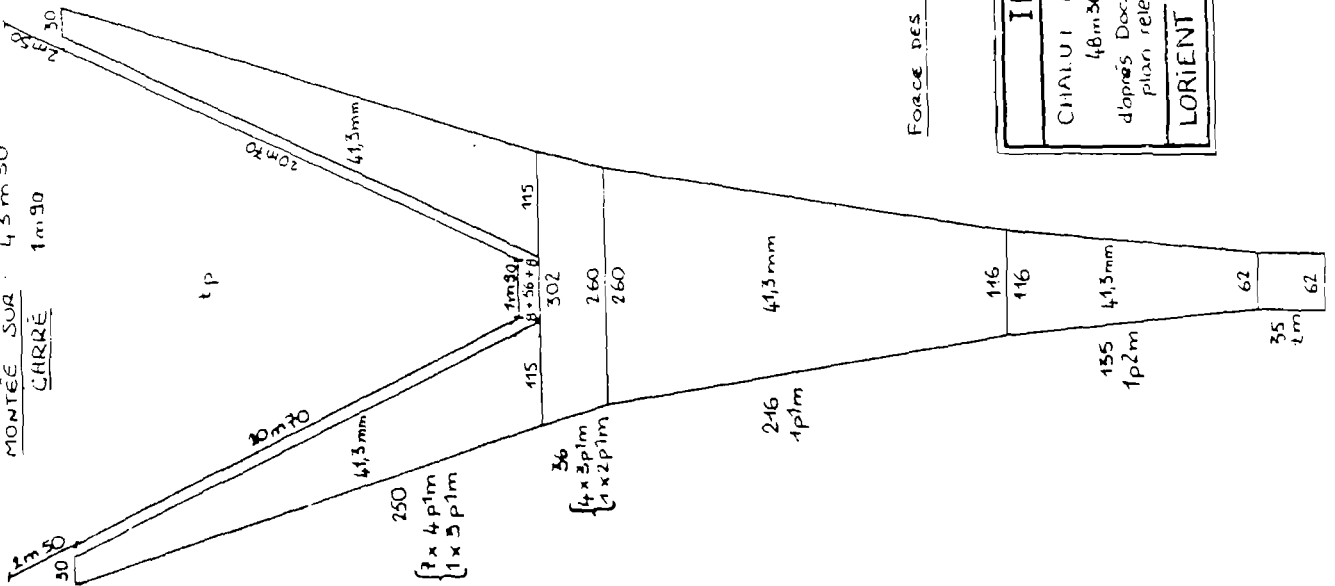
Force des fils : tout en 400 m/kg

Planche 2

CORDE DE BÊTE : 54 m 50
 BOURRELET : 49 m 40
 CARRÉ : 1 m 90



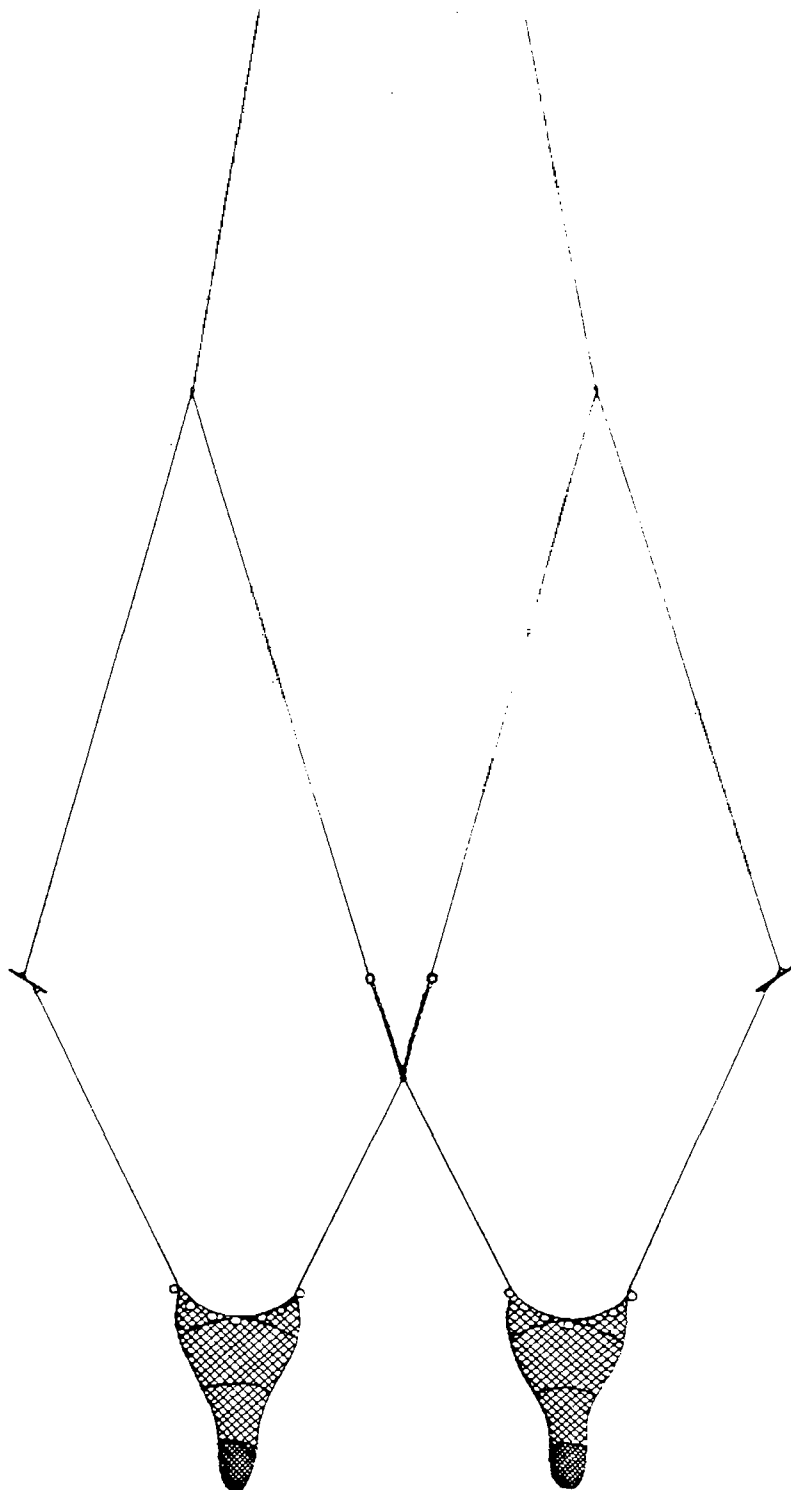
CORDE DE DOS : 118 m 30
 MONTÉE SUR : 43 m 30
 CARRÉ : 1 m 90



FOURCE DES FUS : Polyéthylène 490 m/kg

IFREMER	
Echelle : 1/500e	
CHALUT type IRLANDAIS 48m30 x 49m40	
Puissance : 250 à 300 cv	
d'après Doctis de Méroman plan relevé en XI 79	
LORIENT le 11 juillet 1984	

