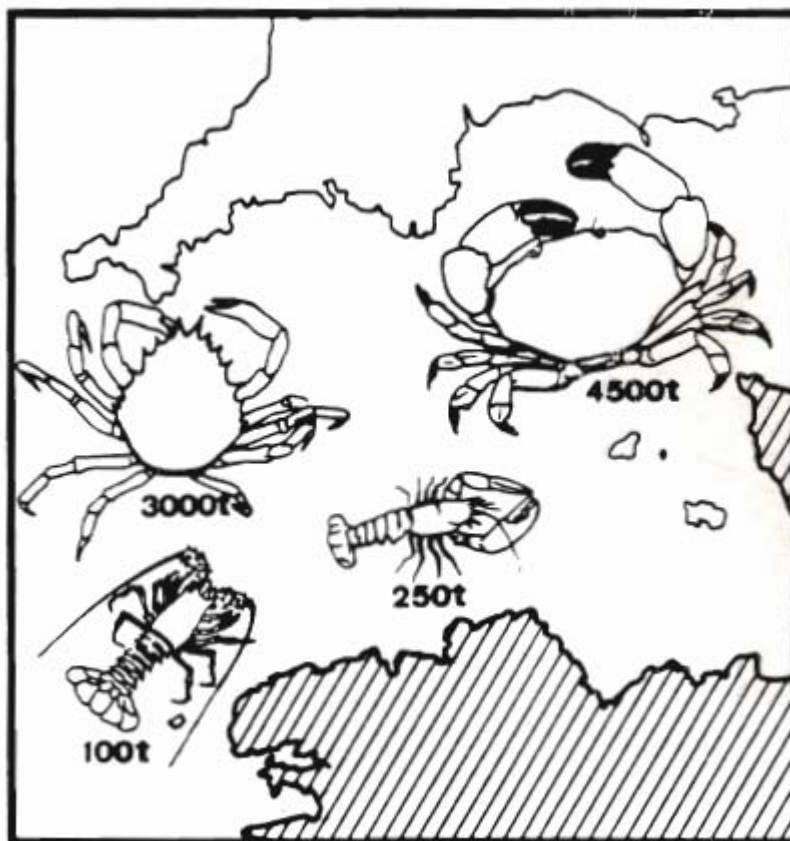


Contrat de plan Etat région Bretagne

Aménagement des pêcheries côtières de Nord-Bretagne algues crustacés

Rapport de synthèse 1984-1988



1000

Rx

e 200
I. R
C

Aménagement rationnel des Pêcheries de Bretagne-Nord

Les algues

DRV Pêche
Brest
1989

Pierre ARZEL

IFREMER-Bibliothèque de BREST



OBR33731

58948

P L A N

I - INTRODUCTION

II - LES CHIFFRES DE LA PRODUCTION

A) Analyse des productions classiques

B) Cas de *Laminaria digitata*

1. La ressource

- 1.1 - Ecologie
- 1.2 - Cycle biologique et croissance

2. Analyse de la production

- 2.1 - Mise en place de la flottille
- 2.2 - Les tonnages
 - 2.2.1 - Evolution récente
 - 2.2.2 - Evolution de la production au cours des saisons
 - 2.2.3 - Ventilation géographique des apports

3. Vers une gestion rationnelle de la ressource

3.A - Analyse des données d'efforts

- 3.A.1 - Etat des données disponibles
- 3.A.2 - Evolution de la production moyenne par bateau et par an
- 3.A.3 - Expression des rendements en fonction de l'effort nominal
 - 3.A.3.1 - Décompte de l'effort
 - 3.A.3.2 - Evolution intra-annuelle
 - 3.A.3.3 - Liaison effort et production
 - 3.A.3.4 - Expression des prises par unité d'effort
 - . Evolution des P.U.E au cours des saisons
 - . Evolution des P.U.E. moyennes saisonnières

- 3.A.4 - Expression des rendements en fonction de l'effort effectif
- 3.B - Niveau d'exploitation des différents champs d'algues
 - 3.B.1 - Cartographie des ressources
 - 3.B.2 - Niveau d'exploitation des différents champs d'algues
- 3.C - Les mesures de gestion du champ de Laminaires
 - 3.C.1 - Organisation des campagnes
 - 3.C.2 - Vers une gestion rationnelle de la ressource

4. Conclusions

C) Les autres algues

III - CONCLUSION GENERALE

BIBLIOGRAPHIE

PLAN

CONTRAT DE PLAN ETAT-REGION- ALGUES

RESUME

SITUATION GENERALE

Elle se caractérise par de fortes inégalités des productions, d'état des ressources et de l'effort. En revanche, les besoins des usines sont tous en progression.

ESPECE	TONNAGES 1987	ETAT DE LA RESSOURCE	EFFORT	BESOINS DES USINES
Laminaria digitata	54 650	pleinement exploitée	en hausse	en hausse
Laminaria hyperborea	2100 (échouage)	vierge	néant	"
Fucus serratus	1980	satisfaisant	en baisse	"
Ascophyllum nodosum	3 350	"	"	"
Chondrus crispus	3 940	"	"	"

1 - CAS DE LAMINARIA DIGITATA

Cette algue à très large distribution géographique n'est exploitée de façon intensive que dans le Finistère-Nord. La production biologique annuelle accessible est enlevée chaque année. Cela correspond à exploiter les algues dans leur deuxième année. Il n'est pas possible actuellement de mettre en place le système de rotation de la récolte par tiers qui aurait permis d'arracher l'algue de façon optimale (Maximum de poids d'une cohorte à 3 ans). Il faudrait pour cela des surfaces disponibles bien plus grandes.

Depuis 1985, on observe une stabilisation des productions et une tendance à l'érosion des rendements pour laquelle deux explications peuvent être proposées.

- Extension des populations de Saccorhiza polyschides.

- Evolution de la structure d'exploitation. Bien qu'il y ait un système de limitation de l'effort (quotas en début de saison, flottille arrêtée à 75 unités) on constate une augmentation des capacités de charge (volumes des cales) et un regroupement des bateaux sur les plateaux les plus riches (Roches de Portsall, Archipel de Molène). La production biologique du champ est enlevée de plus en plus rapidement. Il en découle une baisse des rendements de plus en plus précoce.

Il en découle une situation que les goémoniers qualifient de sur-exploitation. Sur un plan régional, il est hors de question de parler de risque de disparition de la ressource. Il y a plutôt des unités de surfaces limitées qui portent des biomasses définies dont une partie est accessible à des bateaux de plus en plus performants.

Les besoins des usines augmentent. Il importe d'élargir les surfaces exploitables (Golfe normand-breton, Bretagne Sud, Normandie). Il est encore trop tôt de parler de culture de Laminaria digitata. En revanche, les besoins en acide alginique peuvent être assurés par l'exploitation de nouvelles espèces (Laminaria hyperborea, Fucus serratus, Ascophyllum nodosum). Ces projets nécessitent la mise au point d'outils nouveaux. Ils réclament également des stratégies d'exploitation rationnelle adaptées aux différentes espèces ainsi qu'un contrôle de l'effet de l'exploitation sur les biotopes concernés.

2. LES AUTRES RESSOURCES

Chondrus crispus

Récolte en chute, elle assure 10 % des besoins de l'industrie qui doit fonctionner avec des importations. Pour maintenir sa 3ème position mondiale dans le marché des carraghénanes, Sanofi bio-industries a misé sur la culture des Chondrus.

Gelidium sesquipedale

Il existe une usine en pays basque mais le marché des Agars est monopolisé par l'Espagne.

Fucus et Ascophyllum

La récolte actuelle est très faible en regard des productions enregistrées au début du siècle.

Les besoins des usines progressent toutefois (3 - 4000 t en 1985, 10 000 t en 1989).

Il y a une désaffection des récoltants manuels.

Nécessité de mécaniser la récolte. L'outil devra opérer par coupe pour assurer la restauration rapide des champs d'algues.

Algues alimentaires

. Himanthalia elongata	} Prélèvements faibles, quelques tonnes à quelques dizaines de tonnes
. Palmaria palmata	
. Ulva lactuca	
. Alaria esculenta	
. Phorphyra	

Des études sur la culture des phorphyra seraient intéressantes.

I - INTRODUCTION

La richesse du champ d'algues breton est bien connue. La co-existence sur les côtes armoricaines de stocks d'origine boréale et de stocks de mers plus chaudes explique la diversité des espèces rencontrées. A cette variété remarquable, s'ajoute l'importance des fonds rocheux favorables à leur installation. KERAMBRUN (1984) évalue les surfaces concernées à 1 000 km² si l'on englobe la zone qui s'étend du niveau de pleine-mer jusqu'à la sonde - 12 m. Il y a là, une biomasse énorme que ce même auteur évalue à un million de tonnes.

Cette richesse écologique est aussi une richesse économique, que la région Bretagne a su développer depuis longtemps.

L'usage des algues pour l'amendement des terres est très ancien. D'abord limité à un simple usage domestique, le trafic s'est quelque peu étoffé dès le XVII^e siècle, avec le commerce des cendres. L'apparition du chemin de fer vers la fin du XIX^e siècle a permis un approvisionnement des grandes régions légumières en goémon séché.

C'est à la fin du XVII^e que l'on voit les verriers normands racheter les cendres d'algues pour la fabrication du verre ordinaire. Cette utilisation, qui disparaîtra à la fin du XVIII^e, est remplacée dès le siècle suivant par l'industrie de l'iode. Si la première usine

se met à fonctionner en 1829, au début du XXe siècle, c'est une trentaine d'établissements qui font vivre les 2 000 récoltants que l'on retrouve essentiellement en Bretagne-Nord.

L'histoire de l'industrie des algues nous fait constater deux points importants :

- il y a un délai important entre la découverte d'une utilisation potentielle des algues et son réel développement économique. Il est de l'ordre de plusieurs années ;

- les utilisations restent industrielles donc soumises à d'éventuelles substitutions par les produits plus performants. On observe ainsi des périodes d'intense activité suivies par des périodes de récessions, de crises.

Aujourd'hui les principaux produits de l'industrie des algues sont les alginates et les carraghénanes. La filière industrielle est confrontée à de nombreux problèmes, toutefois elle reste prospère car elle occupe sur le plan mondial la 5ème position dans la production des alginates et la 3ème dans celle des carraghénanes. Cette stabilité que l'on pense assurée au niveau du moyen terme ne doit pas masquer les crises qui ont frappé l'exploitation des Fucacés.

En effet, récolté jusqu'en 1950 environ pour l'amendement des terres, le goémon de rive (c'est à dire les Fucacés), a cédé la place aux engrais chimiques. La production bretonne qui atteignait 180 000 m³ dans les années 20, soit près de 200 000 tonnes de goémon frais,

serait tombée à néant si l'on ne s'était mis à introduire des farines d'algues dans l'alimentation du bétail. La demande s'était alors établie à 30 à 40 000 tonnes de goémon frais. L'arrivée d'autres protéines végétales sur le marché, et en particulier la farine de soja, a ruiné cette activité.

Il y a donc à l'évidence une instabilité dans les utilisations industrielles des algues, et a fortiori dans les circuits économiques qui en découlent.

En revanche, si l'attrait des consommateurs pour les algues alimentaires se confirme, on entrerait dans une période nouvelle qui se caractériserait par une meilleure stabilité des filières et par des répercussions sur de nouvelles technologies, notamment sur l'algoculture.

II - LES CHIFFRES DE LA PRODUCTION

Les travaux entrepris à IFREMER dans le cadre du contrat de Plan Etat-Région 1984 avaient pour objectif d'aménager de façon plus rationnelle les pêcheries littorales de Bretagne-Nord.

Le cas plus particulier des algues prévoyait une recherche qui concernait essentiellement :

- les potentialités des ressources, c'est à dire :
 - . cartographie et niveau d'exploitation,
 - . incitation à l'industrialisation d'autres ressources
 - . mise au point de la culture des laminaires.

A - ANALYSE DES PRODUCTIONS CLASSIQUES

La réglementation (obsolète à bien des égards) de la récolte des algues, prévoit une distinction des différents types de ressources en 3 catégories qui ne recouvrent pas automatiquement un groupe d'espèces.

La première catégorie rassemble tous les goémons rejetés sur les plages par la mer. Ce sont les goémons-épaves. Ils sont récoltables en tous lieux et en tous temps par toutes personnes.

La seconde regroupe tous les goémons vivant dans la zone de balancement des marées et demeurant accrochés à leur substrat. Ces goémons dits de rive, sont récoltables à certaines époques de l'année fixées par arrêtés. Ils sont réservés aux habitants des communes riveraines selon la loi. En principe cette catégorie ne prévoit pas de distinction d'espèce. Dans les faits elle concerne surtout les Fucales et les Gigartinales.

La troisième et dernière catégorie porte le nom de goémon de fond. Il s'agit à l'inverse des précédentes, de toutes les algues vivant sous le niveau de basse mer de vives-eaux. Sont concernés par cette appellation les Laminariales essentiellement. Leur pêche est réservée aux inscrits maritimes.

Les statistiques de production sont assez anciennes. Il serait possible de donner des chiffres de production pour la première moitié du XX^e siècle. Toutefois, ces données sont trop souvent exprimées en volume. Leur conversion en tonnage serait hasardeuse, aussi vaut-il mieux se limiter aux chiffres de la seconde moitié du siècle qui sont plus fiables :

	Goémon-épave		Goémon de rive				Goémon de fond	
	Tout-venant	Stipe de <i>L. hyperborea</i>	<i>Chondrus</i> ou <i>gigartina</i>	<i>Ascophyllum</i> <i>nodosum</i>	<i>Fucus</i> <i>Serratus</i>	Tous <i>Fucus</i> confondus	<i>Laminaria</i> <i>digitata</i>	<i>Laminaria</i> <i>hyperborea</i>
1952	5 990		4 060			20 230	10 150	
1953	12 950		4 910			41 510	7 120	
1954	?		7 700			29 389	7 020	
1955	47 240		4 110			29 070	12 280	
1956	17 500		5 950			21 180	16 000	
1957	25 000		3 250			54 570	16 150	
1958	33 560		4 460		1 210	42 190	21 240	
1959	21 070		3 820		16 830	27 910	23 370	
1960	8 320		6 810		12 230	27 910	15 240	
1961	8 300		8 110		6 880	35 480	22 130	
1962	5 645		4 550		3 830	23 500	27 000	
1963	18 010		3 800		4 600	45 170	25 150	
1964	4 625		4 000		5 060	32 670	26 130	
1965	12 390		5 410		3 500	32 400	28 870	
1966	22 350		4 830		4 560	36 645	25 080	
1967	22 200		5 300		6 940	39 022	21 810	
1968	19 360		6 410		7 350	43 910	23 620	
1969	9 910		7 175		6 360	31 720	30 000	
1970	7 540		5 500		3 300	35 660	28 330	
1971	5 540		6 190		1 160	38 058	28 070	
1972	9 150		5 730		1 640	23 840	22 190	
1973	3 450	9	5 290		630	33 260	25 590	
1974	1 600	420	5 570		2 960	13 330	24 260	
1975	4 270	270	6 160		1 045	10 680	31 610	
1976	2 160	530	3 290		570	15 000	27 440	
1977	2 800	280	5 500		3 030	12 440	25 830	
1978	1 130	670	4 110		3 040	6 490	31 000	410
1979	1 850	1 210	3 790		2 100	11 380	30 900	640
1980	650	420	3 160		1 810	8 322	33 640	30
1981	260	580	3 320		1 147	4 370	29 900	2
1982	200	620	2 900		1 090	5 960	41 290	0
1983	0	570	3 400		180	4 530	44 360	0
1984	0	850	3 870		3 640	3 784	55 390	0
1985	0	428	3 170		2 960	0	61 580	70
1986	0	230	3 290		0	2 860	65 910	20
1987	0	2200	3 940		3 350	?	54 650	0
1988	100	1 780	3 020		2 800		56 510	0
Coef. de convers.	5	3,7	3,5	3,8	5,7	5,7	5	5,2

On observe au vu de ce tableau une disparition des productions en goémon épave tout au moins au niveau du tout venant. Le cas des stipes de *Laminaria hyperborea* étant un cas particulier.

La baisse observable au niveau des fucales a déjà été commentée. Qu'il s'agisse de ces algues ou des précédentes, la baisse des productions est toujours commandée par l'aval. Ce n'est pas une disparition biologique de la ressource qui intervient, c'est plutôt l'intérêt des industriels qui évolue au gré des marchés disponibles.

Le cas des gigartinales est intéressant aussi. La production actuelle se limite à 3 500 tonnes de produits frais. Ce chiffre apparaît stabilisé depuis longtemps. L'examen de la filière met en relief une situation encore différente. La ressource existe sur le littoral. Les industriels en sont fortement demandeurs, puisque les 3 500 tonnes récoltées ne représentent que 10 % de leurs besoins.

C'est au niveau des récoltants que se situe le point de blocage. Cette activité reste très marginale sur le littoral, surtout en dehors du littoral Nord Finistérien.

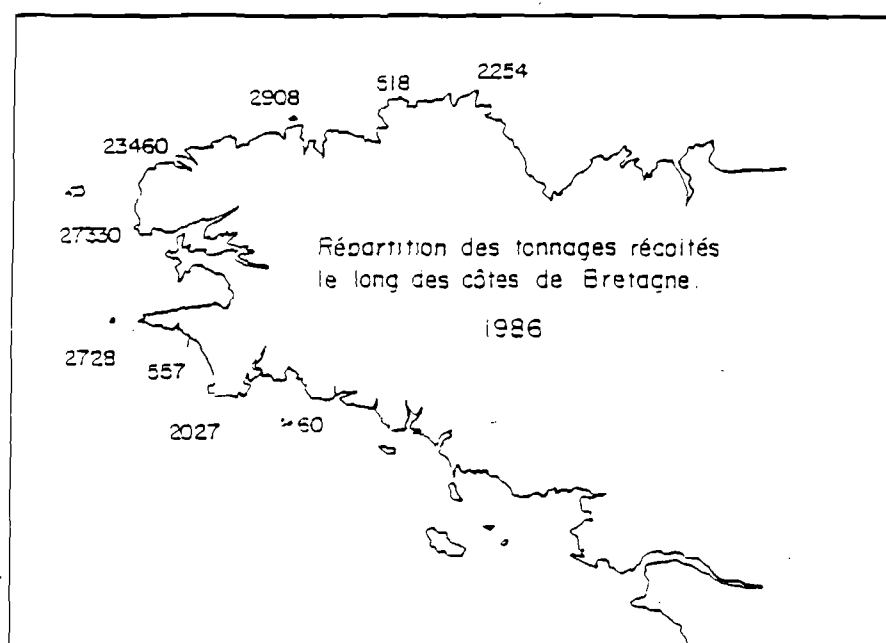
Manche	5 %
Côtes du Nord	4 %
Nord Finistère	70 %
Bretagne Sud	12 %
Atlantique	9 %

Participation des différentes régions aux apports annuels.

Il faut noter que le Nord Finistère perpétue cette récolte plus par tradition que par réel besoin financier.

L'examen des productions classiques a montré des réductions des apports au niveau des fucales, une stagnation au niveau des gigartinales. La situation qu'offrent les laminariales est à l'opposé des précédentes puisque, après une période de stabilité qui s'est poursuivie jusqu'en 1981, on observe depuis, une forte progression des apports. Cette évolution s'est faite en même temps que se modifiait la structure de production. La répartition régulière des usines d'iode sur le littoral breton avait permis le développement de petites flottilles goémonières tout au long du littoral. Ainsi à la forte flottille léonarde, il fallait associer les goémoniers bigoudens capistes, ceux de la baie de Concarneau, ainsi que ceux du pays Trégorois.

De nos jours les productions se sont focalisées sur la zone Nord Finistérienne comme le montrent les chiffres de l'année 1986.



Les flottilles étant très mobiles, elles peuvent porter leurs efforts sur des régions très différentes. Les seuls bateaux des quartiers de Brest et Morlaix assurent à eux seuls 94 % des apports. Il y a donc une situation de monopole Nord-Finistérien dans la production algale. Cette suprématie est confirmée par la présence des usines les plus importantes dans la même région.

En 1987 nous avons voulu faire le point sur les statistiques d'apports algaux. Il est apparu une forte diversification des productions. Les nouvelles utilisations des algues ont multiplié les besoins spécifiques. La pêche porte sur une quinzaine d'espèces, et si dans certains cas les chiffres restent encore très faibles, on peut penser qu'ils sont appelés à s'étoffer dans les années à venir.

ETAT DES PRODUCTIONS

EN 1987

ESPECE	TONNAGE
<i>Laminaria digitata</i>	54 650 tonnes
<i>Chondrus crispus</i>	3 940 "
<i>Ascophyllum nodosum</i>	3 350 "
<i>Laminaria hyperborea</i>	2 100 "
<i>Gelidium sesquipedale</i>	2 000 "
<i>Fucus serratus</i>	1 980 "
<i>Fucus vesiculosus</i>	880 "
<i>Palmaria palmata</i>	68 "
<i>Ulva sp.</i>	22 "
<i>Porphyra sp.</i>	19 "
<i>Himanthalia elongata</i>	14 "
<i>Laminaria saccharina</i>	11 "
<i>Enteromorpha sp.</i>	9 "
<i>Undaria pinnatifida</i>	5 "

B - CAS DE LAMINARIA DIGITATA

L'importance des laminaires dans les apports incite à examiner de plus près cette filière qui assure le débarquement de 55 000 tonnes d'algues achetées aux producteurs au prix de 190 F la tonne, soit un chiffre d'affaire en première vente de 10 MF. Ces algues vont servir à la fabrication de 2 300 tonnes environ d'alginate vendus au cours international de 45,00 F le kg, ce qui à son tour représente un chiffre d'affaire de 112,5 MF. Ces chiffres importants pour l'économie locale, justifient que l'on examine la filière *Laminaria digitata*.

1 - LA RESSOURCE

1.1 - Ecologie

Laminaria est une algue largement répandue dans l'Atlantique Nord. En Europe on la trouve de la mer de Barents jusqu'à la Loire, ainsi que du Groenland jusqu'au 42° N sur les côtes Est de l'Amérique du Nord. Avec *Laminaria hyperborea* elle forme l'essentiel des biomasses algales Nord-européennes. Cette espèce n'est exploitée qu'en Bretagne.

Cette algue vit à partir de la limite de basse-mer de vives-eaux. Dans l'étage infra-littoral, elle descend plus ou moins profondément selon les endroits. Sur les côtes normandes, les populations s'étalent entre + 1 mètre et - 10 mètres, en Bretagne la frange est bien plus réduite, elle n'excède pas - 3 m

dans l'archipel de Molène, et s'arrête au zéro des cartes à l'Ile de Sein et dans le Trégor. Il y a donc une grande variabilité de la distribution verticale de la ressource. Cela se répercute immédiatement sur l'importance des ressources en place.

1.2 - Cycle biologique et croissance

Dès le mois de juillet et jusqu'à la fin de l'année, les frondes de laminaires présentent des zones sombres en surépaisseur légère par rapport à la lame. Ce sont les sores ou plages fertiles qui laissent s'échapper les spores (éléments reproducteurs) de façon continue. On observe toutefois un maximum d'émission en juillet et en novembre. Les spores ont une durée de vie de 20 à 30 heures. Elles sont dispersées par le courant sur une zone toutefois peu importante. CHAPMAN (1986) ajoute que la stratégie reproductive des laminaires consiste en une production énorme d'éléments reproducteurs de façon à pallier d'éventuelles variations des biomasses fécondes.

Une fois fixées, les zoospores vont donner naissance à un organisme intermédiaire dans le processus de reproduction, c'est le gamétophyte. Il sera mâle ou femelle. Chacun d'eux élabore les gamètes dont la fusion donnera naissance à une petite plante, qui sera visible au bout du 8ème mois environ. A 18-20 mois, elle devient fertile. La fertilité maximale sera acquise au cours de la 3ème année.

La longévité de *Laminaria digitata* a été déterminée. En mi-

lieu abrité, elle peut atteindre 5 ans. Le plus souvent, l'espèce qui reste abondante en milieu exposé, ne dépassera guère la 3ème ou 4ème année.

La mortalité qui affecte les populations est donc très élevée. Elle est maximale en début de vie. CHAPMAN a évalué que pour obtenir une plante visible à l'oeil nu, il faut 1/2 million de plantes microscopiques (stade du gamétophyte femelle fécondé). Il évalue ensuite la mortalité annuelle portant sur plants adultes à 50 %.

PEREZ (1971) pour sa part a suivi une population marquée sur une période de 4 ans. Il a obtenu les résultats suivants en ramenant à 100 le nombre initial.

Date	Nombre de survivants
Juillet 65	100
" 66	36,0
" 67	13,1
" 68	4,6
Juin 69	

Cela peut se traduire par une formulation mathématique classique de la mortalité.

$$N_t = N_0 e^{-0,98 t}$$

L'exposant de l'exponentielle est caractéristique de populations à taux de renouvellement très rapide.

Dans le but de préciser le fonctionnement du recrutement et l'évolution du taux de mortalités, un programme de captage a été mis en place dès le mois de juin 88. Il consiste en immersions mensuelles de collecteurs (blocs de béton de 50 x 20 x 20 cm), dûment numérotés) en 3 points du littoral (Portsall, Porspoder, Molène). A chaque immersion est assuré un suivi des populations algales installées sur les collecteurs immergés auparavant. En juin 89, la présence de *Laminaria digitata* a été détectée. Elle reste faible. En revanche, les espèces opportunistes telles les ulves et les entéromorphes avaient pris place au bout d'une soixantaine de jours. La laminaire *Saccorhiza polyschides* était détectée dès le 4ème mois. La visite effectuée au mois de mai a permis de constater que les principales espèces constituant la sous-strate des champs de *Laminaria digitata* sont en place sur les blocs immergés avant novembre. Il s'agit de :

- *Palmaria palmata*
- *Lomentaria articulata*
- *Himanthalia elongata*
- *Porphyra* sp.
- *Laurentia pinnatifida*
- *Litophyllum incrustans*
- *Corallina officinalis*
- *Fucus Serratus*

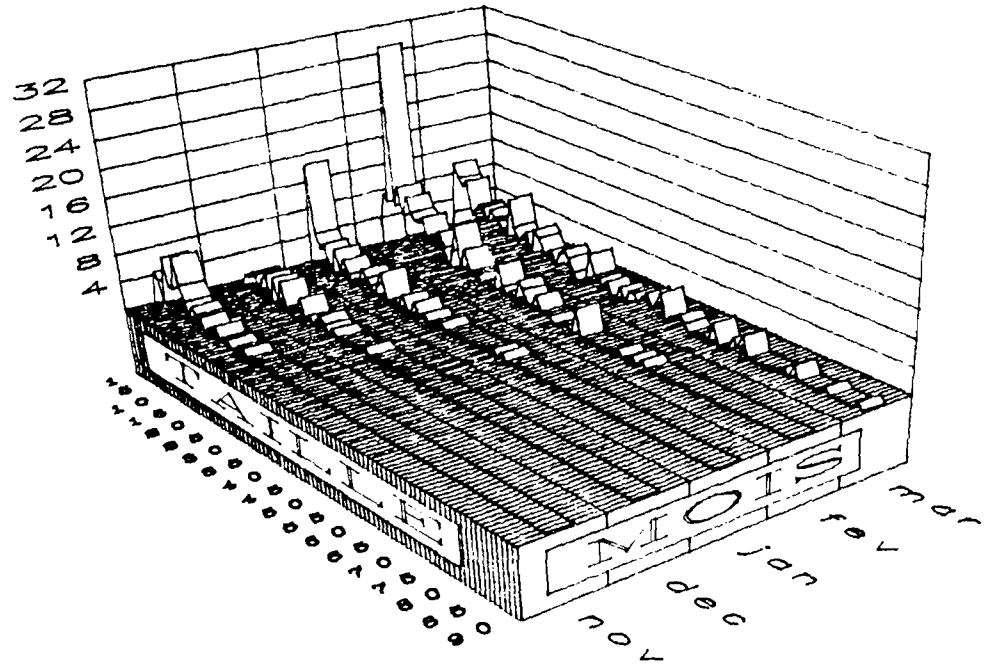
et également de :

- *Alaria esculenta*
- *Laminaria saccharina*

et a fortiori de *Saccorhiza polyschides*.

La croissance de ces dernières est suivie. Elle montre un

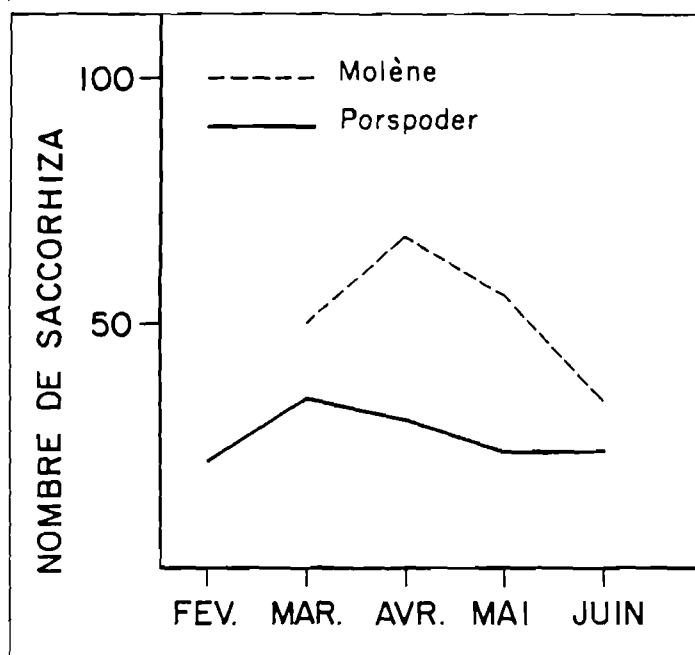
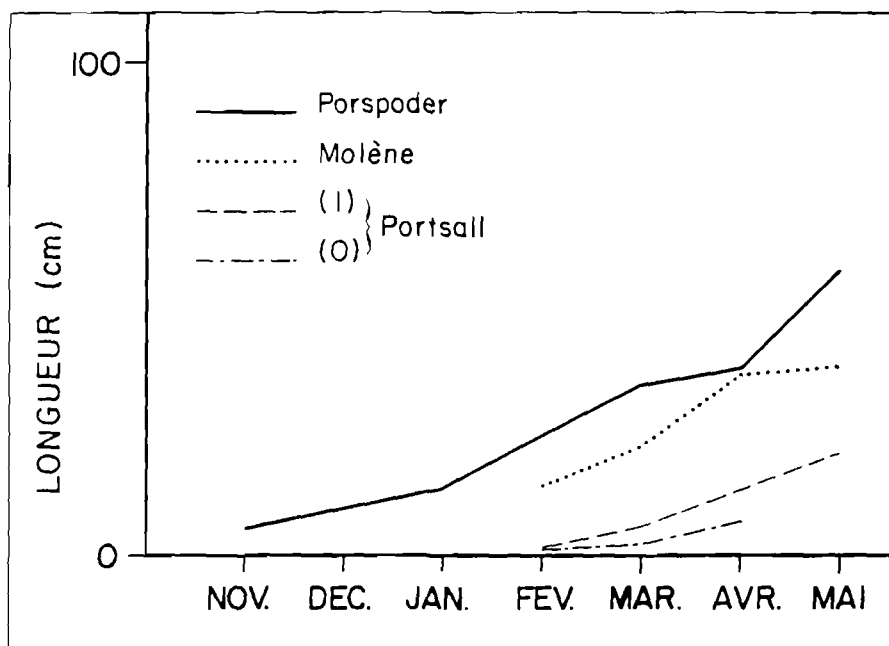
type de croissance particulier aux populations végétales. Alors que dans le cas des populations animales, la croissance reste homogène au niveau des individus d'une même cohorte, ici on observe un phénomène qui rend délicate l'utilisation des moyennes de tailles pour établir une courbe de croissance.



Effectif par classe de taille (cm)

En fait, si au départ la cohorte est composée d'individus de taille sensiblement égale, au fur et à mesure de la croissance il y aura un étalement du mode (cf. fig.). Les taux de croissance varient selon les individus, et ce d'autant plus que la plante grandit.

Il s'opère une sélection au profit des individus dont la croissance est la plus rapide. Cela se comprend du fait qu'une unité de surface ne peut porter pour une espèce donnée qu'une biomasse finie et définie. Cela s'accompagne donc d'une mortalité très forte.



CROISSANCE ET MORTALITE OBSERVEE CHEZ SACCORHIZA POLYSCHIDES

Ce même phénomène est observé sur des populations de jeunes *Laminaria digitata* ; en fait, afin de compléter l'expérience, dans chaque site une zone témoin a été complètement nettoyée de toutes les algues visibles à l'oeil nu. Elles portent actuellement un recrutement en nouvelles pousses que l'on suit. La dispersion progressive des tailles pour des individus de mêmes âges s'observe également. Il est important de conduire ce suivi jusqu'à terme, car il peut conduire à une remise en question de l'analyse biométrique des populations algales.

Quoi qu'il en soit, il convient pour l'instant de se référer, en matière de croissance, aux travaux de PEREZ (1971), COSSON (1978) et KAAS (1980). Il a été démontré que la croissance est assurée par une zone méristématique stipo-frondale. La croissance du stipe est toujours positive. Celle de la fronde ou lame est positive durant le 1er semestre et négative durant le second. En fait, cela résulte de l'importance relative de deux processus opposés :

- croissance active de la lame à sa base,
- usure et désagrégation de la lame à sa partie distale.

Il faut ajouter que la croissance l'emporte sur l'usure apicale durant les 3 premières années. Il en résulte que le maximum de taille est atteint au cours de cette 3ème année. Durant la 4ème année, l'usure est plus importante. La fronde diminue de taille et finit par disparaître durant la 5ème.

PEREZ et COSSON ont travaillé sur les populations Normandes. Ils proposent la clé âge-longueurs suivante :

Age	Stipe	Lame	Total
1 an	3 cm	25 cm	28 cm
2 ans	9 cm	111 cm	120 cm
3 "	25 cm	165 cm	190 cm
4 "	32 cm	108 cm	140 cm
5 "	-	-	90 cm

Sur nos stations de terrains, les algues que l'on n'a commencé à voir qu'en novembre, mesuraient déjà en mai suivant : 35 cm environ sur le continent, et 65 cm aux Iles.

De plus, les échantillonnages réalisés sur les débarquements de laminaires dans les ports pour tenter d'âger les captures ont montré des structures de populations nettement différentes de celles observées en Normandie. Les algues bretonnes sont beaucoup plus grandes. Il n'est pas rare de trouver des plants de plus de 4 mètres de longueur. Il devient hasardeux dans ces conditions d'associer un âge à une catégorie de taille en utilisant la clé âge/longueur donnée plus haut.

Il est tout aussi hasardeux de décomposer les histogrammes de fréquences de tailles des algues bretonnes en âges correspondants. Seul le suivi in situ d'algues marquées pourra permettre d'obtenir une courbe de croissance convenable; C'est dans ce but que l'on a mis en place les 3 stations d'observation. Force nous est pour l'instant de nous limiter aux valeurs données pour la Normandie par PEREZ.

Age	Taille	Poids
1	30 cm	50 g
2	120 cm	100 g
3	190 cm	260 g
4	140 cm	130 g
5	90 cm	70 g

Clé poids-taille-âge

Il est possible de tracer une courbe de croissance pondérale non saisonnalisée. Si on combine cette courbe avec la courbe de mortalité définie page 13, l'on peut calculer l'évolution pondérale d'une cohorte.

Age	Poids individuel	Nombre de survivants	Poids total cohorte
1	50 g	1 275	13,750 kg
2	100	97	9,700
3	260	37	9,620
4	130	18	2,340
5	70		

Il apparaît que la cohorte atteint son poids le plus fort dès la première année. Il n'y aurait dans ces conditions aucun intérêt à prévoir une rotation de l'exploitation pour permettre au champ d'algues de se développer, et ce d'autant plus que le

champ d'algues Normand est très fragile. Il disparaît en quasi totalité dès la première tempête d'août ou de septembre.

Qu'en est-il des algues Bretonnes ? La différence que l'on observe au niveau de leur croissance et du taux de mortalité incite à ne pas transposer directement le résultat observé en Normandie à la Bretagne.

Le taux de mortalité est en général plus faible. Si on exprime la survie des cohortes par l'expression mathématique classique :

$$N_t = N_0 e^{-zt}$$

le coefficient de mortalité Z observé en Normandie est de 0,98 alors qu'à Brest il est de 0,69 (KERAMBRUN, 1984). On peut s'attendre alors à une évolution pondérale des cohortes différente.

Il apparaît dès lors qu'il reste une lacune importante à combler. Les résultats observés au niveau des stations doivent permettre de remédier à cette méconnaissance.

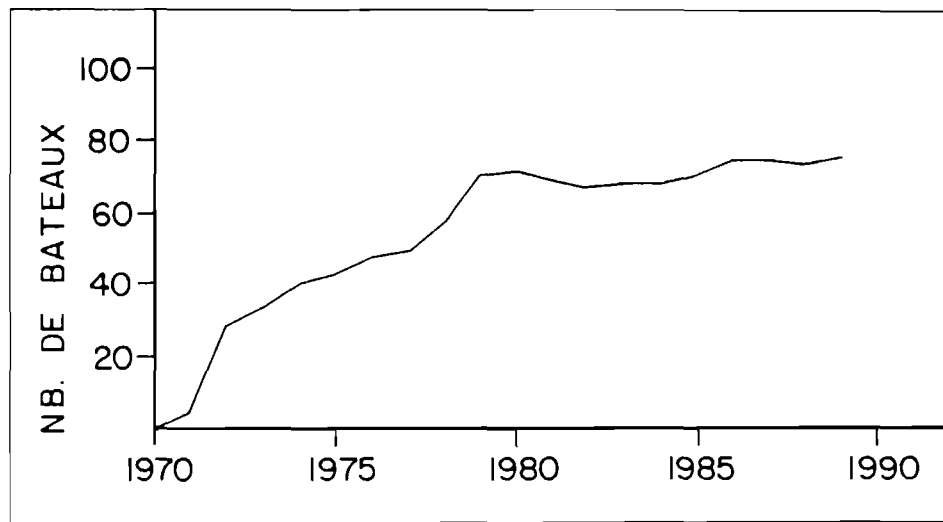
2 - ANALYSE DE LA PRODUCTION

Laminaria digitata représente près de 80 % des apports. Cette importance des apports est due aux besoins de l'industrie des algines; Cette industrie a démarré dans les années 60 et a pu se développer grâce à la mécanisation de la flottille, qui a été réalisée sous l'impulsion des organisations professionnelles (CIAM et comité local des pêches de Brest) et grâce à l'action conjuguée des organismes de développements départementaux et régionaux.

2.1 - Mise en place de la flottille

La flottille goémonière a donc débuté sa mécanisation dès 1971. Les étapes préliminaires à cette mutation ont été décrites (ARZEL, 1987). En 1971 donc, la grue et le scoubidou acquièrent leur version définitive. Cinq premiers bateaux s'en font équiper dès cette même année. Les rendements enregistrés par ces précurseurs sont tels que dès l'année suivante, 25 autres goémoniers font à leur tour l'achat du Scoubidou. Les premières grues sont d'abord et naturellement installées sur les bateaux existants.

Mais ce mouvement de modernisation des unités anciennes dure peu, car elles se révèlent trop petites. Les bateaux sont rapidement remplis bien avant que la marée ne soit terminée. Conscients des possibilités de l'engin, les goémoniers entreprennent alors de renouveler la flottille. Les chantiers se mettent alors à produire des coques de plus forte contenance. L'évolution des effectifs est traduite par la figure suivante :



On distingue nettement dans cette évolution 2 périodes essentielles :

- La première correspond à une progression assez régulière des armements. Puis, en 1980, des difficultés sur le marché des algines contraignent les industriels à diminuer leurs achats. Pour assurer le chiffre d'affaire nécessaire à chaque bateau, on arrête alors l'expansion de la flottille. Le nombre de bateaux autorisés à exploiter le champ d'algues est bloqué à 72 unités. Ce blocage volontaire est encadré dès 1985 par un système d'attribution de licences. Le nombre total de licences est de 75 en 1989.

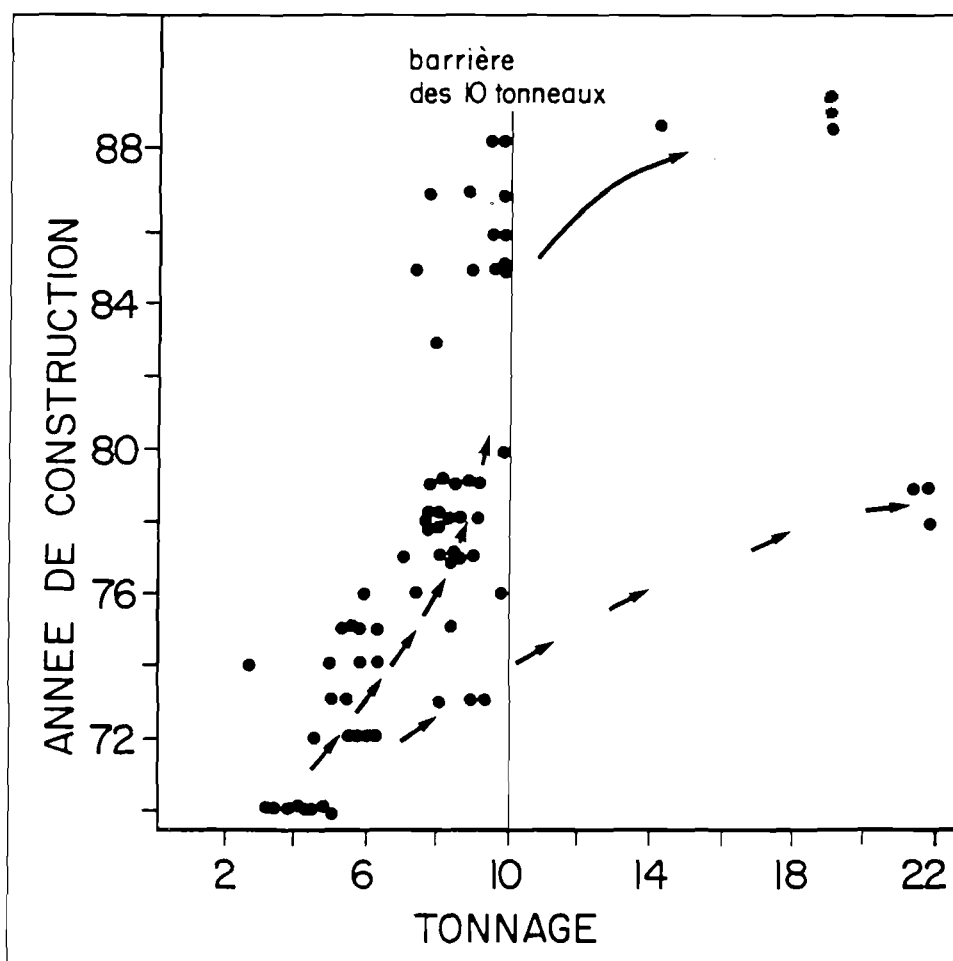
Un examen approfondi de l'évolution de la flottille permet de dégager de nouveaux faits.

On assiste au cours du temps à une gradation régulière du tonnage des bateaux. Ce mouvement est double.

- L'un possède une dynamique très vive. Dès 1973, on voit apparaître des bateaux de 10,30 m disposant d'une capacité de charge d'une quinzaine de tonnes. En 1978, apparaissent à leur

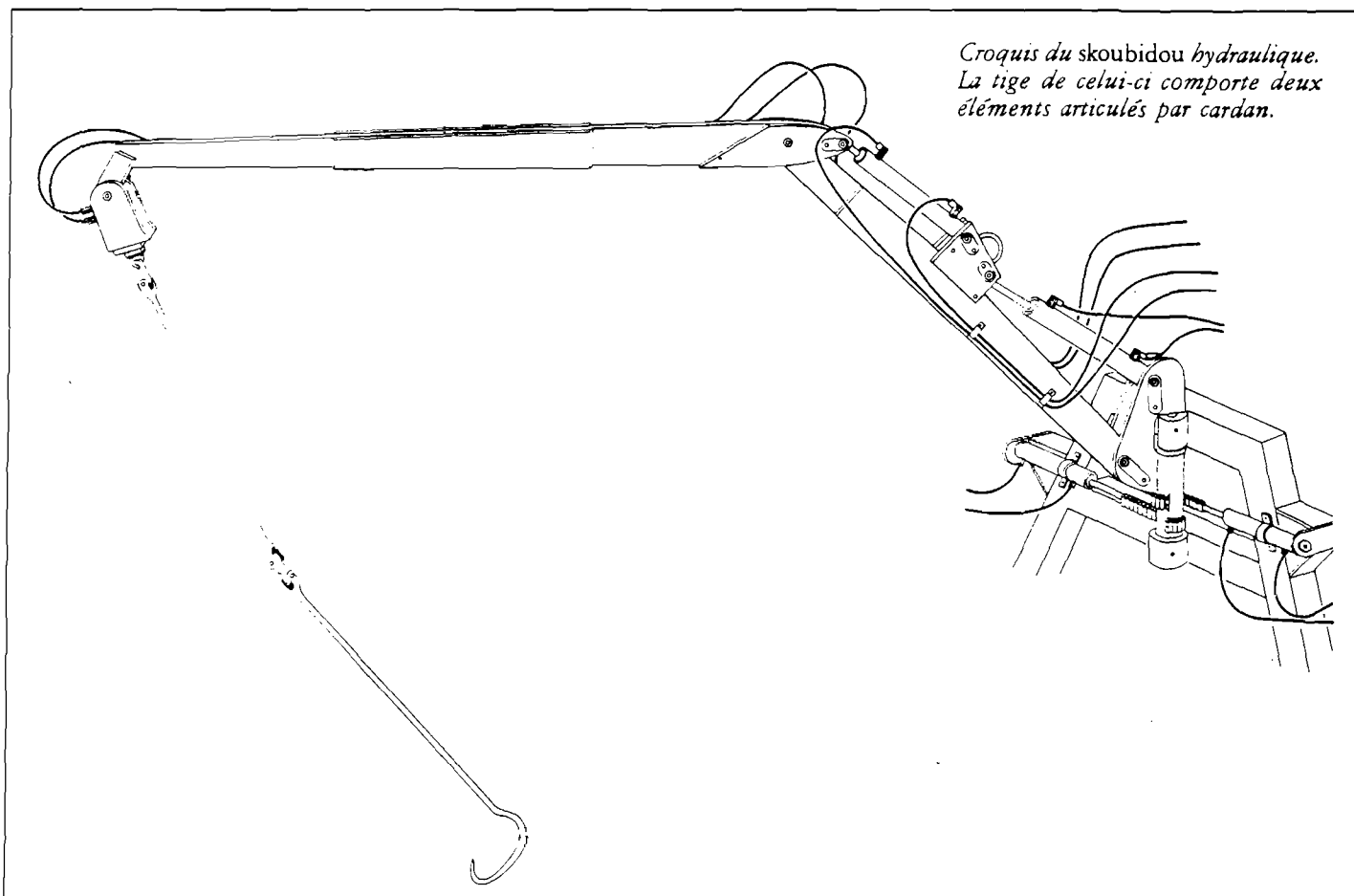
tour des bateaux de 12 mètres capables de charger plus de 30 tonnes. Ils sont équipés de 2 grues. 1989 verra l'arrivée de bateaux de 11,50 mètres. Cette dynamique concerne les bateaux fréquentant l'archipel de Molène, équipés d'une seule grue, dont la capacités de charge avoisine les 25 tonnes.