Planche 3



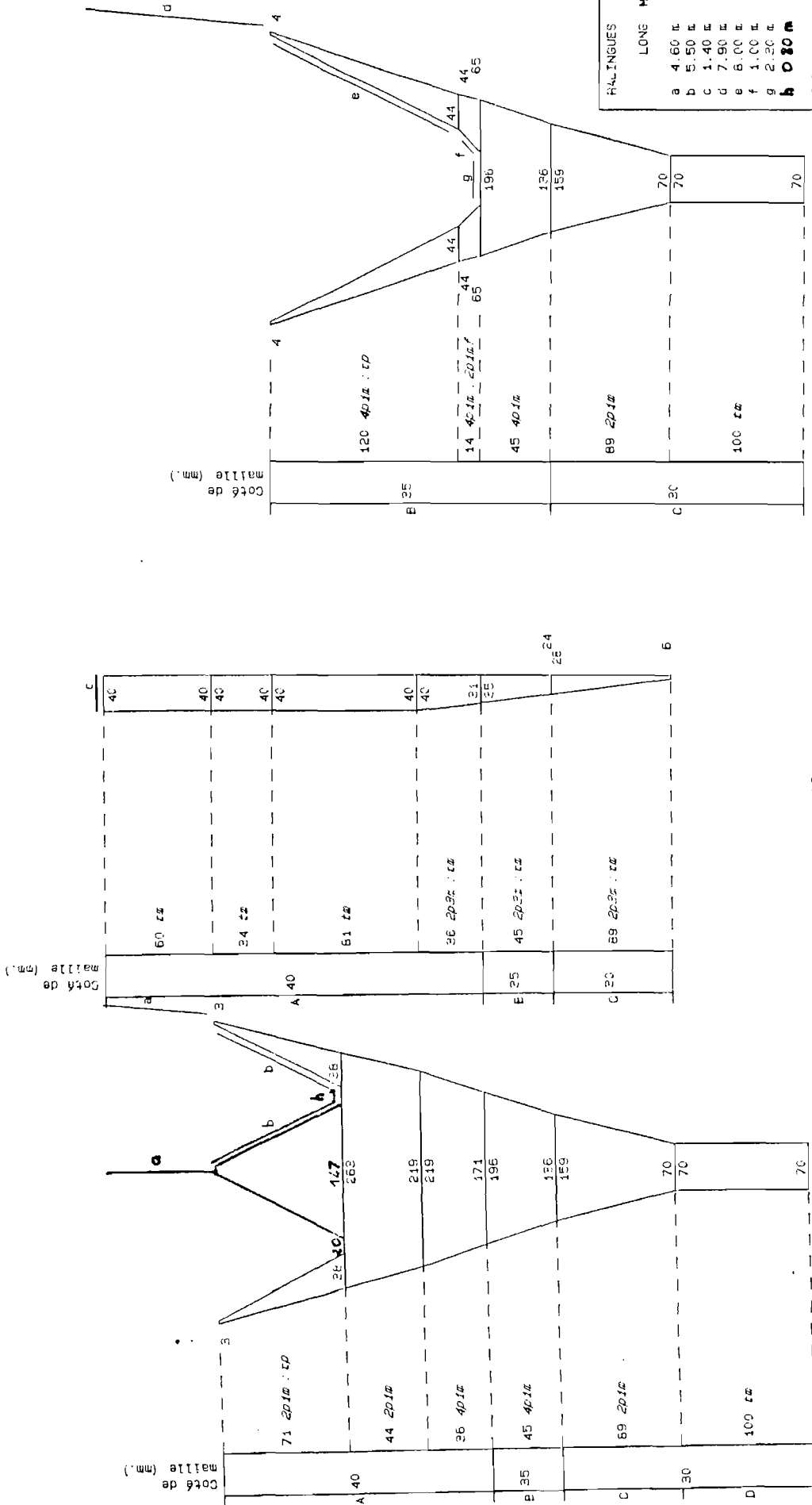
IFREMER STATION DE LORIENT 8, rue François TOULLEC 56100 LORIENT	CHALUT :	DATE :	NOTES :
	TYPE : Jumeau	PUISSANCE :	
	ESPECES : langoustine	ECHELLE :	

32.50

3.40

35.10

Planche 4



LONGUEUR	MATERIAU	DIAM.
a 4.60 m	ACIER	12.00
b 5.50 m	ACIER	12.00
c 1.40 m	ACIER	12.00
d 7.90 m	ACIER	14.00
e 6.00 m	ACIER	14.00
f 1.00 m	ACIER	14.00
g 2.30 m	ACIER	14.00
h 0.30 m	Acier	16.00

FORCE DU FIL PAR ZONE

A	40m.	600 Gr/Kg
B	35m.	600 Gr/Kg
C	30m.	600 Gr/Kg
D	30m.	400 Gr/Kg

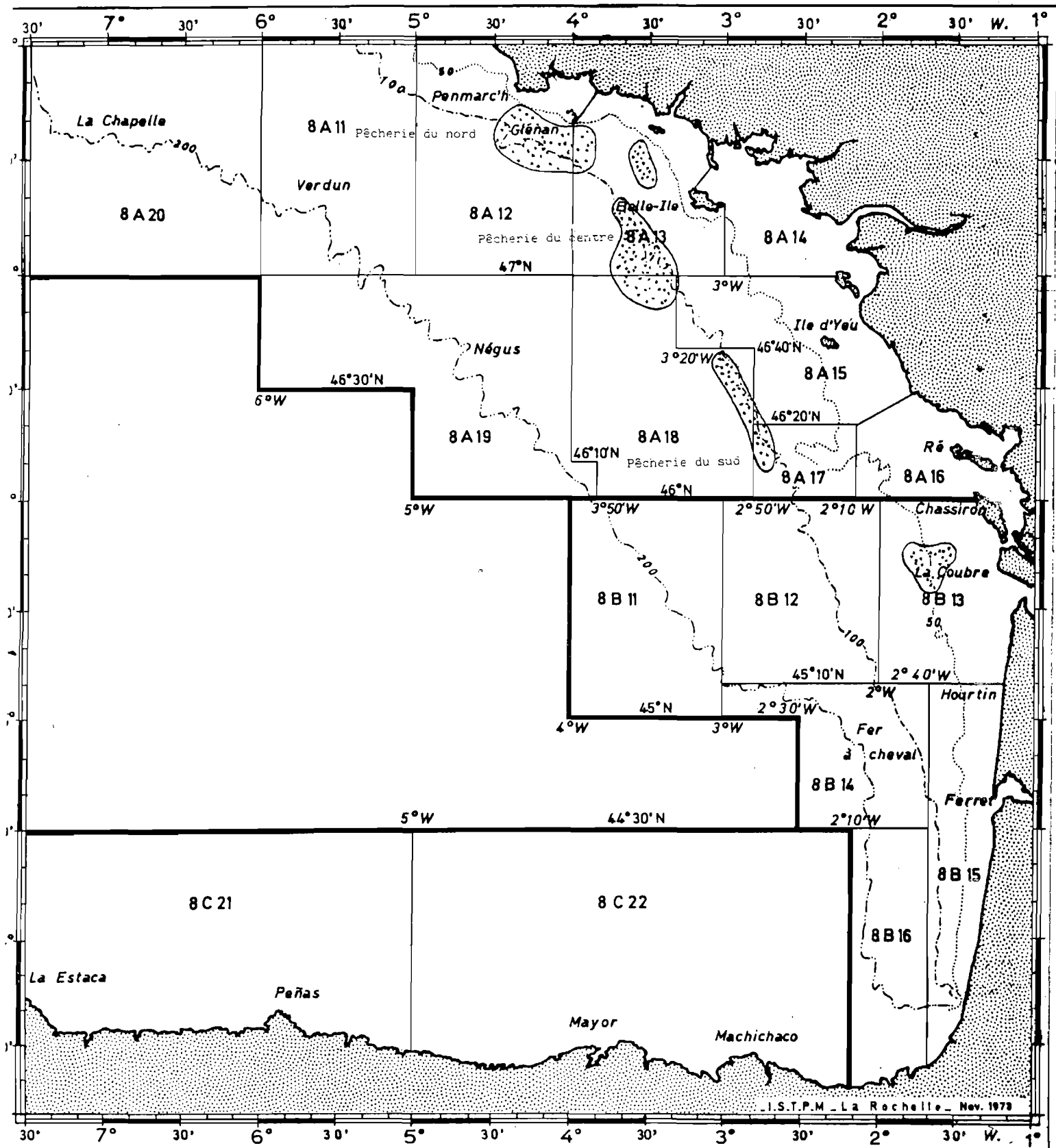
1 BATEAU
300 ch.
Surface fil : 25.24 m²
Poids sileze : 41.07 kg

CHALUT 32.50m. / 35.10m.
TYPE 3 AILES
Especies : LANGOUSTINE MERLU MERLAN
Origine : IFRIMER LCPRIENT