L'autre mouvement, de plus forte ampleur, se caractérise par une dynamique plus modérée. Les bateaux passent progressivement de 7 m à 8,50 m voire 9 mètres. Bien que la jauge officielle des bateaux reste en-deçà des 10 tonneaux, on se rend bien compte que les "petits" bateaux actuels en arrivent à charger autant que les bateaux des Iles.





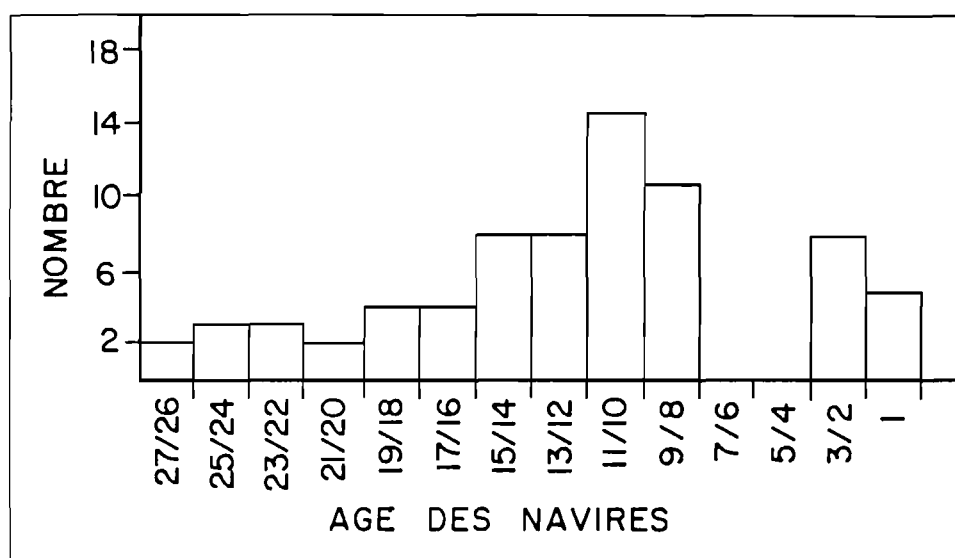
LES BATEAUX GOEMONIERS



*Croquis du skoubidou hydraulique.
La tige de celui-ci comporte deux
éléments articulés par cardan.*

LE SCOUBIDOU, OUTIL DE RECOLTE DES LAMINAIRES

La structure de production de la matière première s'est donc modifiée. Le métier de goémonier a pris une dimension résolument moderne. Il conviendrait pour que la flottille conserve le dynamisme observé dans d'autres métiers, que le taux de renouvellement des bateaux avoisine les 10 %. Or le chiffre observé est de 3 %. Cette faible valeur conduit à un vieillissement certain de la flottille, qui est illustré par le graphique suivant. Cette situation a pour origine deux éléments :



. D'une part il y a le système des licences qui empêche en partie la sortie des unités périmées. L'obtention d'une licence est souvent associée au rachat du bateau du patron qui la libère.

. D'autre part il y a la cherté des bateaux. Le coût de la construction ne cesse d'augmenter. En dix ans le prix d'un bateau neuf a presque quadruplé, alors que durant le même moment le prix des algues n'a progressé que de 120 F à 190 F la tonne.

Il devient dans ces conditions de plus en plus difficile d'amortir un bateau neuf.

En effet, l'amortissement réclame une ponction sur le stock de plus en plus forte comme le montre le tableau suivant :

Année	Prix d'un bateau de 8,50 m	Prix de la tonne fraîche	Equivalent en Tonnes du prix du bateau
1974	60 000 F	97,00 F	618
1976	100 000 F	103,00 F	970
1979	130 000 F	140,00 F	928
1981	160 000 F	147,00 F	1 088
1983	250 000 F	165,00 F	1 515
1985	350 000 F	184,00 F	1 902
1987	470 000 F	188,00 F	2 500

La production moyenne d'un bateau de ce type est de l'ordre de 800 tonnes par saison. On voit donc que le déficit de production va s'aggravant, si on considère le compte d'exploitation d'un bateau neuf de ce type en 1988. Il s'établit de la façon suivante :

Coût du bateau : 470 000 F

Remboursement avec assurances :

75 000 F/annuel, soit 6 250 F/mois.

Compte d'exploitation annuel :

- Remboursement du prêt	75 000 F
- Charges ENIM	31 000 F
- Entretien - Gaz oil	35 000 F
	141 000 F

Ce bateau peut débarquer 800 t de laminaires en moyenne :

$$800 \times 190 = 152\ 000 \text{ F}$$

Le gain de la saison goémonière (6 mois) est de : 11 000 F.

Il faut automatiquement un complément d'activité pour les mois d'hiver. En général c'est la pêche.

Ces chiffres établissent donc la précarité financière de l'activité goémonière. Elle pourrait être consolidée par un relèvement des prix à la production. A l'ouverture de la saison 1989, un effort a été fait dans ce sens. La tonne de laminaire est passée de 190 à 210 F.

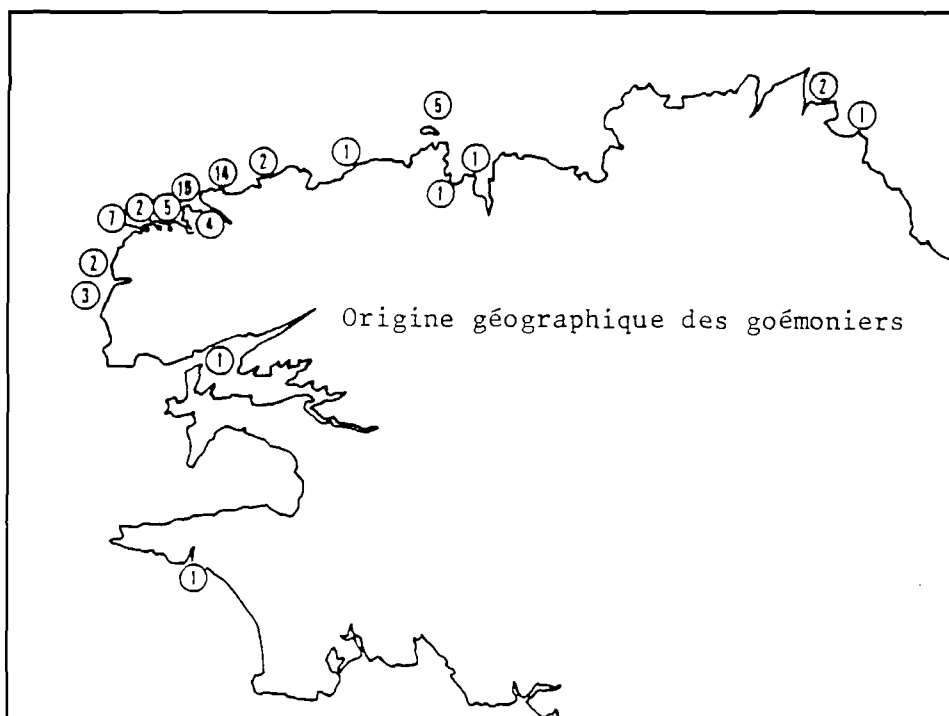
Les goémoniers sont des marins pêcheurs à part entière. Ils ont un calendrier de travail divisé en 2 saisons : la saison d'été concerne le goémon, la saison d'hiver les voit pratiquer la pêche et plus particulièrement la pêche à la coquille Saint Jacques.

Alors que la génération précédente conservait un genre de vie mixte mi-paysanne mi-maritime, il y a ici un engagement exclusif vers la mer. La moyenne d'âge est relativement satisfaisante puisqu'elle se situe aux alentours de 40 ans.

Il y a enfin un fait important à signaler, il concerne l'origine géographique des récoltants :

Quelques communes assurent l'essentiel des effectifs, le canton de Lannilis assure 56 % des effectifs. Il y a un recrutement

très localisé. Il va de soi que tous ces goémoniers ne peuvent travailler ensemble sur leur secteur d'origine. Il y a donc une forte tendance à la dispersion des flottilles brestoises entre Le Guilvinec et Bréhat.



Ces mouvements seraient plus importants s'ils n'étaient limitées par 2 facteurs :

- Résistance des marins-pêcheurs locaux à l'exploitation des champs d'algues situés dans leur secteur d'activité. Ils craignent que cette exploitation nuise à leur métier.
- Le transport de la marchandise coûte cher et au-delà d'une certaine distance, il n'y a plus intérêt à aller chercher le goémon.

Ce métier, qui se pratique le long des côtes rocheuses, accidentées, reste un métier dangereux. Il ne se passe malheureusement pas une saison sans que des naufrages surviennent.

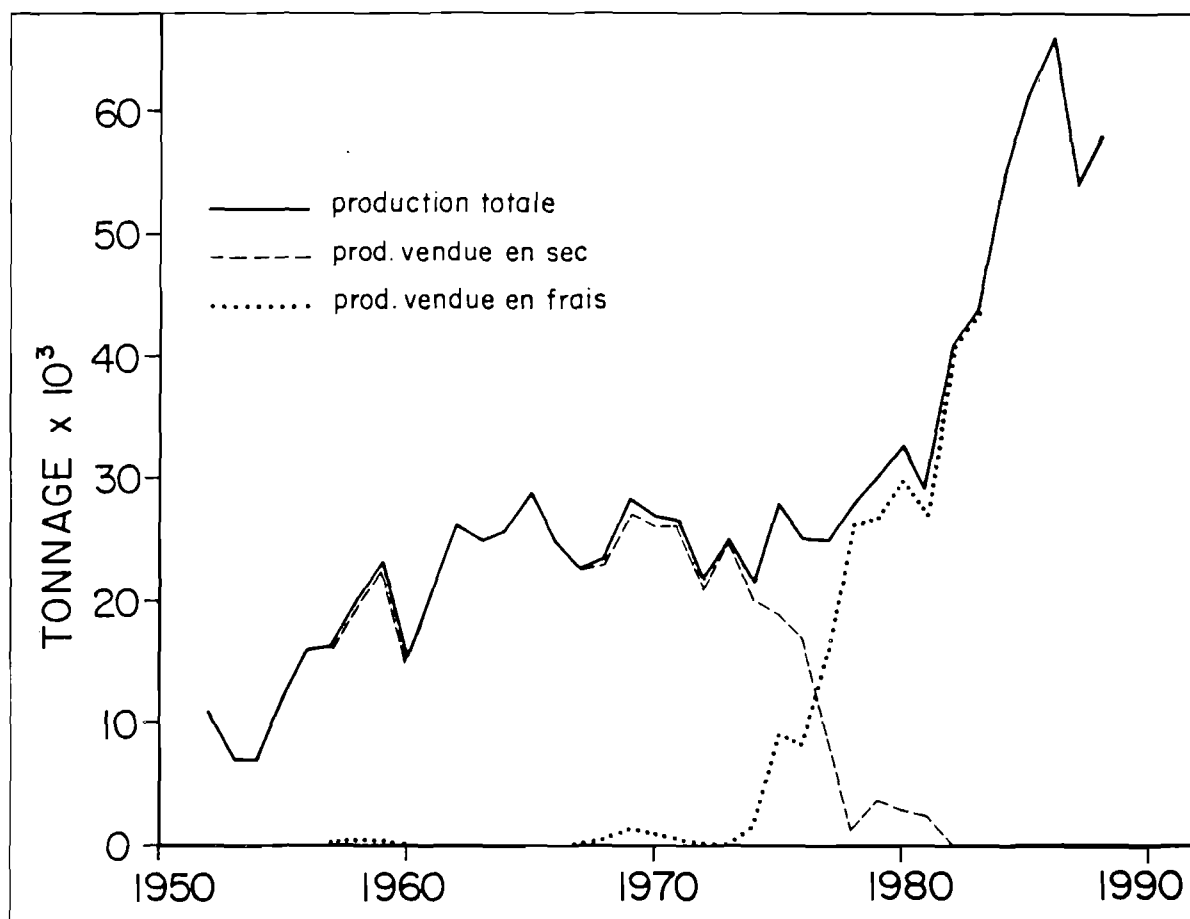
Année	Total	Bateaux mis en service
1971	5	5
72	30	25
73	34	5
74	41	7
75	46	7
76	52	7
77	50	2
78	60	12
79	71	14
80	72	1
81	69	0
82	68	2
83	68	0
84	67	0
85	70	6
86	74	2
87	74	3
88	73	3

Taux de renouvellement : 3 % - Il faudrait 10 %.

2.2 - Les tonnages

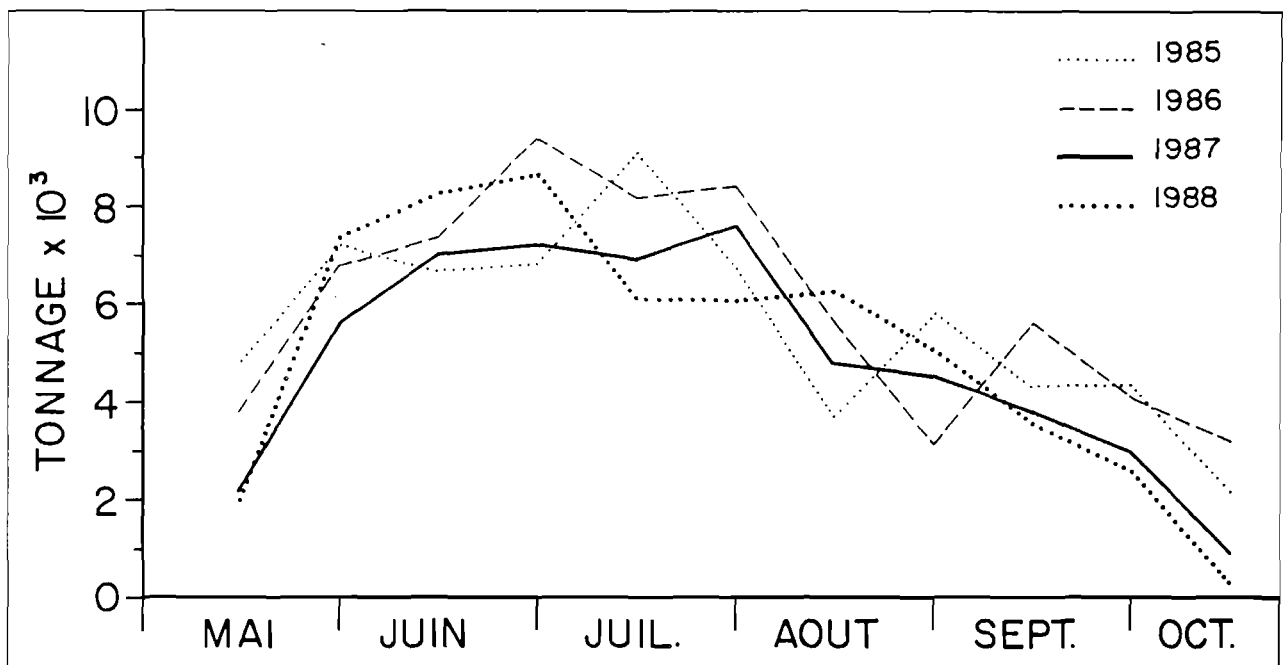
2.2.1 - EVOLUTION RECENTE

Les données du tableau peuvent être traduites par la fig. qui offre de plus l'avantage d'exprimer le passage progressif des livraisons en sec à celles en frais. L'effort consenti par les industriels de modifier leur chaîne de fabrication des alginates a abouti en 1978 à un achat quasi-généralisé de la production en frais. Cette innovation a permis à la production de doubler les apports. Elle se situe actuellement aux alentours de 55 000 tonnes.



2.2.2 -EVOLUTION DE LA PRODUCTION AU COURS DES SAISONS

Depuis 1985 et à la demande d'IFREMER, les marins goémoniers ont accepté de rédiger un carnet de pêche où sont consignés pour chaque jour, les quantités pêchées, les lieux de pêche, la durée des marées, les ports de débarquements ainsi que d'éventuels incidents. Il est donc possible de suivre la production avec précision. Il apparaît ainsi que les arrivages évoluent au cours de la saison selon un schéma qui se renouvelle chaque année. Ils vont croissant jusqu'au début juillet, se stabilisent quelque peu durant ce mois, mais très vite dès août, ils se mettent à diminuer. Le mouvement amorcé se continue jusqu'à octobre. En fait, sur une saison qui dure 5,5 mois, les 2/3 des apports sont réalisés



dès la première moitié de la campagne. Devant une telle évolution de l'approvisionnement, il va de soi que les usines ne peuvent traiter la matière première au jour le jour. Elles doivent mettre en place tout un programme de formolage et de stockage de plus de la moitié des apports.

2.2.3 - VENTILATION GEOGRAPHIQUE DES APPORTS

Grâce aux carnets de pêche, il est possible actuellement de donner les potentiels productifs des différents champs d'algues. Ils apparaissent dans les tableaux ci-après. On constate que les quantités produites ne varient pas beaucoup au niveau d'une zone donnée. Ainsi le secteur de Plouguerneau fournit de l'ordre de 5 000 à 5 500 tonnes. On peut retenir ces chiffres comme significatifs de la productivité et de la disponibilité de la ressource en ces lieux. On peut donc avancer que l'archipel peut fournir 22 000 tonnes, que le littoral du Bas Léon autant.

En revanche, il peut être plus audacieux de considérer les chiffres des autres secteurs comme étant leurs limites maximales de production. L'effort de pêche y étant moindre, il est vraisemblable que la ressource n'y soit pas exploitée de façon optimale.

PRODUCTIVITE DES
DIFFERENTS SECTEURS EXPLOITES

Les chiffres de 82 à 84 sont les données de débarquements.

Les chiffres de 85 à 88 sont les données des carnets de pêche.

LE SUD FINISTERE

		1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
CC	Glénans				16	60		76
GV	Guilvinec	1873	1692	1494	1804	2027	1949	1767
AU	Sein	2057	2054	3643	3043	2728	-	2768
	Gamelle + Lervilly	-	373	535	551	557	400	700

LE QUARTIER DE PAIMPOL

		1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988		
LANNION	Loquémeau	2339	1122	2625						
	Milliau									
	Ile Grande									
	Perros				1229	518	344	496		
	Sept Iles					101	302			
	Triagoz									
TREGUIER	Penvenan									
	Plougrescant					655	104	719		
	Pleubian									
	Héaux	2244	1210	1725	1782					
BREHAT	Ploubazlannec					50				

LE QUARTIER DE MORLAIX

		1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
PLOUESCAT	de Goulven à Kerfissien	566	646	719	389	208	404	441
	Cléder Sieck				83	128	90	13
ROSCOFF	Batz Roscoff	2608	2783	3340	3533	2262	2461	1967
	Baie de Morlaix	198	355	404	351	310	485	343
PLOUGASNOU	Le Diben Locquirec						229	53

LE QUARTIER DE BREST

		1982	1983	1984	22 365	27 325	22 541	20 930
LES ILES	Ouessant						36	30
	Bannec Balanec				2556	3196	3133	2720
	Molène Trielen	15005	17880	21030	11100	14600	12073	11477
	Quémènes				8608	8838	7015	6368
	Béniguet				704	695	244	335
LE CONQUET	Rospects Bertheaume							
	St Mathieu Le Corsen					8		
	Lampaul	1478	3080	3908	1656	1443	476	1393
PORTSALL	Melon Argenton				4970	5487	3970	4261
	Jock Tremazan	2942	2201	2976	3796	2046	3046	1797
	Portsall Roches de Portsall					5207	5711	4726
ABER WRAC'H	Ile Carn Trevor	6035	6965	9336	10324	2657	2288	1639
	Ile Garo Aber Wrac'h					1700	1687	1650
PLOUGUERNEAU	Ouest Ile Vierge					2359	2776	1639
	St Michel	4726	4730	5259	4878	2124	2066	2233
	Correjou Curnic					679	830	445
KERLOUAN	Kerlouan	97	186	122	321	422	330	246
	Brignognan Plounéour					221	17	55

3.A - Analyse des données d'efforts

3.A.1 - ETAT DES DONNEES DISPONIBLES

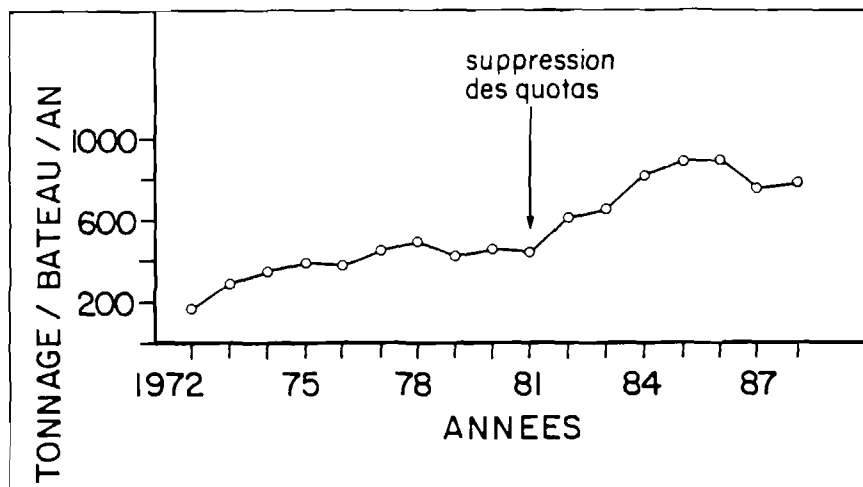
La notion d'effort de pêche est une tentative de quantification de l'importance de l'exploitation qui porte sur un stock donné, durant un laps de temps donné.

Dans le cas de l'exploitation des algues, la quantification de l'effort peut être obtenue par le décompte des marées effectuées. Une marée correspond à une sortie en mer. La durée de la sortie sera considérée comme stable en un premier temps.

Toutefois, les données sont variables selon les années. Avant 1983, les usines n'ont pas conservé les fichiers d'achats quotidiens. De 1972 à 1982 donc, les seules données d'effort disponibles, concerneront l'importance de la flottille, c'est-à-dire le nombre de bateaux engagés dans la campagne.

A partir de 1982, en revanche, on dispose d'informations précises sur les productions journalières par bateau et par port de débarquement. Enfin, grâce à la mise en place du carnet de pêche 1985, ces données sont complétées par les durées des marées et par les lieux d'origine des algues.

3.A.2 - EVOLUTION DE LA PRODUCTION MOYENNE PAR BATEAU
ET PAR SAISON



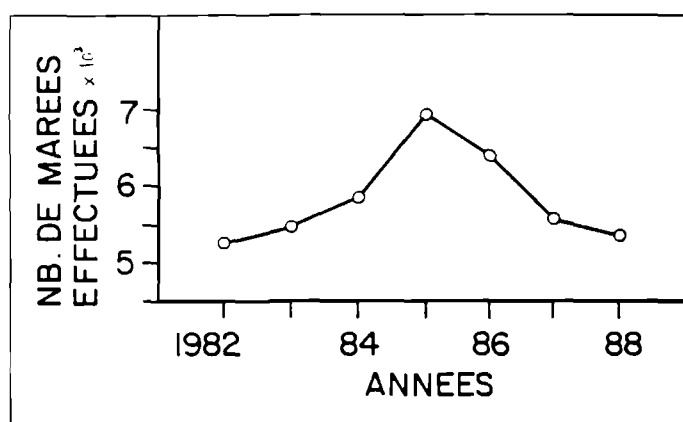
On observe une progression lente des rendements annuels de 1972 à 1981. En 1982, le rythme de progression s'accélère. En fait, si des problèmes au niveau du marché international des alginates n'avaient pas perturbé les saisons 79 et 81, on aurait remarqué cette amélioration dès 1978, année où l'on a abandonné le séchage des algues.

Alors que l'on enregistrerait des productions moyennes de 400 T/bateau jusqu'en 82, on est arrivé actuellement à des valeurs doublées puisque la moyenne se stabilise aux alentours de 800 T/bateau.

3.A.3 - EXPRESSION DES RENDEMENTS EN FONCTION DE L'EFFORT NOMINAL

3.A.3.1 - Décompte de l'effort

Alors que le nombre des bateaux est bloqué grâce au système de licences, on observe de fortes variations du nombre de marées effectuées selon les années.



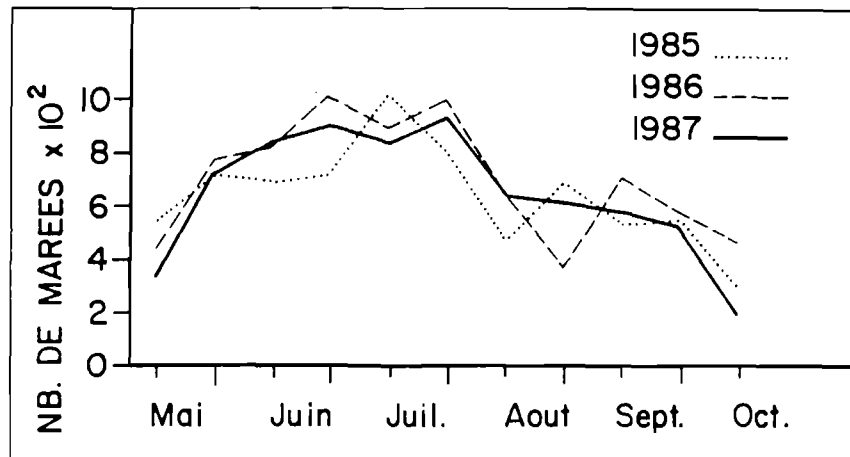
C'est en 1985 que l'on observe le nombre le plus élevé; cela correspond à un développement anarchique de l'effort.

Dans les années qui vont suivre, le nombre diminuera, grâce à une politique de réduction de l'effort, consentie par les goémoniers afin de mieux exploiter la ressource et surtout de pouvoir répartir l'exploitation sur toute la saison.

3.A.3.2. - Evolutions intra-annuelles

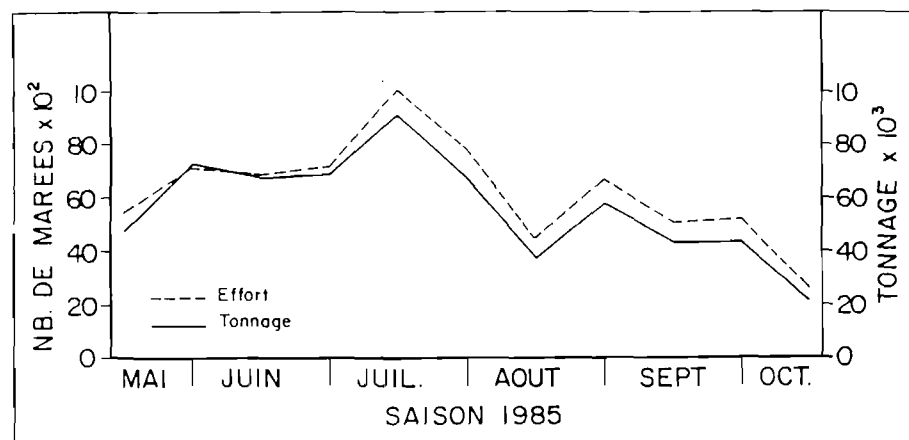
On observe une évolution de l'effort qui se répète cha-

que année sans grands changements. Il progresse jusqu'à la mi-juillet, puis diminue progressivement jusqu'à la mi-octobre.



3.A.3.3 - Liaison Effort et Production

Le graphique suivant établi pour 1985 permet de constater l'étroite liaison qui existe entre effort et production. Il apparaît que les captures sont proportionnelles à l'effort, ce qui laisserait entendre que le stock autorise cette proportionnalité. Pour aller plus loin dans l'analyse, il importe de voir l'évolution des rendements en prise par unité d'effort (P.U.E.).

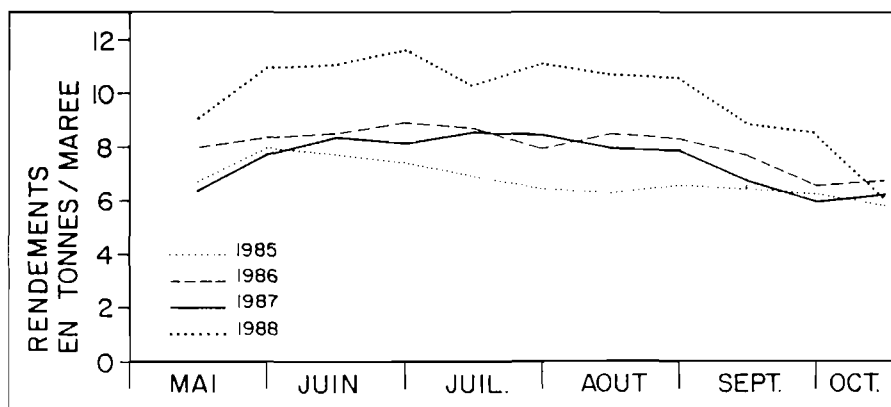


3.A.3.4 - Expression des Prises par Unité d'Effort

Les P.U.E. sont exprimées en tonnes par sortie en mer.

- Evolution des P.U.E. au cours des saisons

Il est habituel de constater une amélioration lente des tonnages moyens par marée entre le début de saison et la fin juin. Puis, vers la mi-juillet commence une lente érosion des rendements qui aboutit à des situations variables.

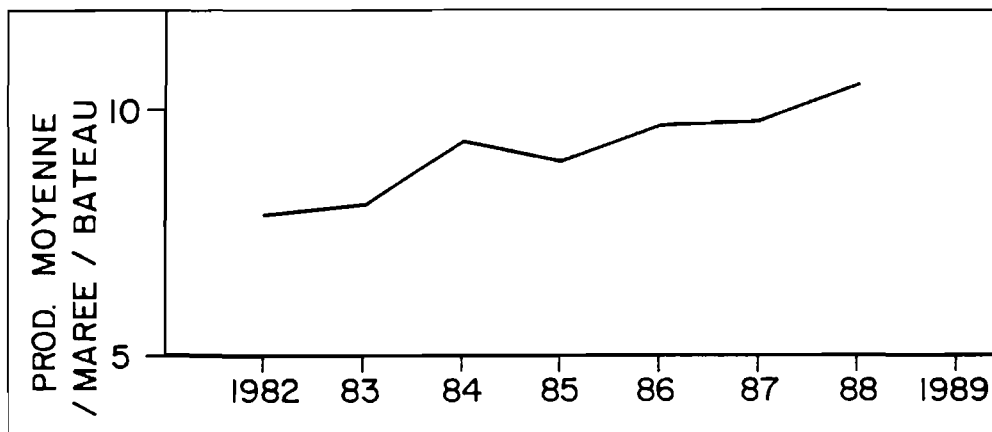


Si en moyenne on est à 75-85 % du rendement maximum, il se peut qu'en certains secteurs la réduction soit plus forte. Ainsi dans le secteur des Abers, la baisse est de l'ordre de 50 %.

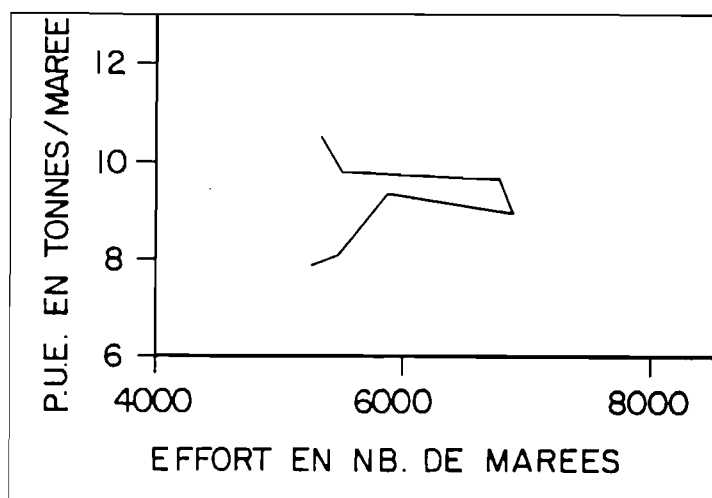
Parmi les explications possibles de ces baisse, il y a la diminution progressive de la surface exploitable qui implique une recherche de plus en plus longue de zones favorables. Ce temps de recherche pris sur le temps de pêche aboutit évidemment à une réduction du tonnage. Mais il y a aussi la perte de poids qui affecte la plante après la sporulation du mois de juillet. Cette perte de poids est de l'ordre de 10 %, mais peut atteindre 30 %. Il y a donc une diminution tout à fait naturelle des biomasses en place. A cela il faut ajouter que

les coups de vents fréquents en août ont pour effet d'arracher les plantes. En certains lieux, cet arrachage peut concerner la quasi-totalité des plants de grande taille.

Evolution des P.U.E. moyennes saisonnières



La situation présente semble offrir une certaine stabilité des P.U.E. surtout après 1983. Dans ces conditions, il n'est pas facile de tenter l'application d'un modèle global, c'est à dire de confronter la variation des P.U.E. avec des situations changeantes d'effort.



On ne dispose pas suffisamment d'années pour établir la relation, et d'autre part les couples de valeurs sont très proches les uns des autres. Il n'y a pas de points extrêmes (faibles P.U.E. - efforts importants et vice-versa).

Il n'est donc pas possible avec ces données d'élaborer un modèle global et donc de prévoir l'évolution du stock en fonction du régime d'exploitation, ou alors il faut envisager de reconsidérer la donnée d'effort.

3.A.4 - EXPRESSION DES RENDEMENTS EN FONCTION DE L'EFFORT EFFECTIF

Il s'agit de tenir compte du temps passé en mer. Il est très variable. En 1985 et 1986, années où l'effort n'était pas encore bien régulé, les bateaux arrivaient, en faisant 2 à 3 marées, à rester plus de 12 heures en mer, à l'époque des mortes eaux de juin ou juillet. Il en résultait une éradication rapide de la ressource. Aussi, dès 1987, a-t-il été décidé de limiter les sorties journalières à une seule marée.

Sur le tableau suivant apparaissent les résultats globaux des 4 années passées. Alors que la production moyenne par jour semblait relativement stabilisée, il apparaît à l'inverse une érosion nette des rendements horaires.

BILAN GENERAL

	1985	1986	1987	1988
TONNAGES	62 103	65 917	54 302	56 408
TOTAL JOURNEES DE PECHE	5 211	6 101	5 526	5 339
NOMBRE TOTAL DE MAREES	6 898	6 794	5 526	5 339
TEMPS (1) PASSE EN MER	41 821 h	43 520 h	36 225 h	42 320 h
DUREE MOYENNE JOURNALIERE	8 h 06	7 h 08	6 h 33	7 h 55
DUREE MOYENNE D'UNE MAREE	6 h 07	6 h 24	6 h 33	7 h 55
PRODUCTION MOYENNE/JOUR	11.92	10.80	9.82	10.56
RENDEMENT (2) HORAIRE	1.57	1.48	1.40	1.33

(1) Quelques carnets de pêche ne comportent pas le temps passé en mer. Il s'agit du temps total recalculé par règle de trois pour l'ensemble de la flottille.

(2) Il s'agit ici des rendements calculés à partir des carnets donnant les horaires.

Si l'on ramène ces rendements à une marée standard de 7 heures :

T	Tonnage/marée
1985	10,99
1986	10,36
1987	9,80
1988	9,31

La baisse est significative, les goémoniers ont perdu plus de 1,5 tonne à la marée. Cette baisse de rendement survient à un moment où il devient de plus en plus dur de solder le compte d'exploitation du navire de façon correcte. Il y a donc lieu de s'inquiéter. Pour aller plus loin dans l'analyse, on a cherché à mieux comprendre l'évolution de cette baisse de rendement. Sur le tableau suivant apparaissent les rendements par quinzaine, au cours des 4 dernières années.

		1985	1986	1987	1988
MAI	1	11.81	10.77	10.22	9.28
	2	12.61	11.38	11.02	10.32
JUIN	1	11.22	11.6	11.06	10.01
	2	10.63	11.15	10.53	10.29
JUILLET	1	11.36	10.75	10.61	9.2
	2	10.6	10.35	10.08	9.37
AOUT	1	10.72	10.17	9.38	9.07
	2	10.08	10.01	8.84	9.09
SEPTEMBRE	1	9.67	9.07	8.35	7.62
	2	9.69	8.79	7.44	7.49
OCTOBRE	1	10.3	9.2	6.83	5.82
TOTAL		10.99	10.37	9.84	9.35

On observe une évolution très caractéristique des rendements, alors que les rendements supérieurs à 10 tonnes s'observent durant 9 quinzaines en 1985, en 1989 elles n'occupent que 3 quinzaines. En fait, les rendements s'inscrivent sur le tableau en "pelures d'oignon". On remarque très nettement leur érosion progressive au cours des saisons d'une part, et d'année en année d'autre part.

Il y a là à l'évidence le signe accru chaque année d'une difficulté du champ d'algue à se renouveler. Y a-t-il sur-exploitation ? La réponse est double.

- Si l'on considère le champ à un niveau purement local (Nord Finistère). Il est possible que les tonnages importants réalisés ces dernières années ont eu pour effet de réduire la biomasse, d'une part en tant que telle, et d'autre part du fait de la prolifération d'algues opportunistes du type *Saccorhiza polyschides*.

- Si l'on considère le champ d'algues dans sa répartition globale. N'oublions pas que la ressource est présente de l'embouchure de la Loire jusqu'au Nord de la Norvège. Ce stock n'est pas menacé d'extinction. Il subit peut-être une ponction trop forte dans le pays des Abers ; une saine mesure de gestion rationnelle serait de mieux répartir l'exploitation. Cette mesure n'est toutefois pas facile à mettre en pratique car la cherté du transport empêche dans l'immédiat l'exploitation des champs d'algues éloignés. (Ex. Bretagne Sud, Golfe Normand-Breton). Il importe donc de disposer d'une bonne connaissance des champs d'algues, qu'ils soient déjà exploités ou qu'ils soient susceptibles de l'être.

3.B - Niveau d'exploitation des différents champs d'algues

3.B.1 - CARTOGRAPHIES DES DIFFERENTS CHAMPS D'ALGUES

Il existe divers travaux portant sur la cartographie du champ d'algues. Certains ne concernent que les laminaires, d'autres sont plus exhaustifs.

Des travaux universitaires ont porté sur le sujet. FLOCH 1967, a cartographié le champ d'algues intertidal de l'archipel de Molène. CHASSE (1976), puis KERAMBRUN (1984) ont donné des chiffres de biomasses pour l'ensemble des communes littorales bretonnes.

Tableau KERAMBRUN (1984)

ESTIMATION DES BIOMASSES de LAMINARIA DIGITATA

Zones	Evaluation des surfaces	Evaluation des biomasses 120 T/ha	Productivité moyenne de la zone	%
Kerlouan à Portsall	1 600 ha	192 000 T	15 000	7,8
Portsall à Porspoder	700 ha	84 000	8 000	9,5
Porspoder-St Mathieu	1 500 ha	180 000	6 000	3,3
Archipel de Molène	3 500 ha	420 000	25 000	5,9
Ouessant	800 ha	96 000	60	0,1

Il apparaît que ces premières estimations sont trop fortes si on compare les valeurs données avec les productions effectuées par les goémoniers, ils n'auraient récolté que 5 à 6 % de la biomasse en place.

IFREMER pour sa part a longuement travaillé sur la cartographie du champ d'algues. Dès 1970, PEREZ évaluait les potentialités du champ d'algues du Calvados. De 1973 à 1984, il portait ses efforts sur les populations bretonnes comprises entre l'île de Bréhat et la baie de Goulven. Dans le Sud-Finistère, les relevés ont porté sur la zone comprise entre l'anse de la Torche et Trévignon.

Les algologues brestois d'IFREMER ont concentré leurs efforts sur les Abers et l'Archipel de Molène. BEN MOUSSA, BELSHER et PIRIOU ont fait appel pour leurs travaux à la télédétection satellitaire. Il a été mis en évidence que cette technique permet de bien cerner les champs d'algues en milieu intertidal, d'en apprécier le taux de couverture et les surfaces concernées. Toutefois, dans l'état actuel des progrès réalisés, la discrimination des espèces reste difficile. Seuls quelques peuplements disposent d'une signature spectrale individualisable. Il s'agit surtout des Fucales au sens large et des Chlorophycées.

La télédétection en revanche ne peut apprécier les biomasses au sol. Elle doit donc être accompagnée de missions de terrain d'une part pour valider l'interprétation de l'image, et d'autre part pour échantillonner les densités pondérales.

En zone sublittorale, la télédétection permet de discriminer les fonds nus des fonds végétalisés, et ce jusqu'à - 10 mètres dans les meilleures conditions (basse-mer de vives eaux et ciel très dégagé).

Il est dans ces conditions nécessaire de disposer d'une autre technique d'investigation. La nature de ces travaux, menés par ARZEL, a été exposée dans le rapport 1986. Il s'agit d'une recherche de plus longue haleine. Elles ont pour but essentiel de cartographier les ressources en *Laminaria hyperborea*, qui peuvent être un des palliatifs à l'insuffisance de la production en *Laminaria digitata*.

D'ores et déjà il apparaît que cette algue est très abondante sur les fonds rocheux entre - 3 et - 15 mètres. Les premières estimations permettent d'évaluer les stocks en place à 5 fois les stocks en *Laminaria digitata*. Il convient toutefois de signaler dès à présent que les productions optimales soutenables ne sauraient être du même ordre de grandeur. En effet, cette espèce dispose d'une croissance assez lente, à longévité élevée (12 à 14 ans). La gestion rationnelle de ce stock devra tenir compte de ces paramètres qui impliquent un renouvellement ralenti de la ressource et donc un prélèvement adapté que l'on peut chiffrer à 1/6 de la biomasse par unité de surface.

Par ailleurs, pour répondre au plus vite aux besoins d'expansion de la flottille, les champs d'algues des Iles de Bretagne Sud ont été inventoriés, tant aux Glénans dont l'exploitation démarre timidement, qu'à l'île de Groix. Ces travaux n'ont pas permis de découvrir de grands champs d'algues en Bretagne-Sud. Les tonnages qui pourront y être prélevés ne doivent être considérés que comme des appoints successifs à des flottilles migratrices. En aucun cas ils ne pourraient permettre le développement d'une flottille locale.

3.B.2 - NIVEAU D'EXPLOITATION DES DIFFERENTS CHAMPS D'ALGUES

Les consignes d'exploitation définies par PEREZ (1971) autorisent un prélèvement du 1/3 de la biomasse en place ou mieux encore de permettre une rotation de l'exploitation sur 3 années. Les goémoniers assurent qu'à la fin de chaque saison l'ensemble des zones exploitables est "mis à blanc". Les résultats des travaux de cartographie donnent des résultats contradictoires. Les évaluations de biomasse des champs d'algues sont toujours supérieures à leur productivité commerciale (cf. tableau p. 48). Dans le meilleur des cas, la récolte avoisine les 50 % de la biomasse calculée.