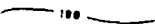


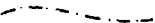















Ref : 3L 300
DATE : 27.07.67

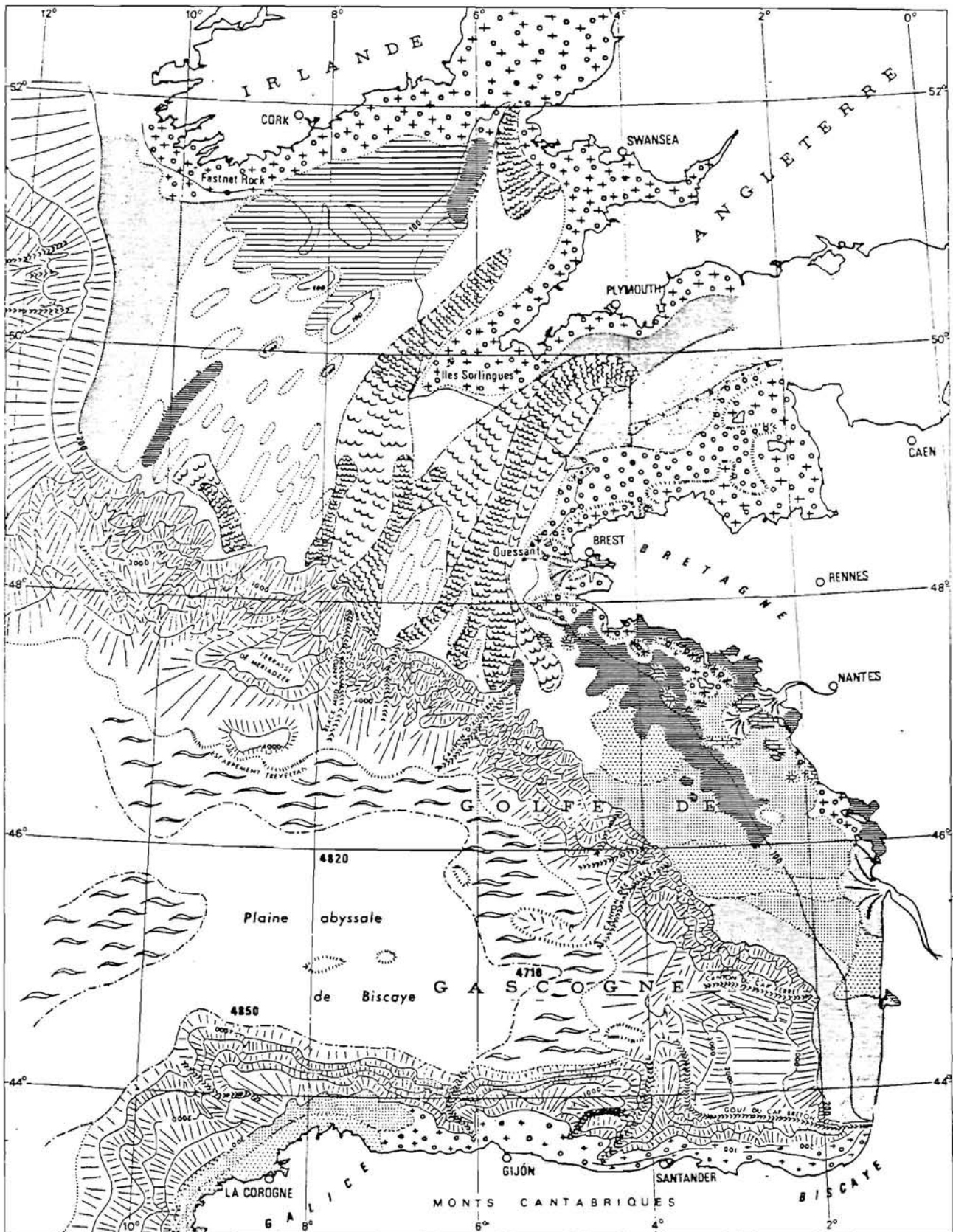
IFREMER
Copyright du logiciel :
CENTRE NATIONAL DE LA MER / IFRIMER

Carte 1 - Zones de pêche du Golfe de Gascogne
Pêcheries de langoustine



Légende de la carte 2

Légende					
Isobathes, en mètres		Isobaths, in meters			
Escarpement continental		Continental scarp			
Collines abyssales		Abyssal hills			
Limite de la plaine abyssale		Abyssal plain boundary			
Canyons et goufs		Submarine canyons			
Principaux escarpements		Main scarps			
Roches sédimentaires en relief		Sedimentary rock reliefs			
Accumulations sableuses pro-fluviales		Profluvial sandy accumulations			
Grands bancs de la mer Celtique		Celtic sea banks			
Ridins en trains serrés		Closely spaced sand waves			
Ridins épars ou de petite taille		Sparse or small sand waves			
Vases du plateau		Shelf muds	Sables grossiers		Coarse sands
Sables vaseux		Muddy sands	Sables coquilliers		Shelly sands
Sables fins		Fine sands	Cailloutis pré littoraux		Prelittoral pebbles
Sables moyens		Medium-size sands	Cailloutis du large		Outer pebbles



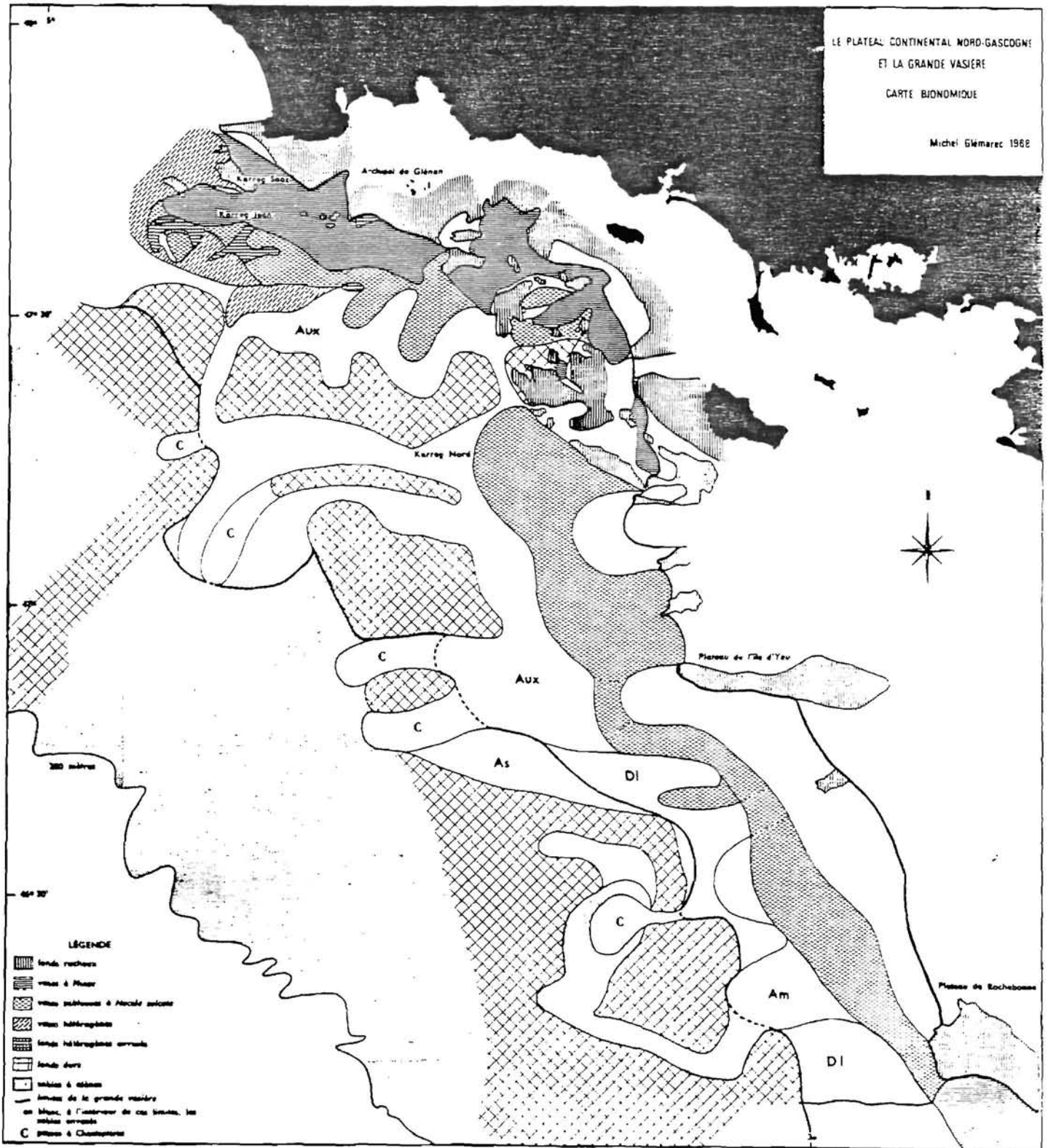
- Golfe de Gascogne et mer Celtique, schéma géomorphologique, 1 / 5 000 000.
Le domaine étudié se trouve à la charnière du Golfe de Gascogne et de la mer Celtique.

- Bay of Biscay and Celtic sea, a geomormorphic sketch, 1 / 5 000 000.
The studied region is located at the junction between bay of Biscay and Celtic sea.