	Surface	Evaluation Biomasse	Tonnages retirés	Taux d'ex- ploitation
BANNEC BALANEC	182 ha	18 200	3 000	16,5 %
MOLENE TRIELEN	795	79 500	13 000	16,3 %
LITIRY QUEMENES	628	62 800	8 500	13,5 %
BENIGUET	50	5 000	700	14,0 %
TOTAL	1 655	165 500	25 200	15,2 %

Prenons, par exemple, l'archipel de Molène qui est un des hauts lieux de l'exploitation ; le P.O.D. (produits et oeuvres dérivés de SPOT) nous donne une évaluation de la surface végétalisée comprise entre + 1 et - 1 mètre de l'ordre de 1655 hectares, qui se décomposent comme suit :

ZONES	EVALUATION DE SURFACE	SOURCES	DENSITE (*)	BIOMASSE EVALUEE EN TONNES	QUANTITE PECHEE	% DE L'EVALUATION DE BIOMASSE
Glénans	50 ha	ARZEL (1987)	700 T/ha	5 000	80	1,6
Guilvinec	180 ha	PEREZ (1975)	60 T/ha	10 800	2 000	18,5
Gamelle	10 ha	ARZEL (1989)	100 T/ha	1 000	500	50,0
Molène	918 ha (entre + 1 et - 1 m) 1655	BELSHER (1987)	100 T/ha	91 800	22 500	24,5
		P.O.D. (1987)	100 T/ha	165 500	22 500	13,6
Les Abers	150 ha	PIRIOU (1987)	100 T/ha	15 000	8 000	53,3
Siek-Brignogan	195 ha	PEREZ (non publié)	60 T/ha	11 700	1 000	8,5
Siek-Ile Grande	705 ha	PEREZ (1973)	60 T/ha	42 300	4 500	10,6
Ile Grande-Bréhat	-	PEREZ		36 000	2 200	6,1
			60 T/ha (PEREZ)	100 T/ha (ARZEL)		

On constate la faible valeur apparente du taux d'exploitation. Il ne serait que de 15 %. Faut-il en conclure qu'il reste de très fortes biomasses en place ? Il est certain que tout le stock n'a pas été récolté. Il reste toujours une certaine biomasse en place soit dans les zones travaillées, sous forme clairsemée, soit sous forme intacte dans les zones inaccessibles ou dans les endroits non travaillables du fait de la trop grande prolifération des *Saccorhiza polyschides*.

On peut aussi expliquer la faible valeur apparente du taux d'exploitation par une évaluation des stocks trop optimiste. En effet, les derniers travaux qui concernent des dépouillements de profils vidéo effectués sur Molène aboutissent à une nouvelle évaluation du champ de *Laminaria digitata*. Sur la zone étudiée la zone où l'espèce prolifère ferait de l'ordre de 400 ha, soit 50 % environ de l'estimation précédente. Dans ces conditions, le niveau d'exploitation serait de 32 %. En fait le problème qui se pose est de pouvoir cerner les contours réels du champ de *Laminaria digitata*. Les progrès de la télédétection satellitaire devraient permettre de résoudre ces questions.

3.C - Les mesures de gestion du champ de *Laminaria*

Le développement pris par l'exploitation a amené les organisations professionnelles à prendre des mesures visant à une gestion des stocks végétaux. Ces mesures sont dictées par 2 types de facteurs. Les uns sont d'ordre économique et de ce fait d'origine socio-professionnelle. Les autres concernent directement la ressource et résultent souvent de la prise de conscience par les goémoniers et industriels de l'intérêt des travaux menés par IFREMER.

3.C.1 - ORGANISATION DES CAMPAGNES

En 1987, en période de mévente des alginates, les besoins des industriels ont été limités et un quota global de tonnage a été fixé pour la saison. Il est de l'intérêt des goémoniers de répartir ce quota sur l'ensemble de la saison pour ne pas favoriser les gros bateaux qui ont une capacité de charge très forte. Il est également de l'intérêt des industriels d'agir ainsi pour ne pas être engorgés en début de saison. Le quota est donc ventilé en tonnages journaliers par type de bateaux.

Ainsi en 1987, la répartition s'était faite selon le schéma suivant :

- bateaux côtiers 8,5 m = 10 tonnes/jour
- bateaux Iles 10,3 m = 13 "
- bateaux Iles 12,0 m = 26 "

Ces mesures de limitation des apports sont levés en cas d'assainissement du marché des alginates. Toutefois un contrôle strict de l'effort reste de rigueur.

- Un système de licences bloque la flottille à 75 unités. Ce système prévoit deux listes d'attente, l'une concerne le quartier maritime de Brest, disposant de 61 licences, l'autre s'applique aux ports extérieurs et dispose des 14 licences restantes.
- Si la récolte était interdite les dimanches et jours fériés par la réglementation, le C.I.A.M. a ajouté le Samedi à ces jours d'interdiction de pêche.
- Durant les cinq jours ouvrables disponibles, les goémoniers ne peuvent faire qu'une marée par jour, et ce depuis 1987.
- Les dates d'ouverture et de fermeture de la saison sont fixées par le C.I.A.M. Quand la teneur en matière sèche des algues est insuffisante, l'ouverture peut être différée. Il faut que l'algue atteigne son plein développement. Une période transitoire peut suivre la date d'ouverture décidée. Durant cette période, les bateaux devront respecter des quotas journaliers du type de ceux définis plus haut.

Une réglementation particulière porte également sur les dimensions de l'outil pour éviter de mettre en service des grues ayant accès aux fonds à toutes heures de marées.

Enfin et en guise de transition vers les mesures d'ordre biologique, il est prévu dans les conditions d'obtention des licences une obligation de remplir les fiches de pêche. Ces fiches de pêche sont collectées et traitées par IFREMER.

3.C.2 - VERS UNE GESTION RATIONNELLE DE LA RESSOURCE

Quand vers 1970, la récolte allait passer du stade de la coupe à celle de l'arrachage, la question s'est posée de comparer les conséquences des deux méthodes sur la restauration du champ d'algues. Il est apparu que dans les 2 cas la reconstitution du champ d'algues prenait 18 à 20 mois. De plus, dans le cas de la coupe, on laisse au fond tout ou partie du stipe ; dans le cas de l'arrachage la plante vient en entier. Il y a un gain de poids d'au moins 10 %. Cela influe directement sur le rendement de la récolte. D'autre part les fonds sont libérés, donc disponibles pour une nouvelle colonisation par le recrutement. CHAPMAN (1984) a montré que l'enlèvement de la sousstrate d'algues rouges sur le substrat permettait de décupler l'importance du recrutement.

Il y a donc un avantage évident à l'arrachage. De plus, cet arrachage n'agit pas également sur l'ensemble de la population.

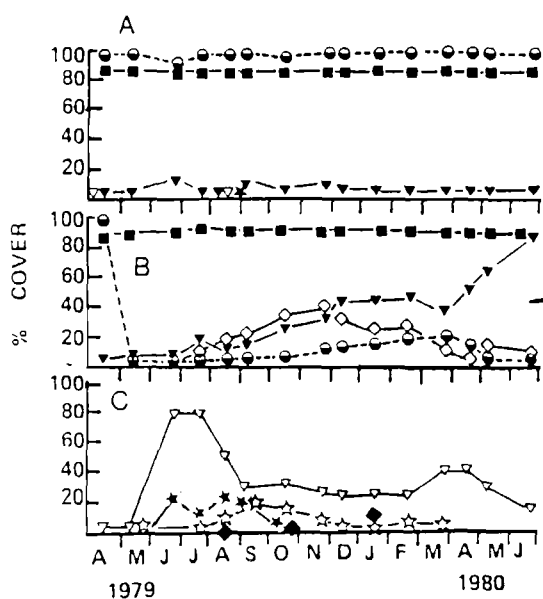
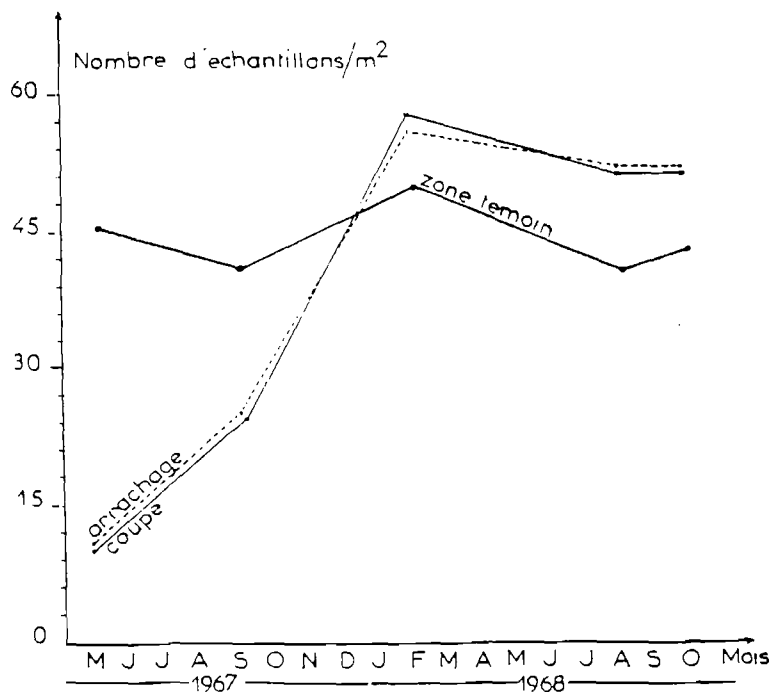


Fig. 4. *Laminaria hyperborea* removal experiment (4) on a moderately exposed shore. A. Control area: *L. hyperborea* (---○---), *L. digitata* (▼), *Alaria esculenta* (★), *Desmarestia* spp. (★), total permanent understorey algae (■). B. Treatment: *Laminaria hyperborea* (---○---), *L. digitata* (▼), *Laminaria sporclings* (◇), total permanent understorey algae (■). C. Treatment: *Alaria esculenta* (★), *Desmarestia* spp. (★), *Saccorhiza polyschides* (☆), *L. saccharina* (◆).

En effet, quand on échantillonne les captures on constate que les plants ne sont accessibles à l'outil qu'à partir de 80 cm de longueur totale environ. Il y a donc sélectivité des captures au niveau de l'engin. L'enlèvement de la strate adulte permet d'augmenter l'apport en énergie solaire, donc de favoriser la pousse du recrutement.

Par ailleurs, HAWKINS et HARKIN (1985) ont observé les conséquences de l'enlèvement du couvert végétal dans les eaux de faibles profondeur de l'Ile de Man. Dans la zone où *Laminaria digitata* et *Laminaria hyperborea* co-existent, l'enlèvement des 2 laminaires est suivi par re-occupation exclusive du milieu par *Laminaria digitata*. L'exploitation des zones de mélanges peut ainsi aboutir à une extension relative du champ de *Laminaria digitata*.

Dans la zone où pousse normalement le *Laminaria digitata*, la restauration est assurée, comme l'indiquent les résultats de PEREZ, en quelques mois.



L'examen de l'évolution des paramètres biologiques a permis de constater que c'est au cours de l'été que *Laminaria digitata* atteint son niveau de développement maximum. C'est effectivement à ce moment que se fait l'exploitation. En revanche, PEREZ indiquait également qu'il fallait faire porter l'exploitation sur des champs ayant atteint leur 3ème année.

A l'évidence, ce n'est pas le cas. on constate que d'une année à l'autre les bateaux fréquentent les mêmes zones. Il n'y a donc pas de possibilité pour le champ d'algue d'atteindre la 3ème année. En fait, les algues seraient plutôt exploitées au cours de leur 2ème année. Il semble d'ailleurs difficile dans l'instant d'envisager une rotation de l'exploitation. Cela ne serait possible qu'avec la perspective d'une extension des zones exploitables.

Pour assurer au stock une rotation normale, il faut qu'il subsiste à l'évidence une biomasse minimale capable de fournir suffisamment de spores pour assurer le développement des gamétophytes, qui à leur tour doivent être suffisamment nombreux pour que l'on retrouve les sporophytes à une densité égale à celle d'origine. CHAPMAN (1984) estime la densité de plants microscopiques de *Laminaria digitata* à 900 000/m², c'est à dire près d'un plant par mm². Il apparaît donc que les potentialités de restauration de *Laminaria digitata* sont énormes. On observe toutefois des raréfactions de densité en certains endroits. Cela est dû essentiellement à la prolifération des *Saccorhiza polyschides* qui, occupant la place, limitent automa-

tiquement l'extension normale des *Lamaniraria digitata*. L'étude des fixations successives sur les blocs immergés dans les stations de suivi du champ d'algues montrent une colonisation des fonds en juillet et en août pour le *Saccorhiza*. Il importe donc de ne pas dégarnir les fonds trop vite, la place libérée étant occupée en priorité par *Saccorhiza*.

En conclusion, les données bibliographiques semblent nous indiquer que la ressource serait très robuste à l'exploitation. Pour notre part, nous n'avons de suivi véritable que depuis une année. Aussi est-il difficile pour l'instant de transposer à notre littoral ce qui a été observé au Nouveau Brunswick (Canada) ou à l'Ile de Mann (Royaume Uni). Il importe donc de rester vigilants.

4 - CONCLUSION

Il y a à l'évidence une volonté de gestion de la ressource en *Laminaria digitata*. Qu'il s'agisse des dates d'ouverture, de la technique de récolte, ou de la modulation de l'effort, il y a une volonté d'exploiter l'algue dans les meilleures conditions.

Malgré ces efforts, il apparaît des signes d'érosion des rendements. Ces informations semblent contradictoires avec les données de la cartographie qui donneraient à penser que la ressource ne serait pas pleinement exploitée. En fait, il existe certainement une part du peuplement qui n'est pas accessible aux engins actuels et qui sera toujours épargnée. L'autre partie semble être récoltée de plus en plus rapidement par des engins de plus en plus performants, et cela bien entendu sans augmentation de production. Il y a donc 55 à 60 000 tonnes à récolter annuellement dans la zone classique de travail.

Pour augmenter cette production, il sera préférable d'envisager une expansion des zones de récolte plutôt que de prévoir une rotation de la récolte sur 3 années. Cette mesure serait difficile à mettre en place et à faire respecter.

Dans les zones classiquement exploitées, il convient de suivre la production car on ignore pour l'instant si le chiffre de 55-60 tonnes pourra être maintenu de façon durable. Les données historiques montrent que le stock a déjà subi un tel niveau de prélèvement. En 1932, 1933 et 1934 la production d'iode a dépassé les 100 tonnes.

Cette production a réclamé la récolte de 58 000 tonnes de *Laminaria digitata* et de 210 000 tonnes de *Laminaria hyperborea* d'épave. Dans les années qui ont suivi, le prélèvement en *Laminaria digitata* est passé à 42 000, puis à 35 000 tonnes, mais ceci non pour des raisons écologiques, mais économiques et sociales.

Il est donc difficile dans l'instant de préciser quel sera le comportement du champ d'algues à un prélèvement avoisinant les 60 000 tonnes. IFREMER suit les productions avec précision grâce aux Carnets de Pêche. Trois sites d'observations du champ d'algues sont suivis mensuellement. Il y a donc une veille active. Par ailleurs, il importe de signaler que le DRV/A continue à progresser dans ses travaux d'algoculture de *Laminaria digitata*. Cette alternative à la fourniture des usines apparaît moins utopique qu'elle ne le paraissait il y a quelques années. L'un des principaux points de blocage est d'ordre économique. Cette situation peut évoluer favorablement.

Toutefois, il faut envisager une exploitation forte sur les stocks de *Laminaria digitata*, et ce durant plusieurs années encore.

C - LES AUTRES ALGUES

FILIERES ALGINATES

Il existe deux types d'alginate. Les uns sont des émulsifiants ou épaississants, les autres sont du type gélifiants. Cette dernière catégorie ne peut être obtenue avec les *Laminaria digitata*, elle requiert l'approvisionnement de l'usine en *Laminaria hyperborea*. Il a déjà été dit que les ressources en cette espèce étaient abondantes. Il a été ajouté que son exploitation devrait se plier à de nouvelles contraintes. En effet, la croissance lente de l'espèce obligerait à une rotation de l'exploitation sur 6 à 8 années.

Les industriels ont fortement envisagé dès 1985 de lancer l'exploitation de ces algues. Les essais réalisés ont été prometteurs. L'outil utilisé est la drague du genre de celle utilisée par les Norvégiens. Il n'a pu être donné suite à ces expériences pour deux raisons :

- Il subsistait en un premier temps une différence dans les projets des industriels et des goémoniers. Les usines souhaitaient être approvisionnées en stipes débarrassées de leur fronde, comme c'est le cas quand elles reçoivent des stipes d'échouages.

- Les goémoniers pour leur part ne voyaient dans l'"épluchage" manuel des stipes qu'un supplément de travail et une obligation d'embauche de main-d'oeuvre. Au prix de 160 F la tonne, l'affaire ne pouvait pas être rentable. Il y aurait sans doute eu un accord ; mais un autre élément s'est ajouté au dossier. Il a conduit vers l'abandon du projet.

Il s'agit de la très vive opposition soulevée par les pêcheurs. Ces derniers se sont déclarés hostiles à toute exploitation des champs de *Laminaria hyperborea*. Leur argumentation reposait sur les risques écologiques d'une telle récolte. Ces champs d'algues seraient des lieux de ponte et de réserve en juvéniles pour les homards, lieux jaunes, et leur disparition entraînerait automatiquement la disparition des espèces animales associées.

La force de la réaction des pêcheurs est donc à l'origine de la non-exploitation des *Laminaria hyperborea*. IFREMER est intervenu dans ce débat en précisant que cette *Laminaria* est à la fois une composante de l'écosystème et une ressource potentielle. Elle ne diffère donc pas des autres espèces animales ou végétales marines. Des règles pour une exploitation rationnelle peuvent être établies en tenant compte de la ressource et de son environnement biotique. IFREMER a insisté aussi sur le fait que la réduction des stocks côtiers de crustacés, poissons ou mollusques) que l'on constate sur l'ensemble du littoral et non pas uniquement sur les secteurs de pêche des algues), doit en premier lieu être recherchée dans les conditions de leur exploitation (ou surexploitation) plus que dans l'incidence des autres activités, et en particulier de celle des goémoniers.

IFREMER donnait un avis favorable à l'exploitation en ajoutant qu'elle en suivrait le suivi scientifique. Si dans l'avenir le projet devait reprendre vie, le programme d'étude prévu serait mis en place. Il faut signaler toutefois que le marché des alginates gélifiants est un marché très particulier qui n'obéit pas aux mêmes impératifs. Le marché des alginates de façon globale étant par ailleurs

très fluctuant, la situation commerciale de la France dans le marché international s'est trouvée quelque peu rétablie après quelques années de forte concurrence par les alginates chinois. La Chine dispose d'un champ d'algues énorme (*Laminaria japonica*) qui lui permettrait de prendre une part très importante du marché mondial qui reste limité à 23-25 000 tonnes.

Après avoir mis en vente près de 10 000 tonnes actuelles, ce pays s'est pour l'instant retiré du marché pour des raisons mal connues. Cela a donc permis aux producteurs européens de restaurer leurs situations et d'envisager un développement des productions. Les producteurs français sont actuellement confrontés à un problème d'approvisionnement. La récolte locale fournit, a-t-on dit, 55 à 65 000 tonnes de *Laminaria digitata*. Si les besoins se révèlent plus importants, il faudra mettre en exploitation de nouveaux champs d'algues.

L'extension des zones de récolte est limitée par le coût du transport. En fait, ce transport s'ajoute à un coût d'achat déjà élevé de la matière première. LE GRILL (1981) précise qu'elle coûte jusqu'à 2,5 fois plus cher que celle utilisée par les principaux concurrents.

Toutefois, des solutions existent pour pallier cette situation : cela consisterait à installer des unités de pré-traitements auprès des champs d'algues éloignés les plus importants (plateau du Calvados).

Une autre entrave au développement est signalée par les industriels, elle concerne le "coût exorbitant du traitement des effluents". Cette contrainte inévitable augmente de 15 % les coûts de production.

Alors que le maintien de la compétitivité des usines passe par une réduction sensible des coûts de la production, on observe actuellement un mouvement inverse. En 1989, les goémoniers dont la situation financière était préoccupante, ont obtenu des industriels une augmentation du prix de la tonne. Elle est passée de 190 à 210 F. Il est vrai que l'argumentation développée par ces derniers démontrait qu'il n'était plus possible d'amortir un bateau neuf à 190 F de la tonne, et que l'idéal aurait été qu'elle passe à 240 F.

Dans ces conditions, il fallait transiger, l'accord s'est fait à 210 F.

Cette situation oblige les industriels à aller plus loin encore dans la recherche concernant l'amélioration de la qualité des produits. Car seule la qualité autorise des prix de vente plus élevés que le cours international. Les industriels sont donc engagés dans une politique de haut de gamme.

FILIERES CARRAGHENANES

La situation ici est totalement inversée. il existe une ressource abondante, en même temps qu'une demande très forte de l'industrie. La récolte effectuée par des non professionnels durant les grandes marées estivales se fait entièrement à la main. Les rendements sont médiocres : 120 kg/jour/personne. Le prix du kg frais est de 1,10 F et le nombre de jours favorables à la récolte dans l'été est de 40 à 50. En fait, on recense environ 2 000 récoltants dont la

production totale atteint bon an mal an 3 500 tonnes (assurées à 70 % par le Nord-Finistère). Ce tonnage représente 10 % des besoins des industriels qui sont donc obligés de compléter leurs approvisionnements par des importations d'Indonésie et des Philippines.

La situation est donc paradoxale. Les besoins sont importants. La ressource est disponible, mais la récolte n'intéresse pas grand monde. IL n'y a pas intérêt à revaloriser le prix des *chondrus* car les prix des algues importées sont de 40 % inférieurs à ceux pratiqués en France. Toutefois, l'usine ne peut fonctionner sans *chondrus* en raison de la qualité des produits qui en sont extraits. Sanofi Bioindustries, qui gère l'usine de carraghénanes de Baupré (Manche) procède actuellement à des essais de culture des algues en *race-ways*.

Les premières expériences se sont révélées concluantes. Elles devaient être suivies d'un essai en vraie grandeur, soit en Bretagne, soit en Vendée. Il semblerait que le site vendéen ait plus de chances de recevoir la première ferme algicole. En effet, le site de Bouin dispose déjà d'aménagements aquacoles importants et surtout d'une meilleure insolation. Malgré l'avantage des conditions vendéennes, la région Bregagne doit chercher à s'intégrer dans ce mouvement de développement des cultures algales, et ce d'autant plus qu'elle a déjà acquis une bonne expérience dans le domaine des algues alimentaires.

FILIERE ALGUES ALIMENTAIRES

Si dans les années 70 on a vu la mécanisation révolutionner le métier des algues, les années 90 verront le développement de l'algoculture. En effet, après plusieurs années d'efforts durant lesquelles l'équipe de René PEREZ, D.R.V/A de Nantes et le G.I.E. Ouessant - Développement mené par Jean-Yves MOIGN, ont largement collaboré, l'on arrive en 1989 à une production significative de 40 tonnes de produits frais. Bien que modeste en rapport avec les autres productions algales, ce tonnage représente quand même 10 % de la consommation européenne actuelle qui, avec l'évolution du goût des consommateurs, sera appelée à progresser dans les années à venir.

Malgré ces premiers succès, la culture est encore à l'état expérimental. En effet, si l'on a résolu la faisabilité technique et si l'on franchit peu à peu le cap de la rentabilité économique, il reste encore à surveiller le comportement de cette algue étrangère à la flore locale. Un suivi est en cours pour contrôler les risques de dissémination de l'algue dans le milieu naturel.

D'ores et déjà, et sans connaître les conclusions de l'étude, il existe de nombreux projets d'installations en algoculture ; certains d'entre eux ont dépassé le stade de projet. L'avenir semble donc s'orienter vers les cultures d'algues.

FILIERES ALGUES et AGRICULTURE

Alors que l'on utilisait les algues de façon massive dans les années 60 dans la fabrication des aliments pour le bétail, dès 1975 cette production s'est peu à peu détériorée pour ne plus représenter en 1985 que 5 000 tonnes de matières premières. Des sous-produits de l'industrie agro-alimentaire, ainsi que le soja, ont remplacé les farines d'algues dans la constitution de l'apport en protéines végétales. De nos jours, on assiste à une reprise de l'introduction des farines d'algues pour assurer aux aliments une teneur satisfaisante en oligo-éléments.

Mais c'est surtout au niveau de l'élevage aviaire et plus particulièrement chez les producteurs d'oeufs que les progrès réalisés en alimentation animale ont été les plus significatifs. Les farines d'ulves ont pour effet d'assurer aux oeufs une couleur plus jaune tant au niveau de la coquille que du jaune lui-même. Par ailleurs il est possible, à l'instar des aviculteurs américains, de produire des oeufs dont la teneur en cholestérol est allégée. Ceci peut être obtenu en ajoutant à la ration alimentaire des poules pondeuses, des farines d'algues riches en iode. Ce brevet n'a pas encore été appliqué en France.

Il existe une autre utilisation des algues en agriculture. Il s'agit d'engrais foliaires préparés à partir d'*Ascophyllum nodosum*. Ces produits agissent à 3 niveaux :

- Riches en phyto-hormones naturelles, ils stimulent la croissance des plantes.
- Leur teneur en oligo-éléments, vitamines et acides aminés équilibrés permettent une correction des carences de la plante.
- Leur richesse en bêtaïne régularise la teneur en eau des cellules.

Il apparaît que les stocks de Fucales vont de nouveau être soumis à une forte exploitation. Cette progression est actuellement freinée par les conditions techniques de l'exploitation. Elle reste manuelle. Il importe de mécaniser le procédé, comme cela a été fait pour les laminaires, à la différence toutefois qu'avec les fucales il faut couper la plante et non l'arracher. Des études, menées par différents partenaires, sont en cours.

AUTRES FILIERES

Les autres filières concernent essentiellement les molécules à haute valeur ajoutée. Il s'agit le plus souvent de substances à destination thérapeutique.

Ainsi, la *Delesseria sanguinea* contient des composés à très fortes propriétés anti-coagulantes. L'isolation de nouvelles molécules à partir d'autres algues, est en cours actuellement. On peut envisager que la culture sera le mode de production de plus approprié afin de disposer régulièrement d'une matière première qui, dans le cas de certaines algues rouges, est très disséminée sur des fonds non découvrants.

III - CONCLUSION GENERALE

Les algues sont une des richesses marines de la Bretagne. Leur véritable exploitation industrielle n'a guère plus de 150 ans. Mais durant cette période, bien des mutations ont été nécessaires pour arriver aux conditions actuelles de l'exploitation. La plus importante a été la mécanisation de la récolte des laminaires. Le mouvement de modification des structures d'exploitation continue d'évoluer et ce, de façon de plus en plus rapide.

On assiste actuellement au développement de nouvelles filières d'utilisation ou de mode de production :

- Recherches de molécules à effets thérapeutiques,
- Insertion de l'algue dans l'alimentation humaine,
- Mécanisation de la récolte des *Chondrus*, progrès très notoires dans celle des *Fucus* et *Ascophyllum*,
- Succès dans la culture des *Undaria pinnatifida*, tant au niveau technique qu'économique. La culture du *Chondrus* est en voie d'être maîtrisée sur le plan technique. Il en est de même sur les différents laminaires. Des recherches sont déjà en cours pour en améliorer les qualités. Les tentatives d'hybridation ont été réussies.

Le but de la sélection est de fournir aux futurs algoculteurs en *Laminaria digitata* une plante à croissance rapide et à teneur en acide alginique élevé.

Il y a également en cours des recherches sur la culture des *Porphyra*. On peut penser qu'à moyen ou long terme, la plupart des algues nécessaires à l'industrie ou à la consommation humaine seront cultivées, modifiant ainsi la structure sociale de la filière algues. Il y a de moins en moins de récoltants ou de producteurs pour un nombre accru d'emplois dans les points de transformation. Cette situation montre bien que la région Bretagne dispose dans les algues d'un avenir prometteur.

BIBLIOGRAPHIE

- ARZEL P.- Les goémoniers, Ed. de Léstran
1987 ; Douarnenez ; 302 p.
- BELSHER T. - Apport du satellite Spot à la cartographie qualitative et quantitative des végétaux marins de la Manche, de l'Atlantique-Nord, de la Méditerranée occidentale et du Pacifique Sud.
DERO/EL ; Brest ; 87-24
- BEN MOUSSA H. - Contribution de la télédétection satellitaire à la cartographie des végétaux marins : Archipel de Molène (Bretagne/France).
Thèse de Doctorat d'Université - Aix-Marseille II ; 1987.
- BRAUD J.P. et PEREZ P.- Les grandes populations d'algues brunes de la Bretagne méridionale.
Science et pêche ; N° 242 Décembre 1974
246 Avril 1975
255 Février 1976
274 Novembre 1977.
- CHAPMAN A.R.O. - Age Versus Stage : An analysis of Age and Size, specific mortality and reproduction in a population of *Laminaria longicruris* Pyl.
J. Exp. Mar ; Biol. Ecol.
1986 ; vol. 97 , pp. 113-122.
- CHAPMAN A.R.O. - Reproduction, Recrutement and mortality in two species of *Laminaria* in South West Nova Scotia.
J. Exp. Mar ; Biol. Ecol.
1984 : vol. 78 , pp. 99-109.
- CHASSE C. et LEGENDRE A.F. - Production primaire des grandes algues en Bretagne.
Contrat CNEXO ; 76, 52, 88
Brest ; 1976.
- Comité d'Expansion Economique des Côtes du Nord (en collaboration avec l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes.
Cartographie des champs d'algues des Sept-Iles à Bréhat.
Saint Brieuc ; Avril 1980.

- COSSON J. - Recherches morphogénétiques et écophysiological sur la phéophycée *Laminaria digitata* (L.) LAMOUREUX
Thèse de Doctorat d'état.
Caen ; 1978.
- FLOC'H J.Y. - Cartographie de la végétation marine et observations écologiques dans l'Archipel de Molène.
Thèse de 3ème cycle - Rennes.
- HAWKINS S.J. and HARKIN E. - Preliminary canopy removal experiments in algal dominated communities low on the shore and in the Shallows subtidal on the Isle of Man.
Botanica marina.
1985 ; vol. XXVIII - p. 223-230
- KAAS R. - Les conséquences de l'échouement de l'Amoco-Cadiz sur les peuplements algaux exondables.
Thèse de 3ème cycle - Aix Marseille II ; 1980.
- KERAMBRUN L. Contribution à l'étude de la fertilité des fonds rocheux côtiers de Bretagne.
Thèse de doctorat 3ème cycle - Brest ; 1984.
- PEREZ R. et AUDOUIN J. - Répartition des grands champs d'algues brunes sur les côtes françaises de la Manche occidentale entre l'île Grande et l'île de Sieck.
Science et pêche ; N° 226 ; Juin 1973.
- PEREZ R. - Ecologie, croissance et régénération, teneurs en acide alginique de *Laminaria digitata* sur les côtes françaises de la Manche.
Revue des travaux de l'I.S.T.P.M. ; 1971, 35.3 p. 287-346.
- PIRIOU J.Y. - Cartographie de la végétation marine sur le littoral Bas-Léonard.
DERO/EL ; Brest, 87 22 ; 48 p.
- SMITH B.D. - Recovery following experimental harvesting of *Laminaria longicruris* and *L. digitata* in South western Nova Scotia.
Helgoländer Meeres Untersuchungen ; 1985, 39, pp. 83-101.

RESUME DE L'ETUDE SUR L'AMENAGEMENT DES PECHERIES DE GRANDS CRUSTACES EN BRETAGNE NORD

Tournée vers la Manche ouest et l'Iroise dont les fonds généralement durs et rocheux en zone côtière sont productifs en crabes, homards, langoustes, la Bretagne nord a développé une importante activité de pêche aux casiers et aux filets. Ce groupe d'espèces représente, en valeur, le tiers des produits débarqués entre Saint-Malo et Camaret et la moitié de la production nationale de crabes provient de l'activité de ces flottilles.

L'activité est marquée par les caractères généraux de la pêche côtière et de la petite pêche : forte flexibilité permettant aux unités de pratiquer simultanément ou en séquence plusieurs métiers (ligne, palangre, drague,...) avec en contrepoint, des problèmes structurels qui, jusqu'à présent, se sont opposés à l'optimisation de l'intérêt collectif : dispersion des points de débarquement, difficultés à saisir les productions et les efforts développés, absence d'organisation du marché, faible niveau d'organisation professionnelle et inter-professionnelle. A ce contexte il convient désormais d'ajouter la compétition croissante qu'exercent les flottilles anglaises et anglo-normandes pour l'exploitation des stocks communs et la part croissante des importations du Royaume-Uni et d'Irlande dont l'effet le plus marquant est d'avoir provoqué depuis trois ans une diminution régulière en francs courants et constants du prix moyen des produits en première vente. En adjoignant à ce tableau les problèmes spécifiques que pose chez les crustacés l'étude des structures démographiques ou plus simplement la modélisation de la croissance, on cerne le cadre dans lequel s'est développé le programme conduit sur cette ressource :

- essai de typologie des flottilles (tous métiers Manche ouest, fichier 1986)
- cartographie des ressources, de leurs caractéristiques quantitatives et qualitatives, identification d'unités de stock ou d'exploitation,
- reconstitution de séries statistiques de production et d'effort et amélioration des outils de collecte,
- reconstitution d'indices d'abondance par espèce et par unité d'exploitation
- développement d'une coopération avec les britanniques pour analyse des stocks dans leur globalité géographique,
- acquisition ou accroissement des connaissances sur la biologie des espèces, en particulier la croissance par la mise au point d'une technique nouvelle, la reproduction et la pathologie facteur de mortalité naturelle (identification d'un dinoflagellé cause, depuis 1985, de mortalités hivernales sur le tourteau)
- étude de la sélectivité des filets à araignée,

- étude des stocks par évaluation directe (recrutement en araignées) ou par analyse de cohortes
- propositions de mesures réglementaires

RESULTATS

Bien que les quatre espèces de grands crustacés soient présentes dans les captures sur tout le littoral concerné, leur importance relative dans les débarquements permet de caractériser

- la partie orientale du bassin axée essentiellement sur l'araignée, en pêche exclusive pour une flottille de fileyeurs malouins, et en activité saisonnière pour une flottille de petites unités pêchant en complément le homard ou pratiquant les métiers de drague et de ligne.
- la partie occidentale (ouest de Paimpol à Camaret) où la pêche du tourteau prédomine. Elle est pratiquée par une flottille de "grosses" unités qui travaillent, en Manche et zones adjacentes, par marées de plusieurs jours et par une flottille côtière à rayon d'action limité qui, de plus en plus, cherche à se diversifier par la pratique complémentaire du filet à langouste et à lotte.

La qualité des données disponibles (activités mensuelles et comptes d'exploitation) ne permettant pas d'étayer un diagnostic sur la situation économique des flottilles, nous conserverons dans l'exposé suivant une présentation par espèce.

Tourteau

L'analyse des structures de taille et les résultats des marquages mettent en évidence la localisation côtière des nurseries, la migration ontogénique côte-large des jeunes et la migration orientée des adultes. Ce flux dont l'ampleur et la vélocité sont relativement fortes crée une dépendance de type amont-aval entre nos captures en Manche et les niveaux d'exploitation exercés par les caseyeurs anglais et anglo-normands sur l'importante pêcherie du sud Devon-nord Casquets. La collaboration entreprise avec les britanniques a pour but d'analyser le stock à l'échelle globale de la Manche. Cette démarche pourrait dans l'avenir prendre plus d'importance si des quotas de captures devaient être imposés ; resterait alors le problème posé par les îles anglo-normandes, non dépendantes des décisions de Bruxelles.

L'étude de la croissance a conduit à reconsidérer le schéma proposé par les britanniques dans le sens d'une vitesse plus grande et probablement d'une longévité moindre. Quoiqu'il en soit l'exploitation repose sur plusieurs classes d'âge (de l'ordre de la dizaine) qui amortissent les fluctuations éventuelles du recrutement.

Les données sur la reproduction indiquent une taille de première maturité inférieure à la taille légale de capture, une fécondité élevée et la non vulnérabilité des femelles ovigères.

L'état de la ressource diffère selon qu'on considère les pêcheries côtières ou celles du large. Pour ces dernières, les cpue annuelles ont peu varié pendant la décade écoulée mais ce maintien résulte d'une mobilité forte (et croissante) des unités qui progressivement ont élargi leurs zones de pêche en Manche ouest, les ont étendues à La Chapelle, à la mer d'Irlande, à la Manche centrale et occasionnellement à la Manche est et au Golfe de Gascogne. La capacité à disperser l'effort de pêche permet de maintenir une pression raisonnable sur l'ensemble des secteurs du large.

Pour la pêche côtière dont l'activité s'exerce sur une zone géographiquement limitée, la reconstitution de la série d'apports et d'efforts montre une réduction constante des cpue, atteignant un facteur quatre depuis 1975 pour les bateaux du Conquet travaillant en Iroise, en dépit d'une extension des zones de pêche en début de période. Ce constat, qui ne conduit pas à redouter pour le renouvellement de la ressource, révèle une méexploitation économique marquée qui cherche un échappatoire dans la diversification vers le filet à langouste et poissons.

En matière de gestion, il a été proposé à la section Grands Crustacés du CRUSCO de porter la taille marchande du tourteau à 9 cm (poids voisin de 500 grammes) ; cette mesure a été acceptée et fait l'objet d'une décision applicable aux nord du 48°. La nécessité de réduire l'effort en zone côtière est régulièrement signalée, mais bien qu'elle rencontre l'agrément général, la difficulté de sa mise en application fait qu'elle ne trouve pas de suite.

Araignée

Les actions de marquage conduites au sortir des nourriceries du Golfe normand-breton sur les adultes nouvellement recrutés montrent qu'au plan de l'exploitation deux sous-stocks peuvent être distingués (une interdépendance est probable au niveau de la phase larvaire) : l'un alimenté par les nourriceries de l'ouest Cotentin est exploité par les normands, les malouins et les anglo-normands ; l'autre issu de la baie de Saint-Brieuc alimente les pêcheries d'Erquy à Perros.

Une série de campagnes pour la mesure directe du recrutement (par drague) a permis d'établir des indices d'abondance des cohortes qui, comparés aux captures de la campagne de pêche suivante, révèlent la possibilité de faire des prévisions sur l'ordre de grandeur des captures (le recrutement constitue les 3/4 des prises).

L'étude de la sélectivité et de l'efficacité des filets à araignée en fonction du maillage (110, 120, 160) a permis de préciser la valeur des paramètres et de fournir au CRUSCO des données objectives en réponse aux inquiétudes des anglo-normands "tenants" du casier et aux contestations franco-françaises sur

l'emploi du filet à mailles 110 mm : l'efficacité du filet croît avec la réduction du maillage (de 160 à 110) sans que la sélectivité pose un problème sur la capture des hors-tailles. L'établissement d'une période de fermeture de la pêche (aout-octobre) également demandé au sein du CRUSCO, a été encouragé en soulignant toutefois que les arguments forts étaient essentiellement d'ordre commercial.

Homard

Il n'a pas été conduit d'action particulière sur cette espèce dans le cadre du contrat-plan sinon de proposer et d'obtenir du CRUSCO le passage de 23 à 24 cm de la taille légale. Cette proposition s'appuyait sur les études de rendement et de fécondité par recrue.

Langouste

Il n'a pas été conduit d'action particulière sur cette espèce dans le cadre du contrat-plan mais compte-tenu du développement de la pêche au filet, partiellement ciblé sur cette espèce, une attention croissante lui est accordée.

Prospection sur le geryon

Courant 1984, une prospection sur les ressources benthiques et démersales des accores du plateau celtique a été conduite par chalutage avec le N.O. Thalassa. L'un des objectifs était de rechercher d'éventuelles concentrations de geryon sur la pente du talus. Des captures occasionnelles ont été effectuées sur l'ensemble de la zone (250 à 900 mètres et 47°30 à 51°30) mais l'espèce n'a été régulièrement trouvée qu'entre 450 et 650 mètres, de 47°30 à 49°.

Bien que le chalut ne soit pas un engin bien adapté, on peut penser en raison de l'exiguité de la zone propice que la population exploitable est peu importante. Une prospection aux casiers sur les secteurs repérés reste nécessaire pour confirmer le diagnostic mais la demande initiale des professionnels (caseyeurs de Morlaix en 1982) s'est estompée et les perspectives sont peu encourageantes aux plans de la production potentielle et de la rentabilité (zones de pêche éloignées, risques élevés de perte de matériel, investissements nécessaires sur le gréement de pêche pour l'adapter aux grandes profondeurs et sur des équipements de "transformation" à bord du crabe qui peut difficilement être conservé vivant, ...).

L'EXPLOITATION DES CRUSTACES EN BRETAGNE NORD

Tournés vers la Manche ouest où les zones côtières sont peu propices à l'emploi du chalut de fond, les ports de Bretagne nord ont développé une flottille et une activité orientées vers les invertébrés et en particulier les crustacés : homards et langoustes ont fait l'objet de pêches fructueuses jusqu'à la fin des années soixantes, araignées et tourteaux les ont relayés depuis près de vingt ans.

Bien que l'évolution des techniques de pêche, le développement d'infra-structures portuaires et l'internationalisation du marché contribuent actuellement à modifier l'équilibre entre activités, ce groupe occupe toujours une place primordiale qu'attestent la valeur de sa production et l'importance de la flottille concernée.

Place de la production (planche 1)

Pour l'année 1986, la valeur en première vente enregistrée dans les quartiers de Manche ouest entre le Cap de la Hague et Camaret a été de source officielle de 133 millions de francs pour les crustacés par rapport à un total de 462 millions toutes espèces confondues, soit 29%. La ventilation par quartier en montre l'importance en valeur absolue à Brest, Morlaix, Paimpol et en valeur relative à Camaret.

Au plan des espèces, le tourteau, l'araignée, le homard et la langouste représentent 96% du total en valeur. Le reliquat est composé par les crevettes grise et rouge, le crabe vert, l'étrille et les galathées et il n'y a pas de production de langoustine.

Activité des flottilles concernées (planches 2 à 6)

Une enquête exhaustive sur le taux d'armement et les métiers mensuellement pratiqués par toutes les unités de pêche de Camaret à la pointe de La Hague (hors langoustiers mauritaniens et armement malouin de grande pêche) a été conduite à partir du fichier navire 1986 du CAAM.

Après un travail de mise à jour, les caractères physiques des bateaux ont été documentés par le ou les métiers pratiqués mensuellement en comptabilisant comme "actif" dans un métier et un mois donné tout bateau ayant pratiqué cette activité sans préjuger de son importance relative par rapport aux autres

activités pratiquées simultanément le même mois. De ce fait, un bateau faisant en même temps le filet et le casier apparaîtra une fois en temps que caseyeur et une fois en temps que fileyeur, rendant compte dans le total d'activité de deux mois-bateau. La surestimation ainsi développée interdit l'utilisation des résultats en valeur absolue.

Une autre approche typologique sur la base des ressemblances et des dissemblances dans les activités annuelles de pêche entre navires fera ultérieurement l'objet d'un rapport du laboratoire sur l'activité halieutique en Manche ouest.

En terme d'effectif, la moitié des 1334 unités recensées en 1986 est impliquée dans l'exploitation des crustacés et leur activité représente environ 30% du total. La contribution de chacun des huit métiers peut être quantifiée comme suit en terme de mois-bateau et en proportion de l'activité globale :

ENGIN	CIBLES	MOIS-BATEAU	% du TOTAL
Casier	tourt. araig. homard	1773	9.6
Casier	homard	1324	7.2
Casier	araignée	938	5.1
Casier	bouquet	201	1.1
Casier	crabe vert	68	.3
Casier	étrille	17	.1
Filet	araignée (120)	1068	5.8
Filet	lang. + poisson (160)	979	5.3

Le casier à tourteau-araignée-homard.

Avec 1773 mois-bateau et 265 unités, c'est un des métiers les plus importants de la Manche ouest. En 1986, il regroupait 29 unités de pêche au large à Morlaix, Camaret et Paimpol et 236 bateaux de petite pêche dont plus de la moitié à Brest. Ce métier est une dominante de la partie ouest de la Manche ouest. Bien que pratiqué toute l'année, en particulier par les grosses unités, il présente une saisonnalité marquée en faveur de l'été.

Le casier à homard.

Il concerne également une flottille importante, localisée pour l'essentiel sur la côte ouest du Cotentin et dans le quartier de Paimpol. Cette activité printanière et estivale touche 273 petites unités pour un total de 1324 mois-bateau.

Le filet à araignée.

C'est une activité importante pour les bateaux de Morlaix à Saint-Malo et en particulier ceux de Paimpol. Jusqu'en 1986 elle se pratiquait toute l'année mais depuis 1987 par décision du CRUSCO, la pêche de l'araignée est interdite d'aout à octobre. Au total 168 bateaux sont impliqués pour 1068 mois.

Le casier à araignée.

Avec la même espèce cible que précédemment, ce métier pratiqué par 237 unités pour 940 mois est surtout développé dans les quartiers de Paimpol et Cherbourg ; il se pratique essentiellement d'avril à juillet en zone côtière.

Le filet de 160 à langouste et poisson.

Aujourd'hui ce type de filet est surtout utilisé pour la langouste et les poissons : baudroies, turbots, raies, ... (il l'était autrefois pour les araignées). Les prises en langoustes constituent une part significative pour les 128 bateaux concernés (977 mois), en particulier sur les quartiers de Brest et Morlaix.