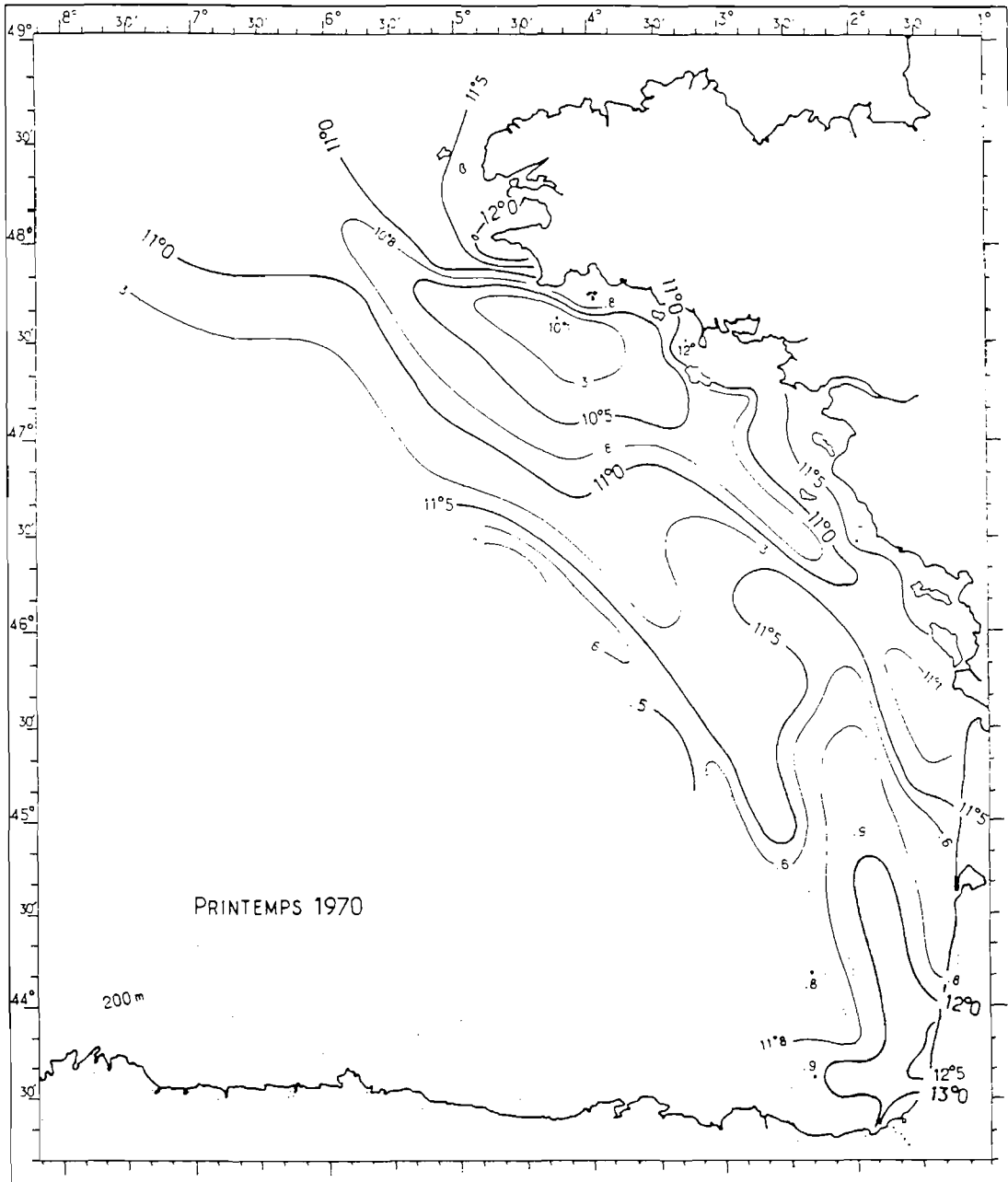
Carte 3

LE PLATEAU CONTINENTAL NORD-GASCOGNE
ET LA GRANDE VASIERE
CARTE BIONOMIQUE

Michel Gémarec 1968

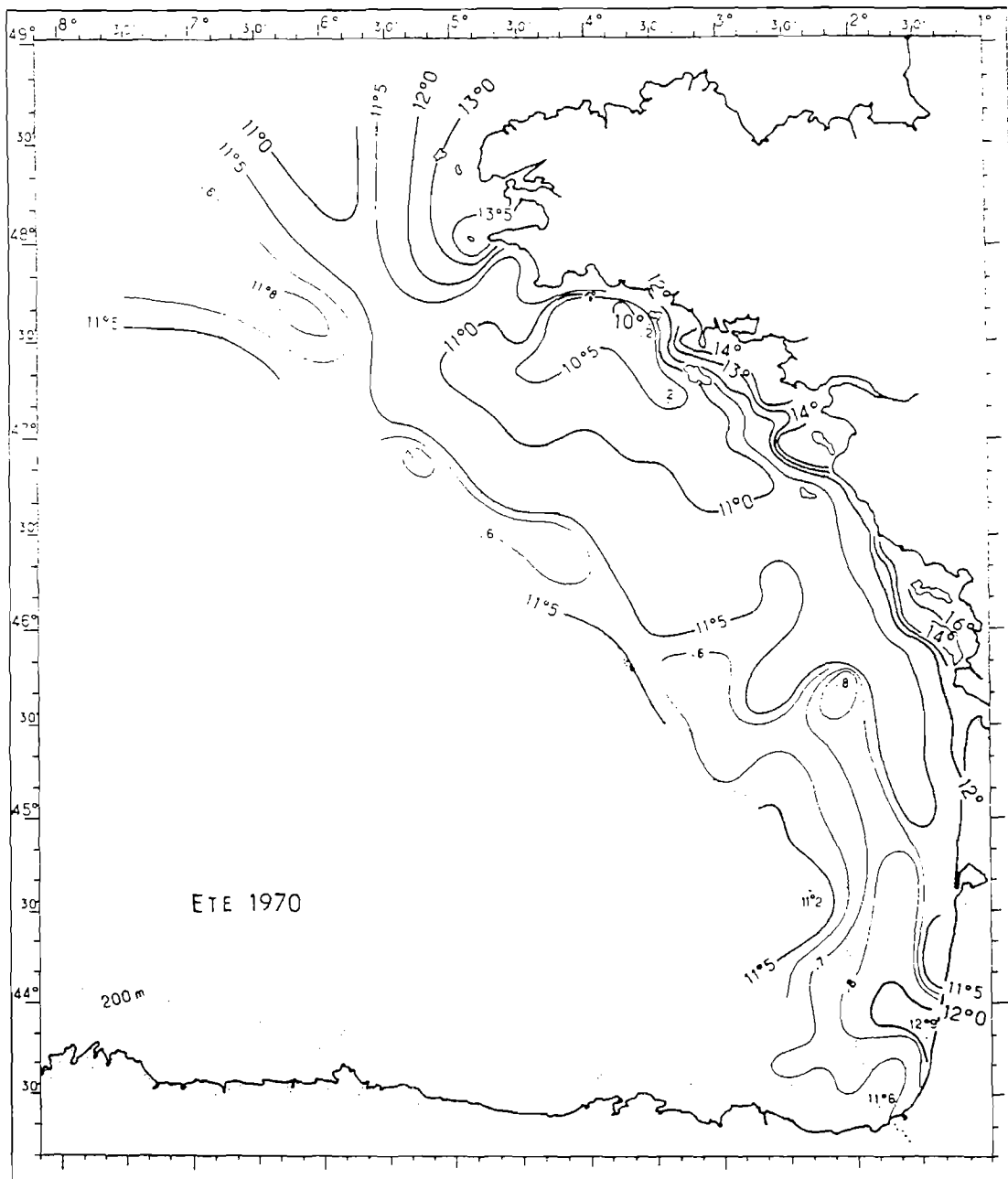