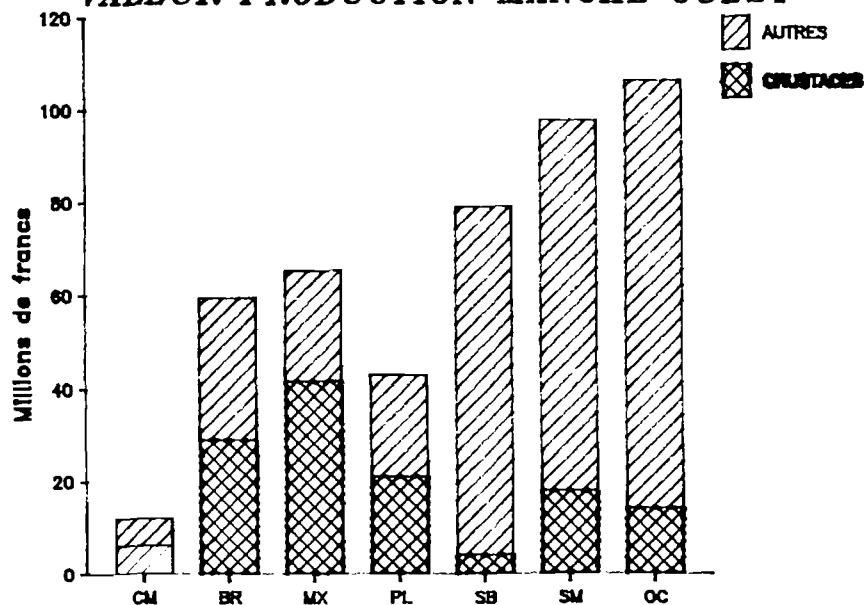
Le contexte du commerce extérieur (planches 7 à 10).

Bien que la France soit avec le Royaume-Uni le principal producteur européen de grands crustacés, la consommation nationale excède largement la production. Une partie importante du négoce international transite par des entreprises bretonnes et crée des interactions économiques de plus en plus fortes avec la production locale (il est vraisemblable que le cours du crabe est de plus en plus dépendant de ce contexte).

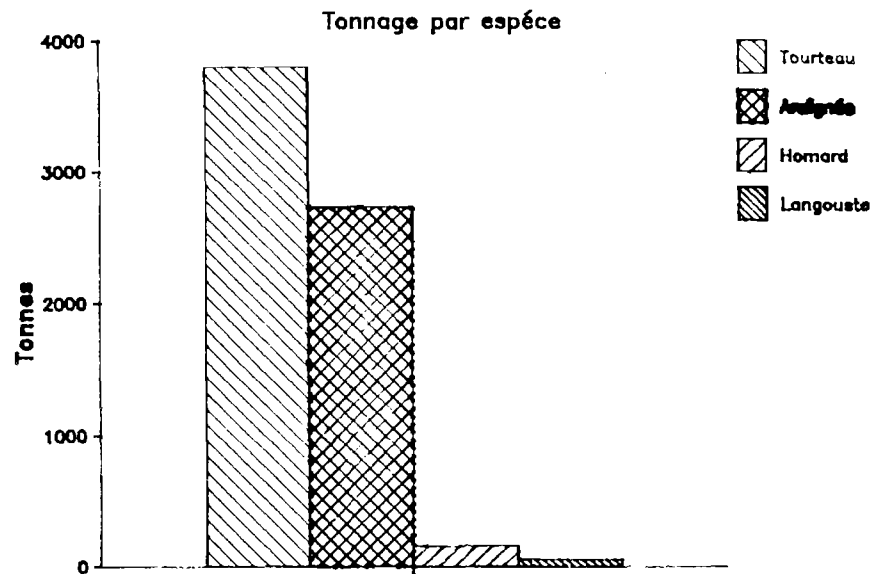
Les données du commerce extérieur établies d'après les statistiques douanières font apparaître une importation croissante, atteignant 220 millions de francs pour les homards et 270 millions pour les langoustes, sans qu'il y ait en retour sur ces espèces d'exportation à un niveau significatif.

Pour les crabes vivants, alors que l'exportation a dépassé l'import jusqu'en 1980, la situation s'est progressivement inversée et en 1986 le déficit était de l'ordre de 3000 tonnes pour 15 millions de francs.

VALEUR PRODUCTION MANCHE OUEST



PRODUCTION CRUSTACES MANCHE OUEST



PRODUCTION CRUSTACES MANCHE OUEST

Valeur par espèce

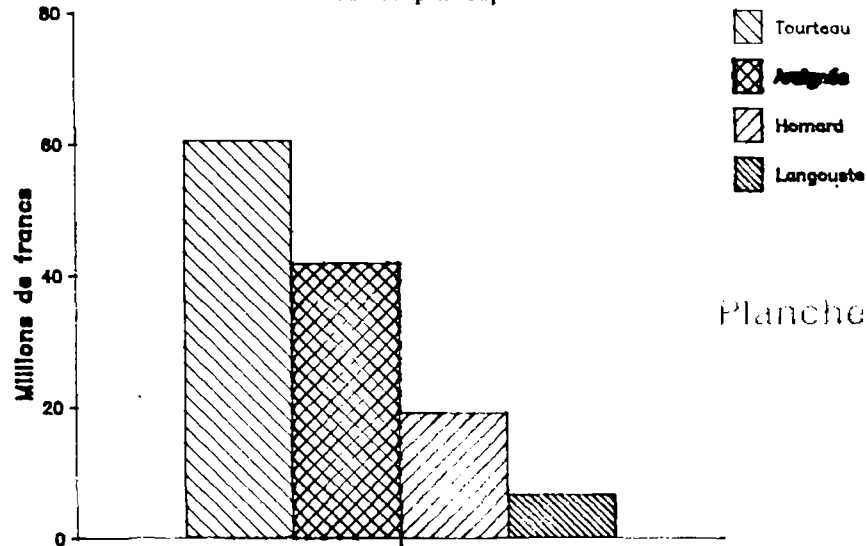
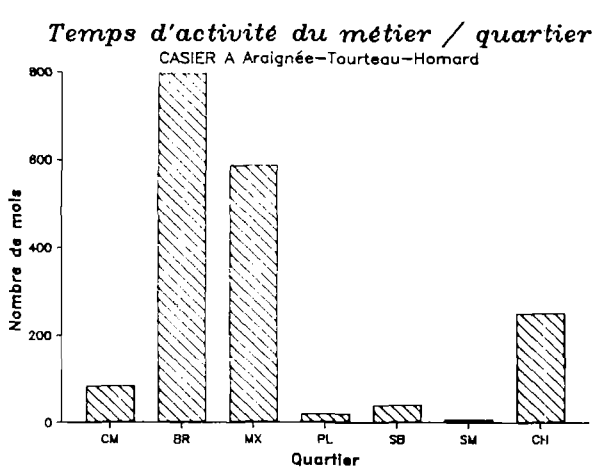
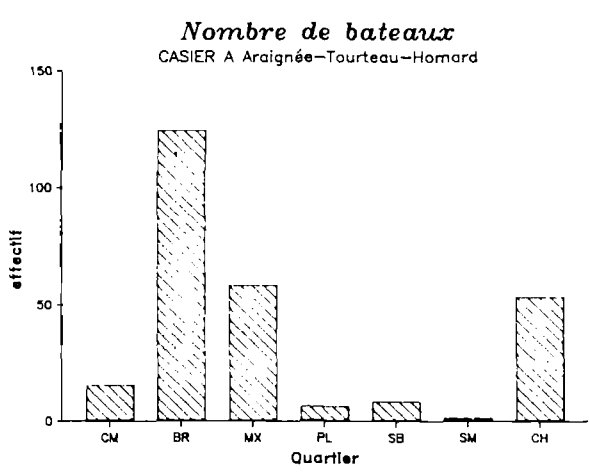
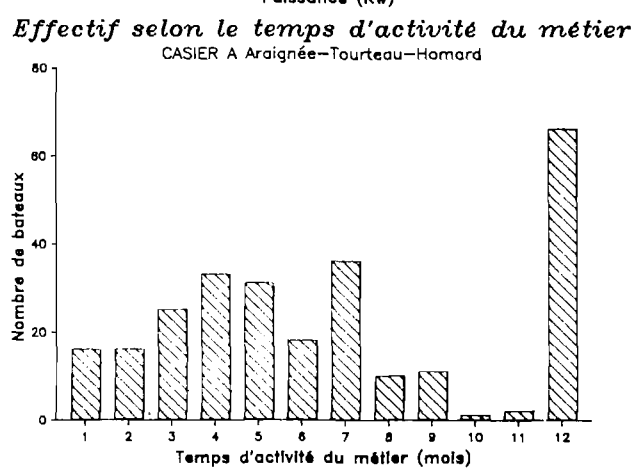
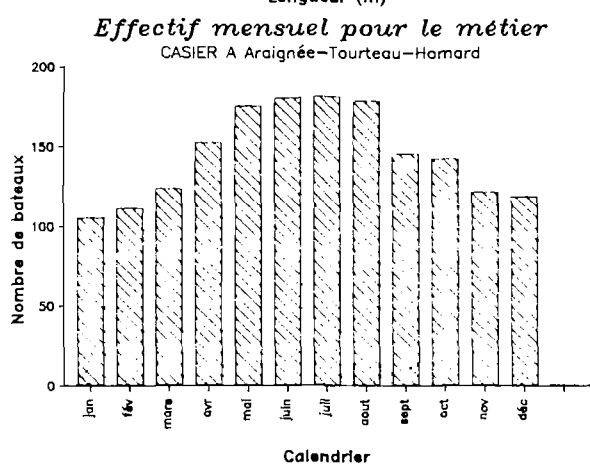
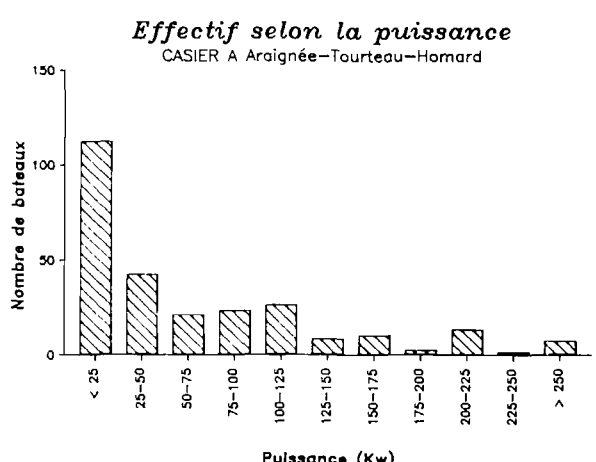
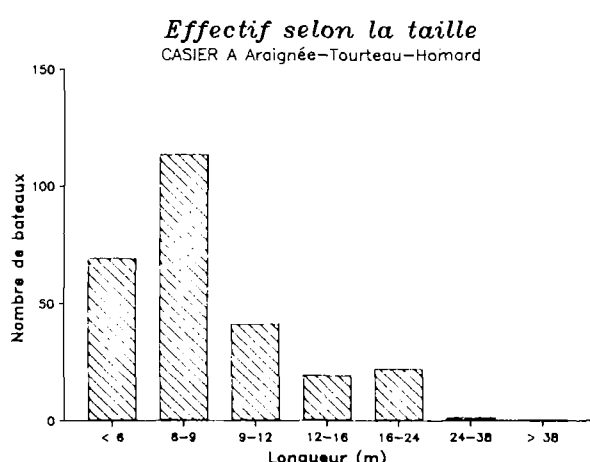


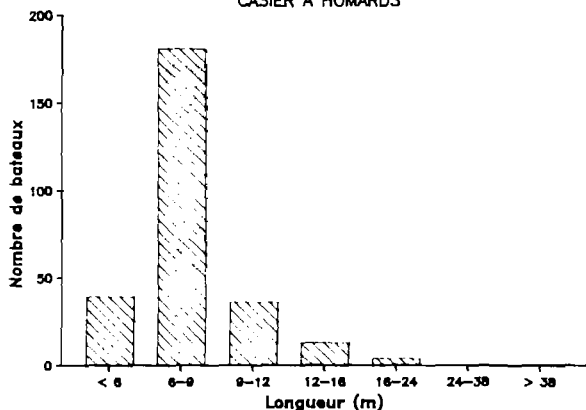
Planche 1- Production de grands crustacés en Manche Ouest.

tonnages et valeurs par espèce, valeurs par quartier

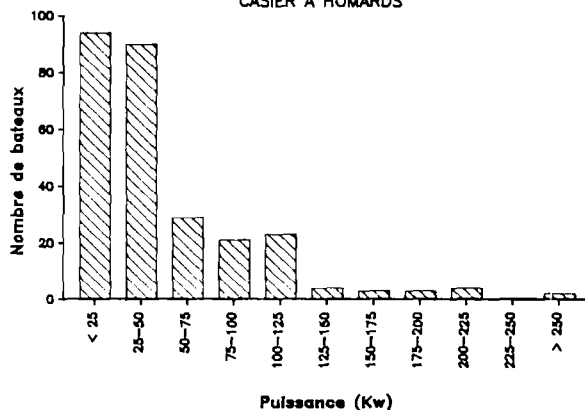


CASIER A Araignée-Tourteau-Homard	Tous quartiers	CAMARET	BREST	MORLAIX	PAIMPOL	STBRIEUC	STMALO	CHERBOURG
effectif	265	15	124	58	6	8	1	53
longueur moyenne (mètres)	9	12	8	10	13	6	8	9
puissance moyenne (Kw)	64	90	51	79	144	36	44	67
jauge moyenne (tjb)	11	27	7	18	33	4	3	7
année moyenne de construction	1971	1963	1972	1970	1964	1973	1981	1974
temps moyen consacré au métier (mois)	7	5	6	10	3	5	5	5
activ.moy.tous métiers de ces bateaux (mois)	9	9	9	11	11	6	9	9
% de ce métier dans l'activ.tot.de ces bateaux	71	62	69	93	27	80	56	54
total de mois consacrés au métier (mois)	1773	82	794	585	18	39	5	250
total activités de ces bateaux (mois)	2494	133	1144	629	66	49	9	464
% de ce métier dans l'activ.tot.de la flottille	15	1	7	5	0	0	0	2

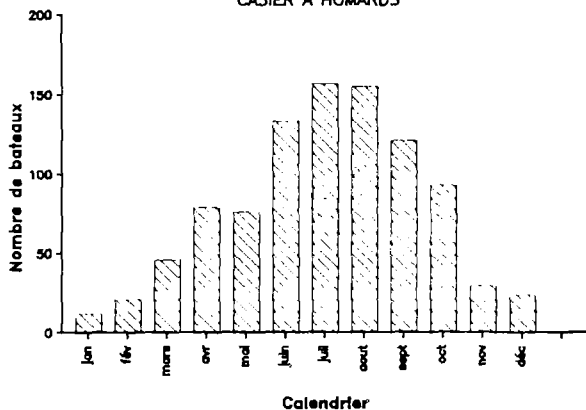
Effectif selon la taille
CASIER A HOMARDS



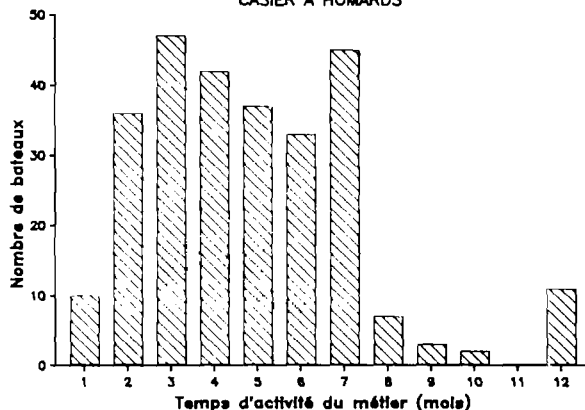
Effectif selon la puissance
CASIER A HOMARDS



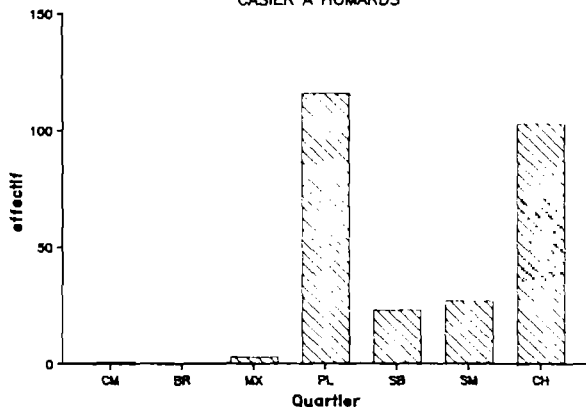
Effectif mensuel pour le métier
CASIER A HOMARDS



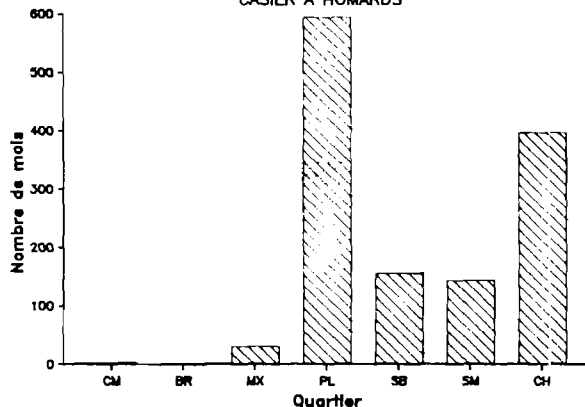
Effectif selon le temps d'activité du métier
CASIER A HOMARDS



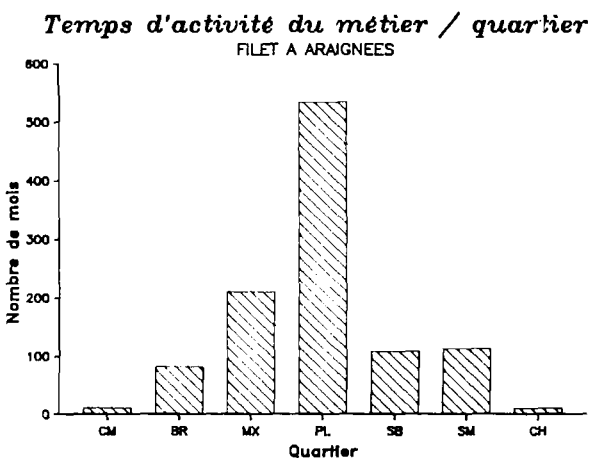
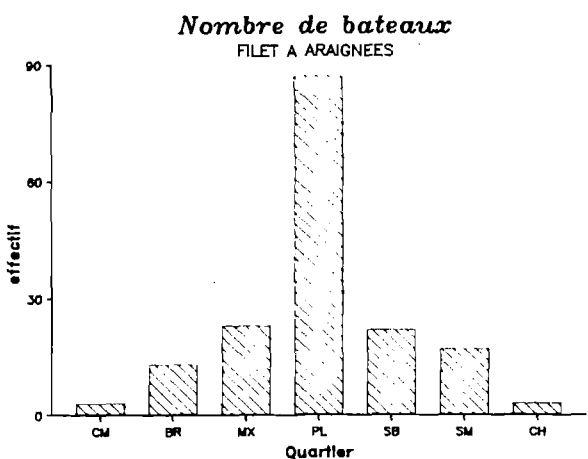
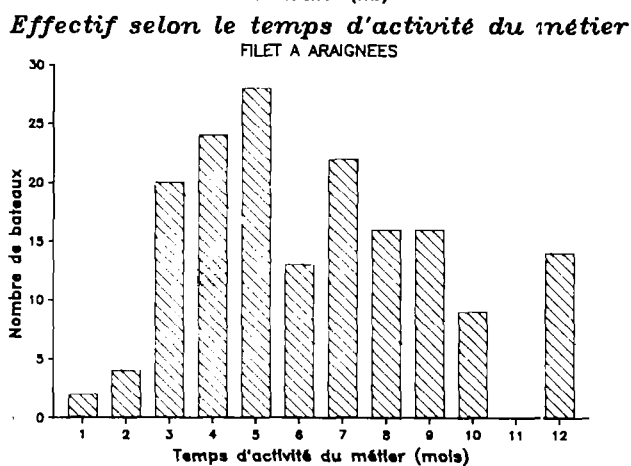
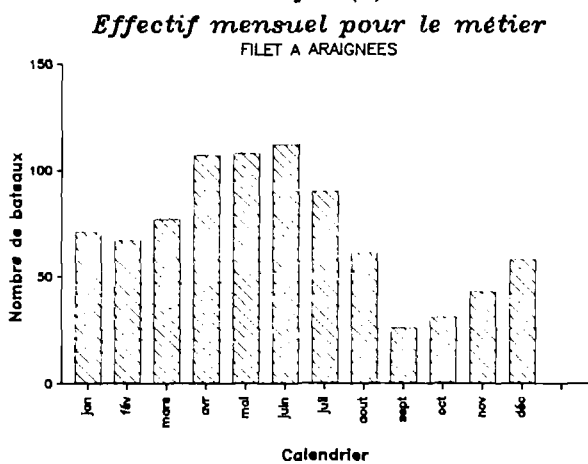
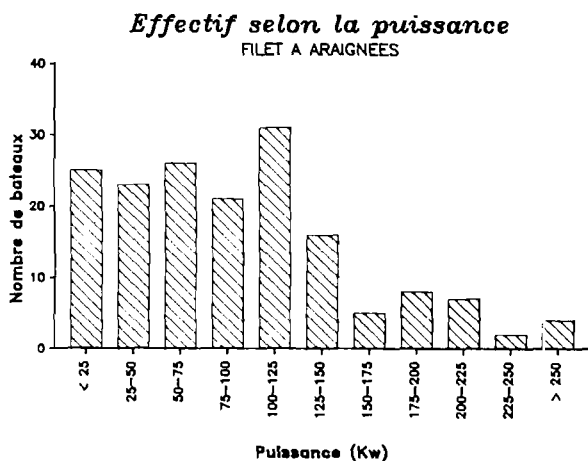
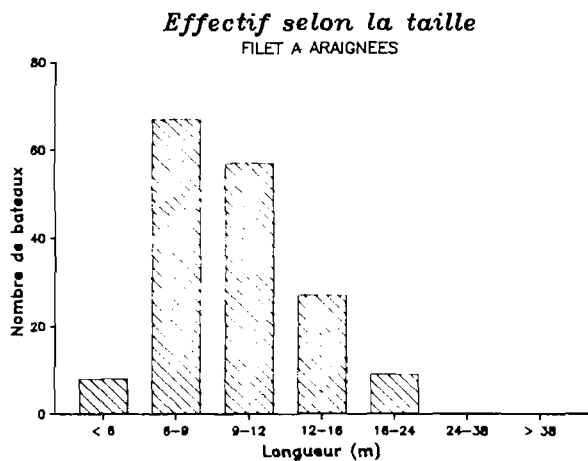
Nombre de bateaux
CASIER A HOMARDS