Carte 4



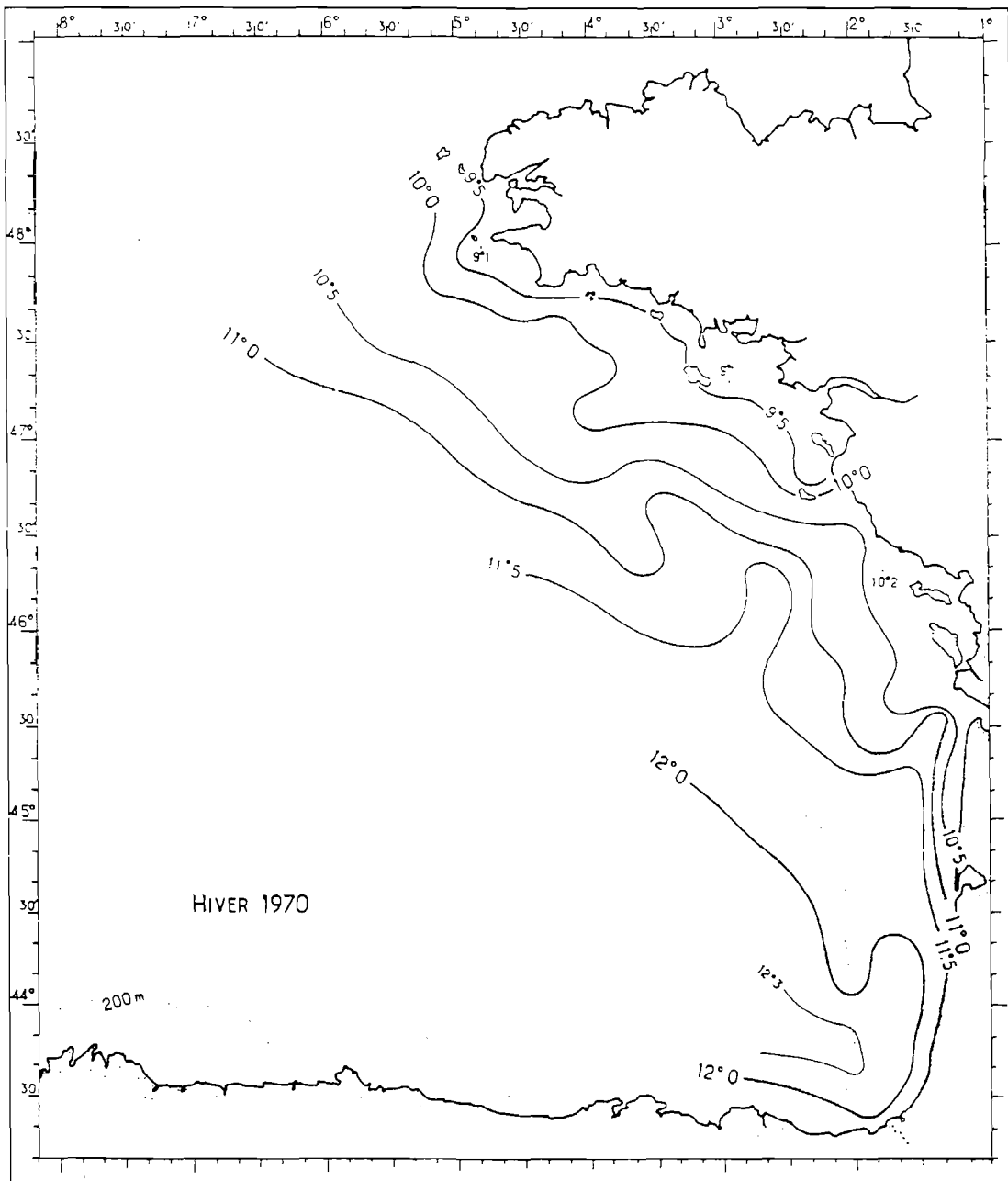
- Isothermes près du fond au printemps 1970.

Carte 5



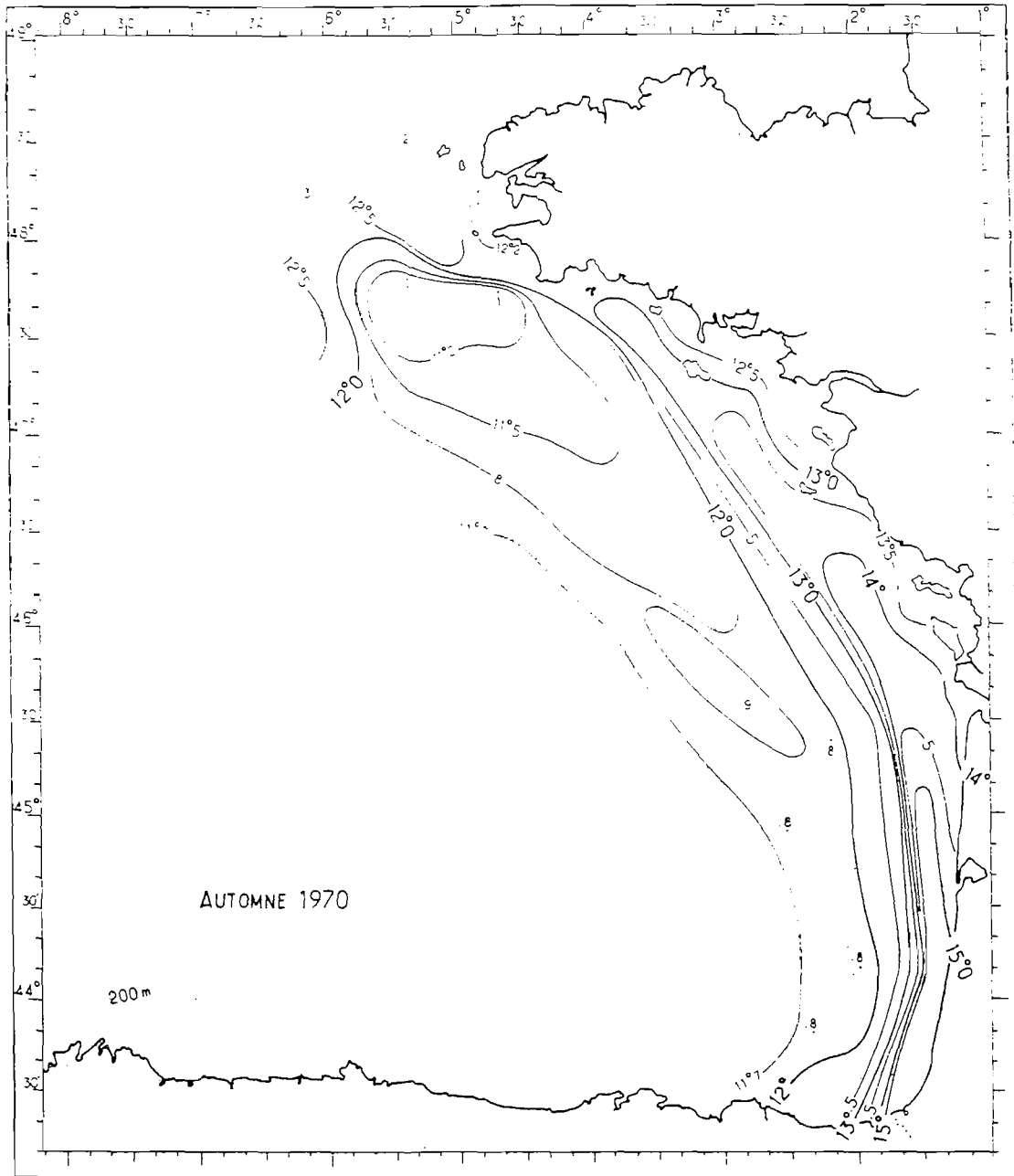
— Isothermes près du fond en été 1970.

Carte 6

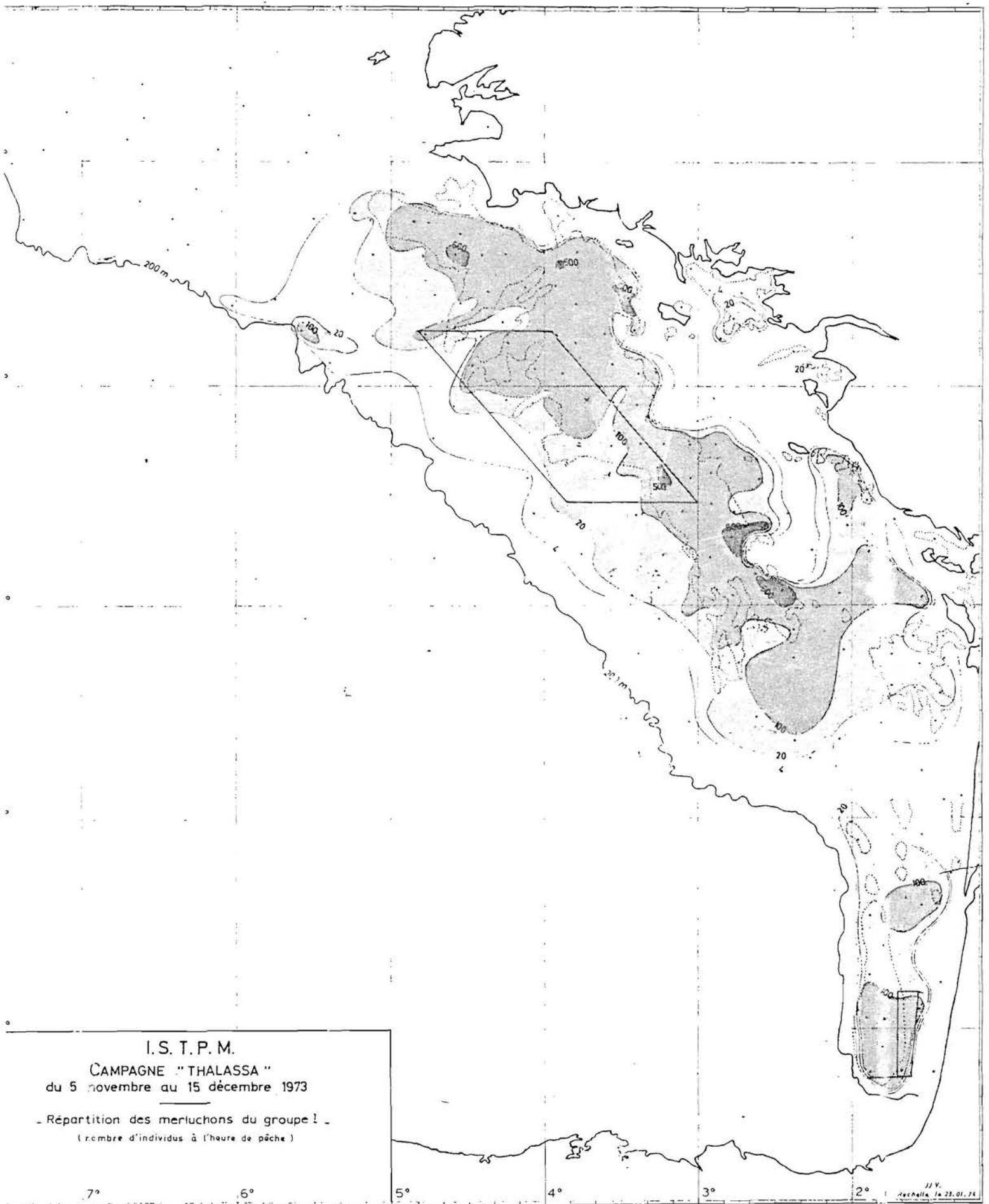


— Isothermes près du fond en hiver 1970.

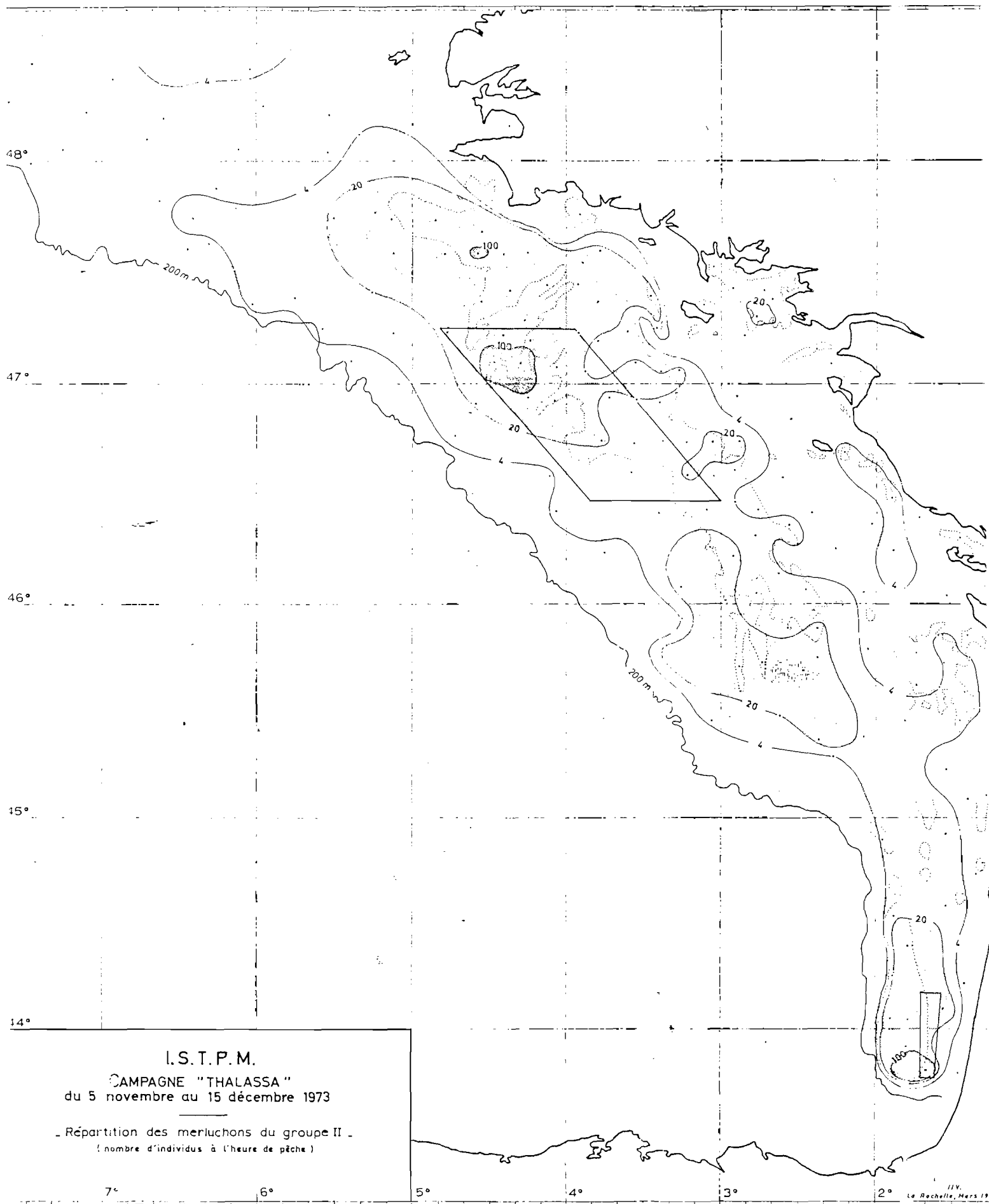
Carte 7



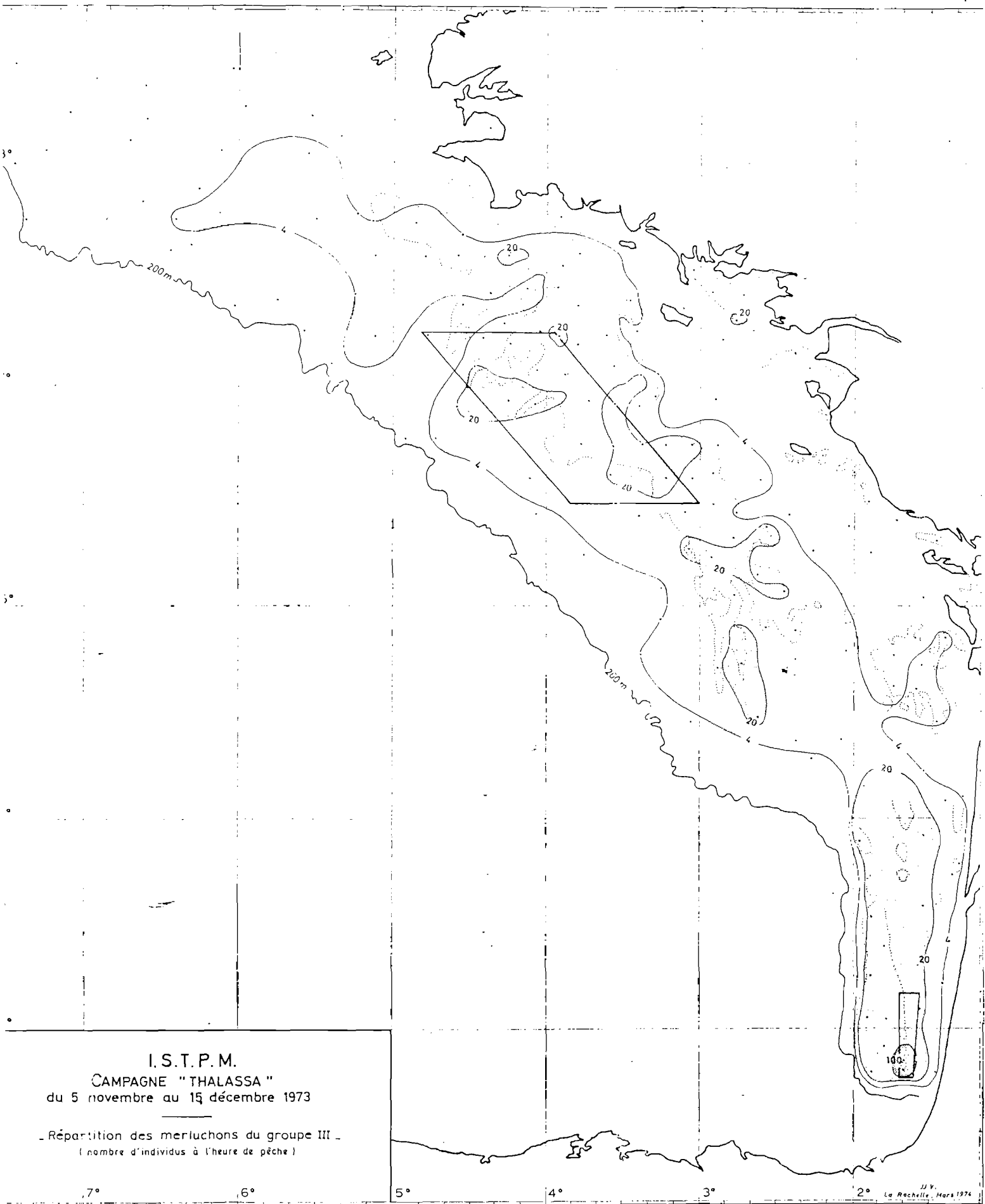
— Isothermes près du fond en automne 1970.



Carte 8 (d'après GUICHET 1974)



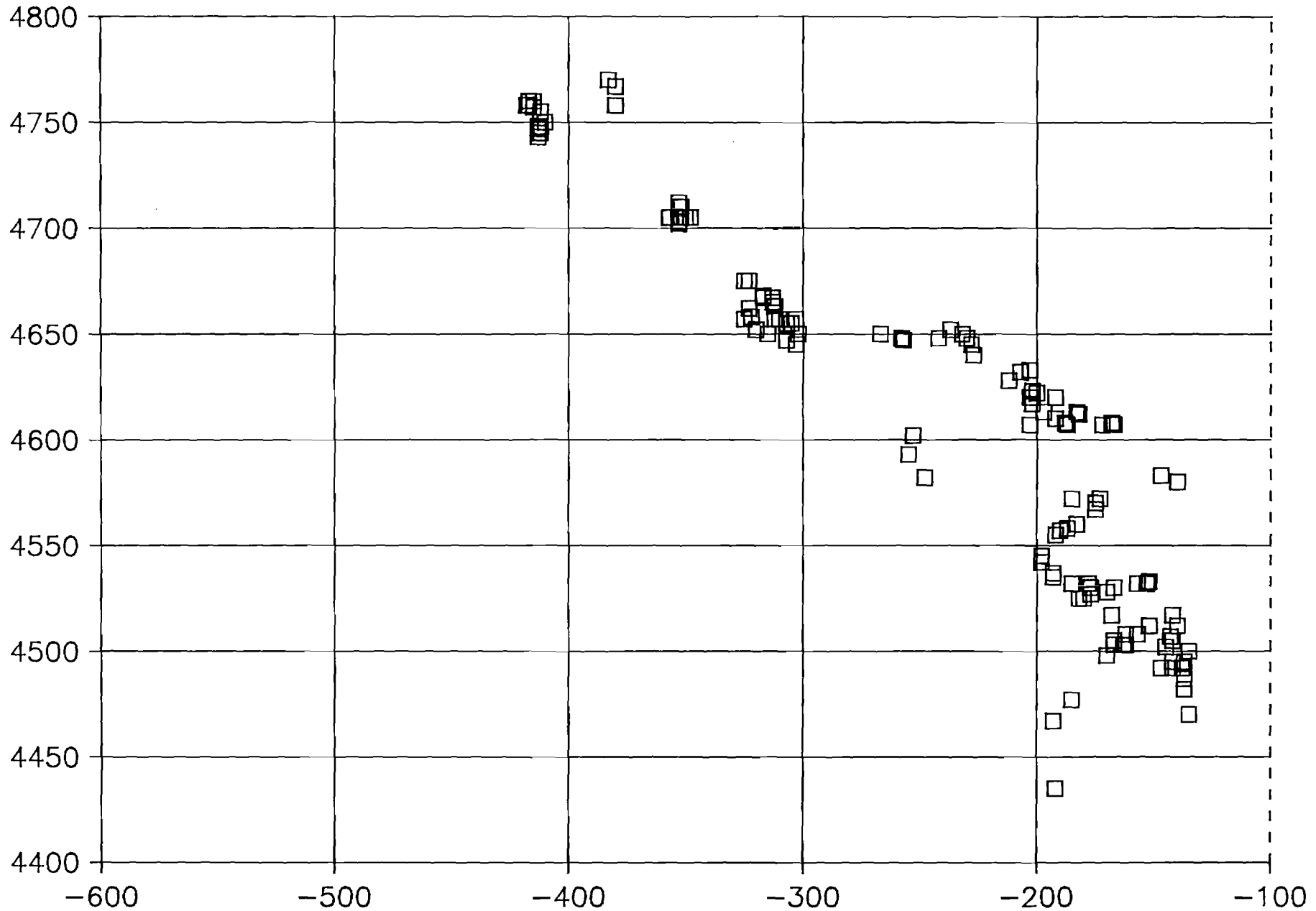
Carte 9 (d'après GUICHET 1974)



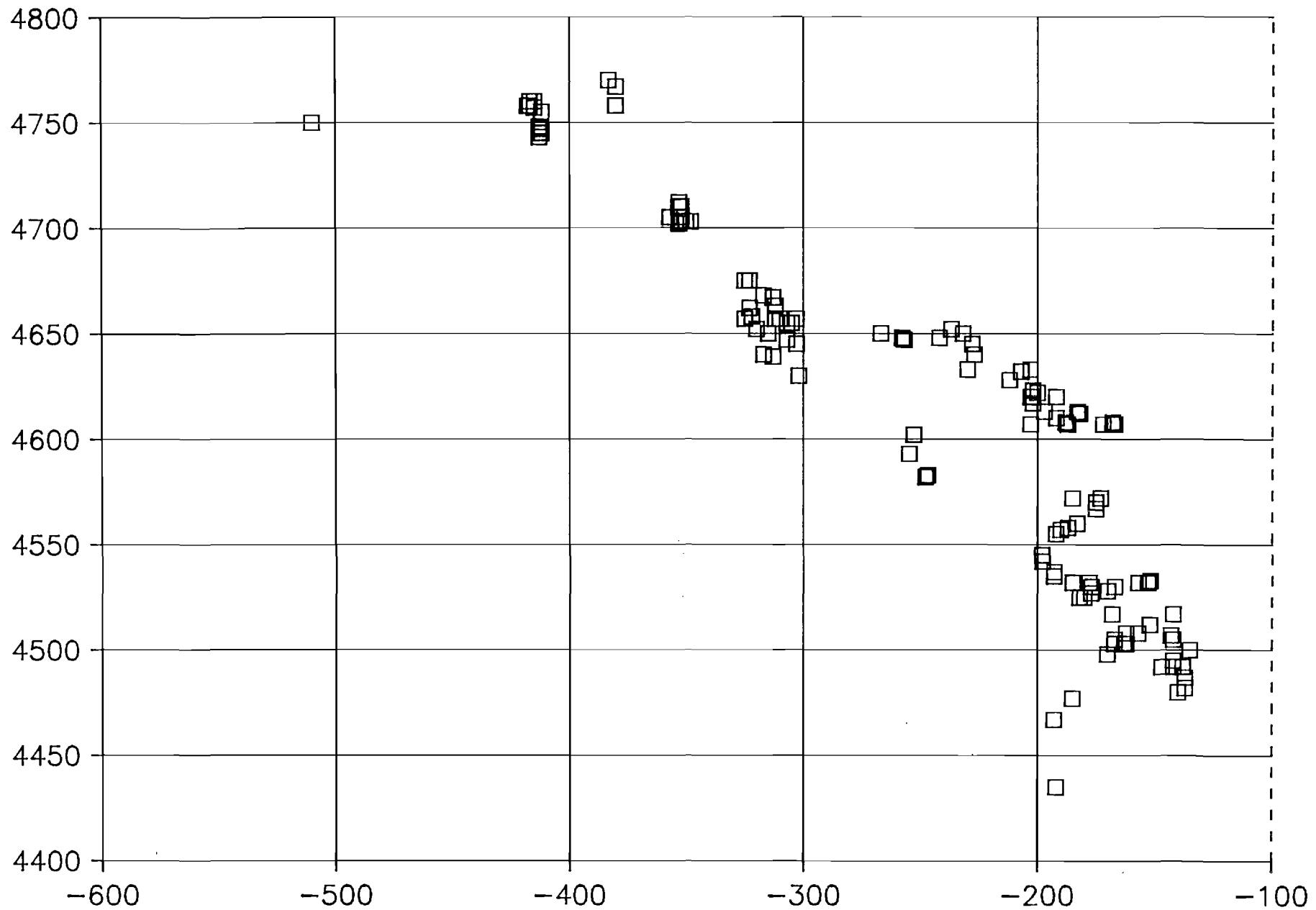
Carte 10bis (d'après GUICHET 1974)

RESGASC 1986

FIG.10 ENSEMBLE DES TRAITS

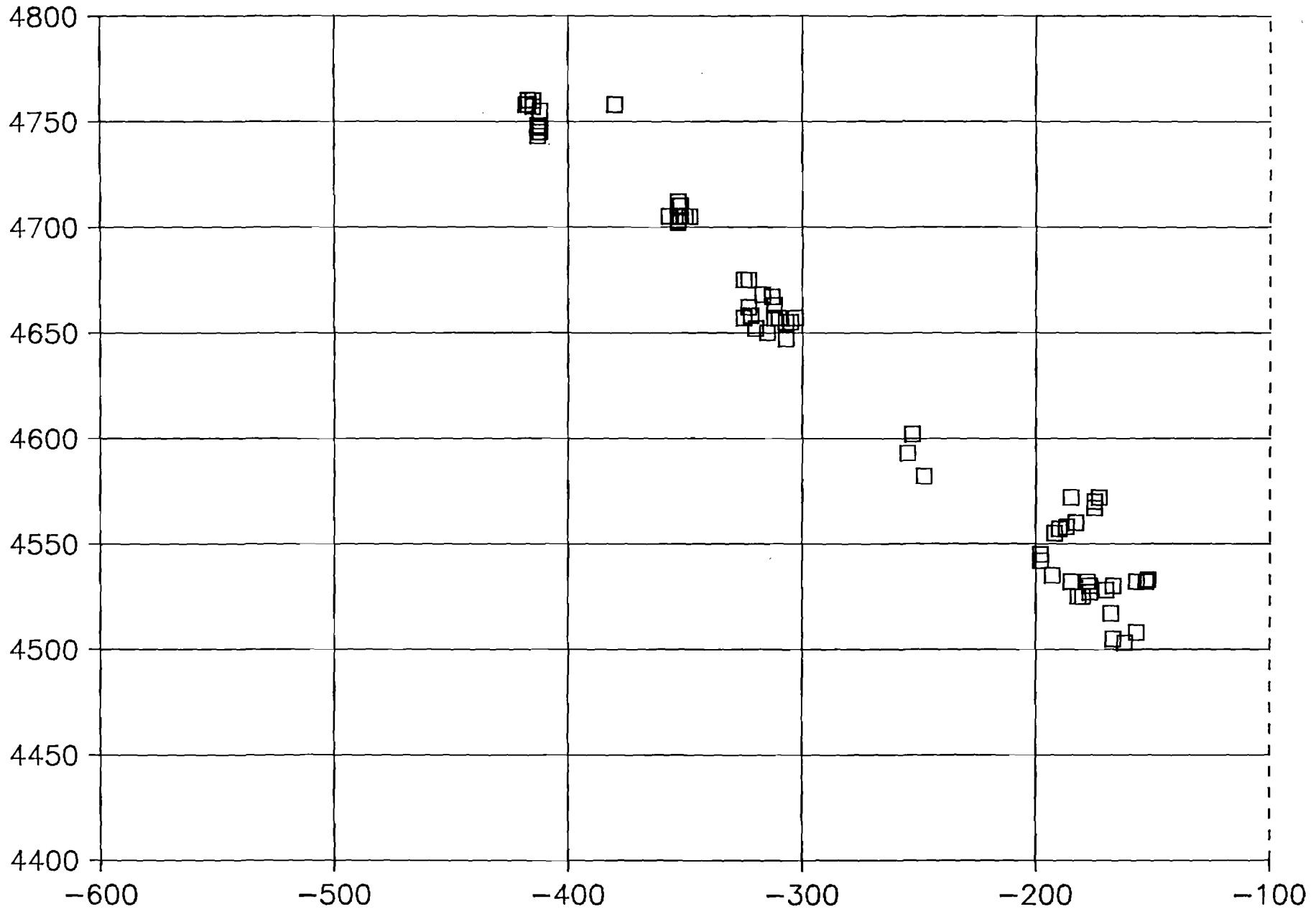


RESGASC 1986
FIG. 11 TRAITS A MERLU



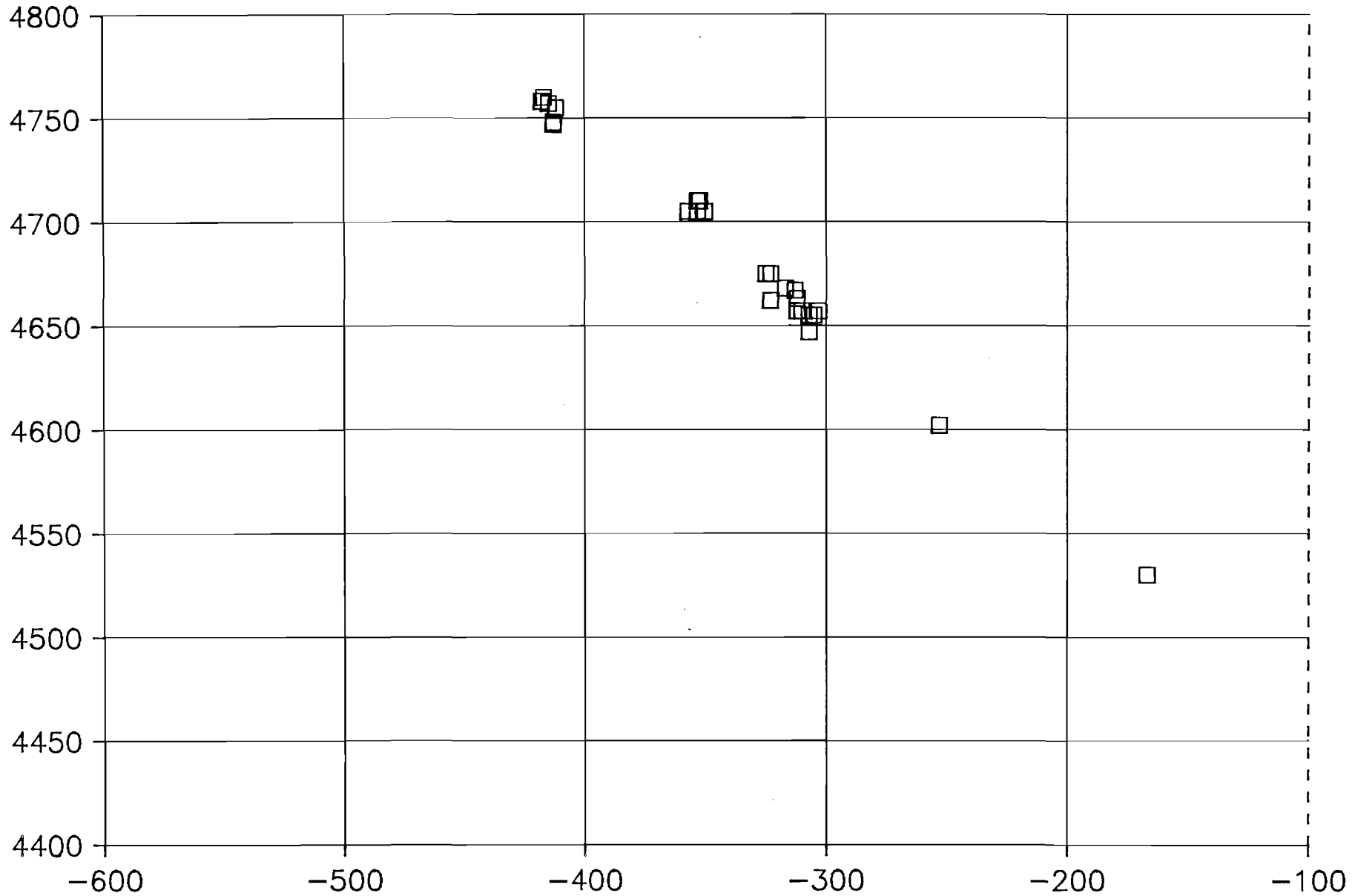
RESGASC 1986

FIG. 12 TRAITS A LANGOUSTINE



RESGASC 1986

FIG. 13 LANGOUSTINE > 10 Kg / TRAIT



RESGASC 1986

FIG. 14 MERLU > 40 Kg / TRAIT