Temps d'activité du métier / quartier
CASIER A HOMARDS

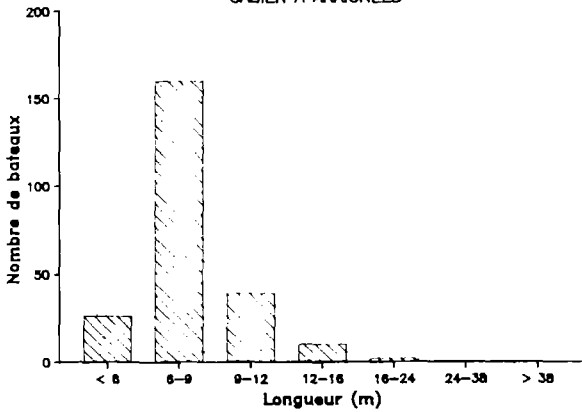


CASIER A HOMARDS	Tous quartiers	CAMARET	BREST	MORLAIX	PAIMPOL	StBRIEUC	StMALO	CHERBOURG
effectif	273	1	0	3	116	23	27	103
longueur moyenne (mètres)	8	8	0	6	8	8	9	7
puissance moyenne (Kw)	49	8	0	11	51	64	72	38
jauge moyenne (tjb)	6	5	0	3	7	6	11	4
année moyenne de construction	1973	1945	0	1956	1971	1968	1969	1978
temps moyen consacré au métier (mois)	5	2	0	10	5	7	5	4
activ.moy.tous métiers de ces bateaux (mois)	9	2	0	12	9	11	9	8
% de ce métier dans l'activ.tot.de ces bateaux	54	100	0	86	56	60	59	47
total de mois consacrés au métier (mois)	1324	2	0	31	594	156	144	397
total activités de ces bateaux (mois)	2447	2	0	36	1068	260	245	836
% de ce métier dans l'activ.tot.de la flottille	12	0	0	0	5	1	1	3

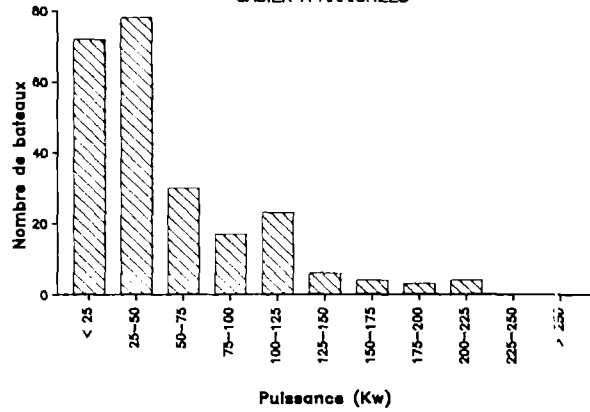


FILET A ARAIGNEES	Tous quartiers	CAMARET	BREST	MORLAIX	PAIMPOL	StBRIEUC	StMALO	CHERBOURG
effectif	168	3	13	23	87	22	17	3
longueur moyenne (mètres)	10	7	8	9	10	10	13	9
puissance moyenne (Kw)	93	25	54	84	93	92	148	82
jauge moyenne (tjb)	12	5	6	11	12	9	20	7
année moyenne de construction	1970	1966	1968	1970	1970	1969	1971	1977
temps moyen consacré au métier (mois)	6	4	6	9	6	5	7	3
activ.moy.tous métiers de ces bateaux (mois)	11	11	10	12	11	12	11	10
% de ce métier dans l'activ.tot.de ces bateaux	57	34	61	77	56	43	62	33
total de mois consacrés au métier (mois)	1068	11	82	210	534	108	113	10
total activités de ces bateaux (mois)	1864	32	135	271	961	254	181	30
% de ce métier dans l'activ.tot.de la flottille	9	0	1	2	5	1	1	0

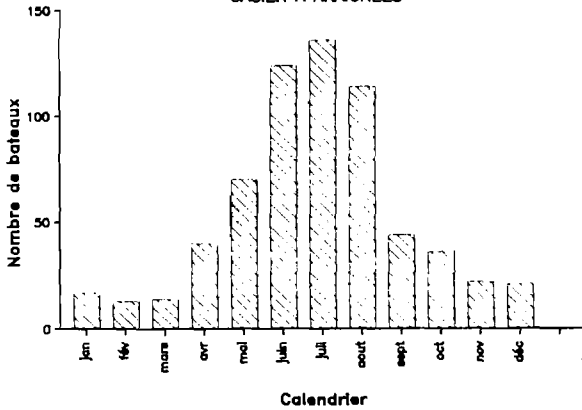
Effectif selon la taille
CASIER A ARAIGNEES



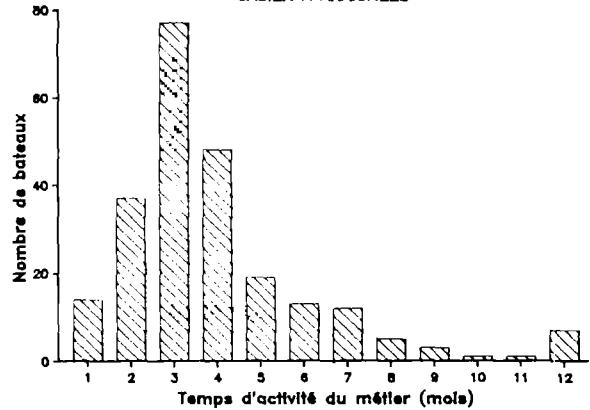
Effectif selon la puissance
CASIER A ARAIGNEES



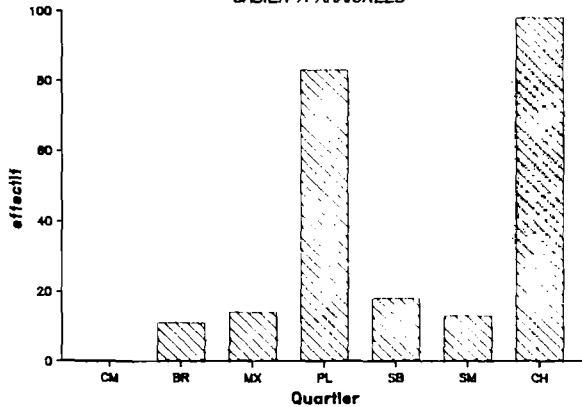
Effectif mensuel pour le métier
CASIER A ARAIGNEES



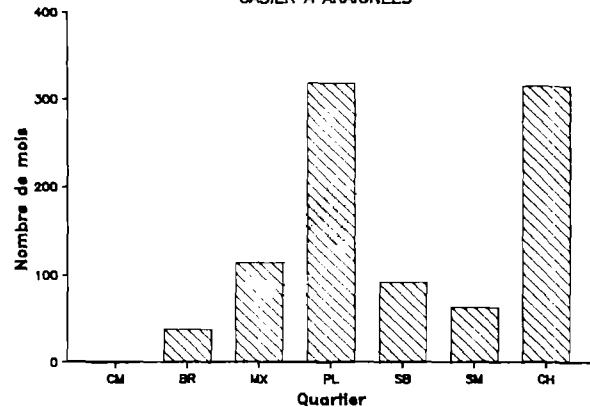
Effectif selon le temps d'activité du métier
CASIER A ARAIGNEES



Nombre de bateaux
CASIER A ARAIGNEES



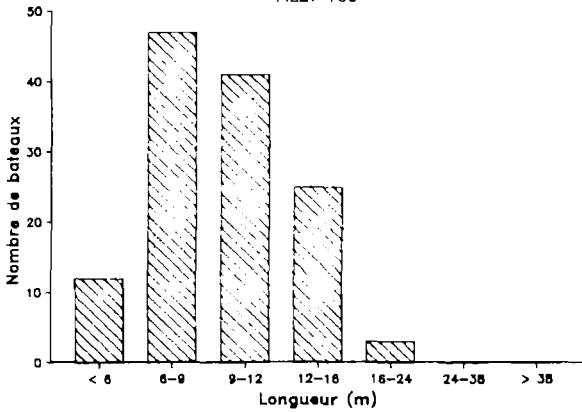
Temps d'activité du métier / quartier
CASIER A ARAIGNEES



CASIER A ARAIGNEES	Tous quartiers	CAMARET	BREST	MORLAIX	PAINPOL	StBRIEUC	StMALO	CHERBOURG
effectif	237	0	11	14	83	18	13	98
longueur moyenne (mètres)	8	0	7	7	8	9	9	7
puissance moyenne (Kw)	51	0	40	32	59	74	81	41
jauge moyenne (tjb)	6	0	5	4	8	6	8	4
année moyenne de construction	1974	0	1971	1970	1971	1970	1972	1979
temps moyen consacré au métier (mois)	4	0	3	8	4	5	5	3
activ.moy.tous métiers de ces bateaux (mois)	9	0	11	11	10	12	10	8
% de ce métier dans l'activ.tot.de ces bateaux	42	0	32	77	39	44	47	39
total de mois consacrés au métier (mois)	940	0	38	114	318	92	63	315
total activités de ces bateaux (mois)	2221	0	118	148	812	211	133	800
% de ce métier dans l'activ.tot.de la flottille	8	0	0	1	3	1	1	3

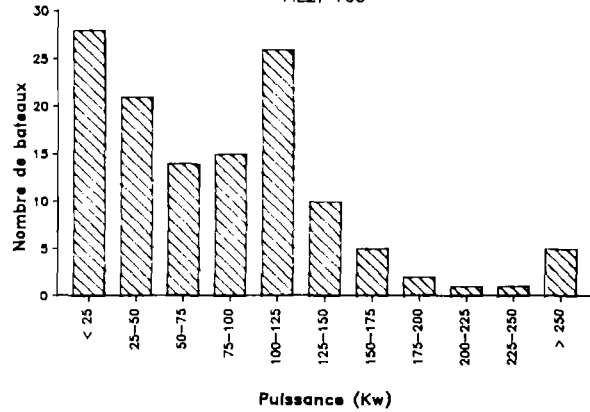
Effectif selon la taille

FILET 160



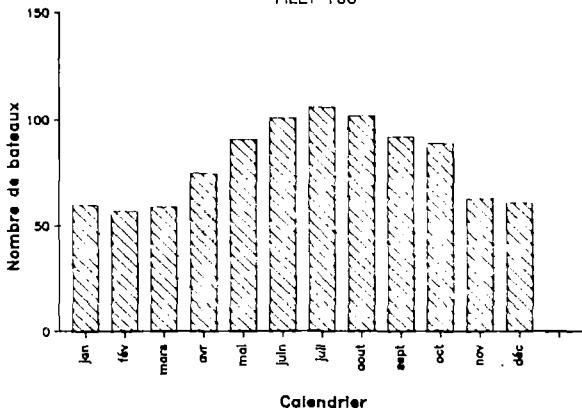
Effectif selon la puissance

FILET 160



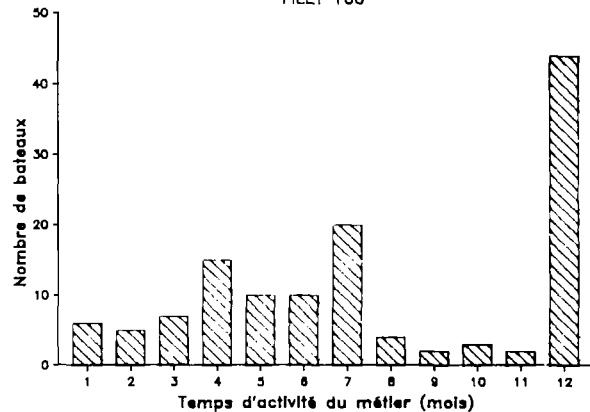
Effectif mensuel pour le métier

FILET 160



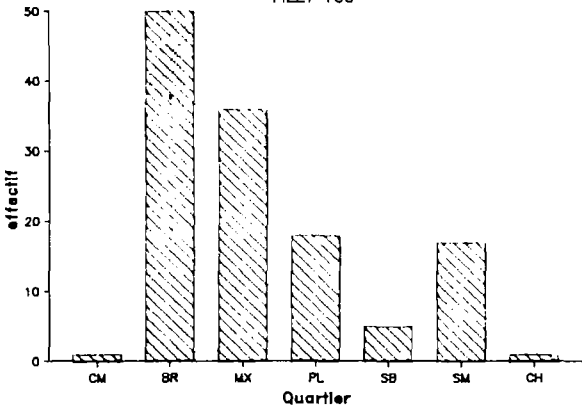
Effectif selon le temps d'activité du métier

FILET 160



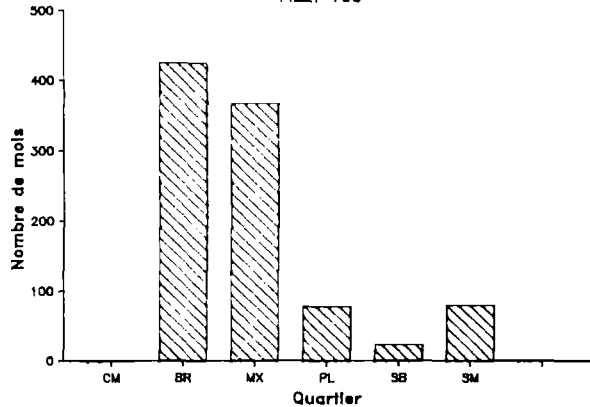
Nombre de bateaux

FILET 160



Temps d'activité du métier / quartier

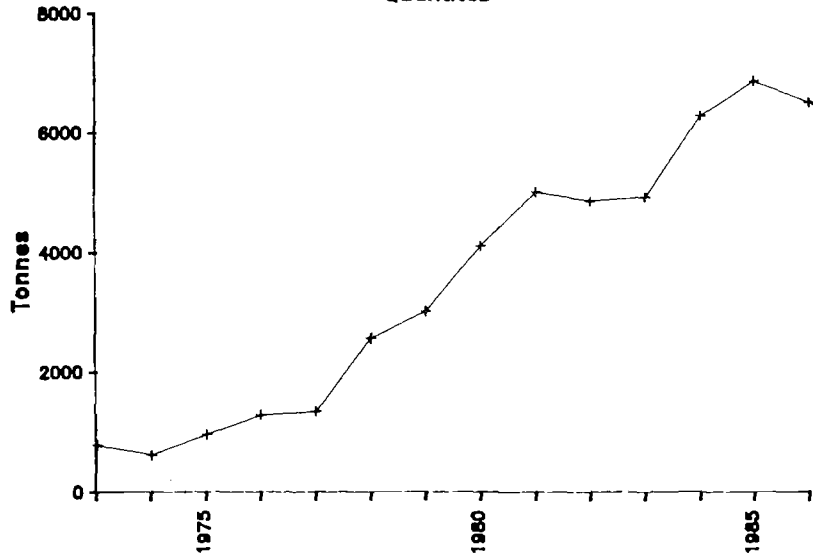
FILET 160



FILET 160	Tous quartiers	CAMARET	BREST	MORLAIX	PAIMPOL	StBRIEUC	StMALO	CHERBOURG
effectif	128	1	50	36	18	5	17	1
longueur moyenne (mètres)	10	7	9	9	11	8	12	6
puissance moyenne (Kw)	84	22	89	74	95	39	96	29
jauge moyenne (tjb)	11	3	10	10	13	7	14	2
année moyenne de construction	1971	1974	1974	1972	1969	1965	1966	1974
temps moyen consacré au métier (mois)	8	1	9	10	4	5	5	1
activ.moy.tous métiers de ces bateaux (mois)	11	12	11	12	12	9	12	5
% de ce métier dans l'activ.tot.de ces bateaux	69	8	78	88	38	55	40	20
total de mois consacrés au métier (mois)	977	1	425	368	78	24	80	1
total activités de ces bateaux (mois)	1426	12	542	418	207	44	198	5
% de ce métier dans l'activ.tot.de la flottille	9	0	4	3	1	0	1	0

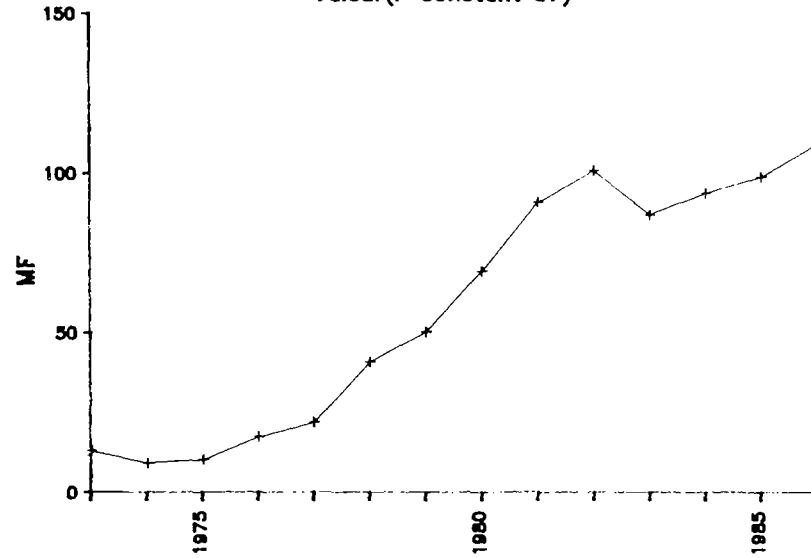
IMPORTATION CRABES VIVANTS

Quantités



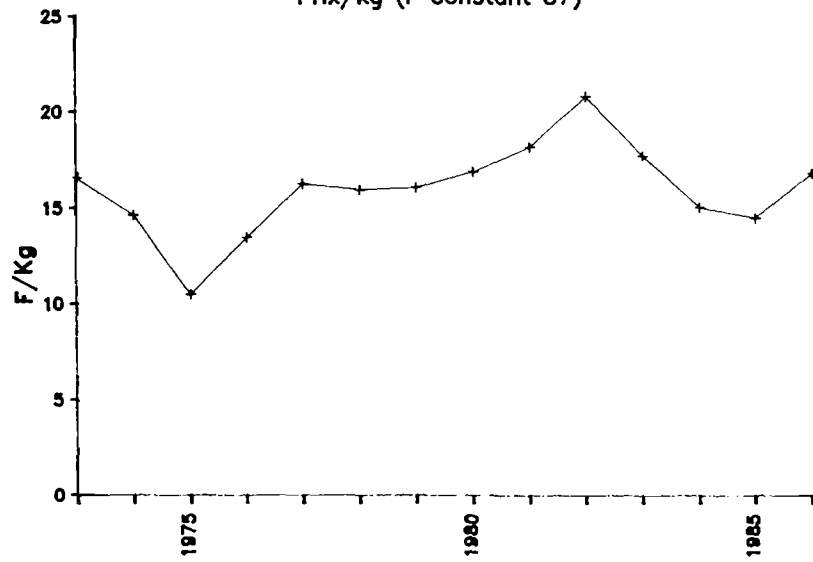
IMPORTATION CRABES VIVANTS

Valeur(F constant 87)



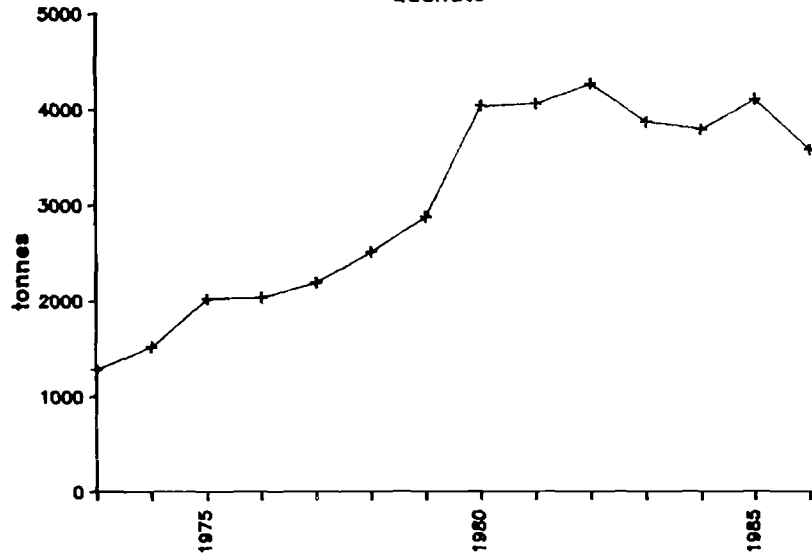
IMPORTATION CRABES VIVANTS

Prix/kg (F constant 87)



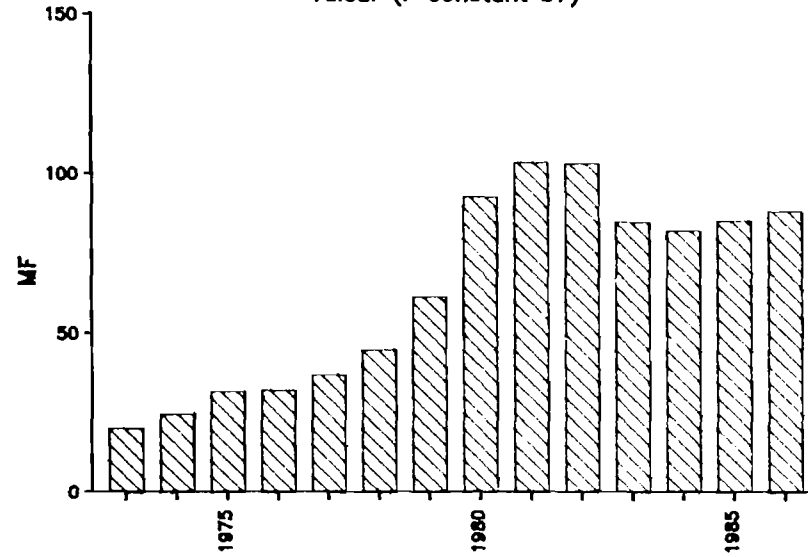
EXPORTATION CRABES VIVANTS

Quantité



EXPORTATION CRABES VIVANTS

Valeur (F constant 87)



EXPORTATION CRABES VIVANTS

Prix (F constant 87)

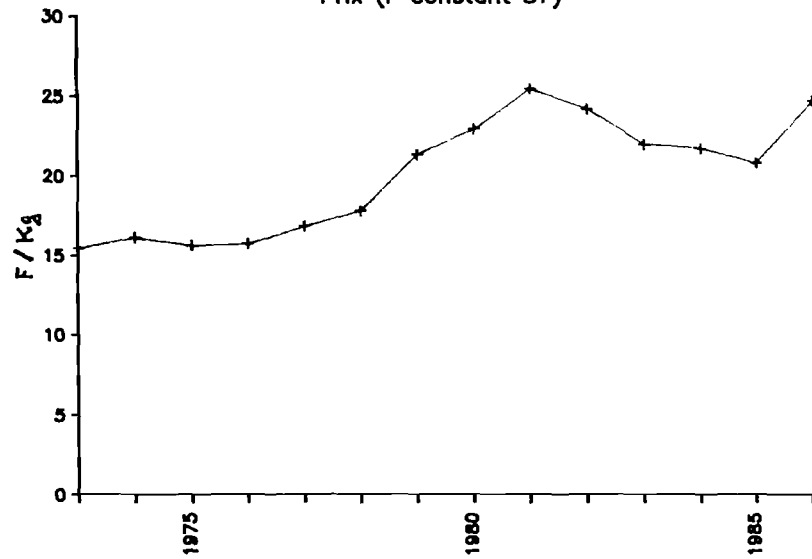
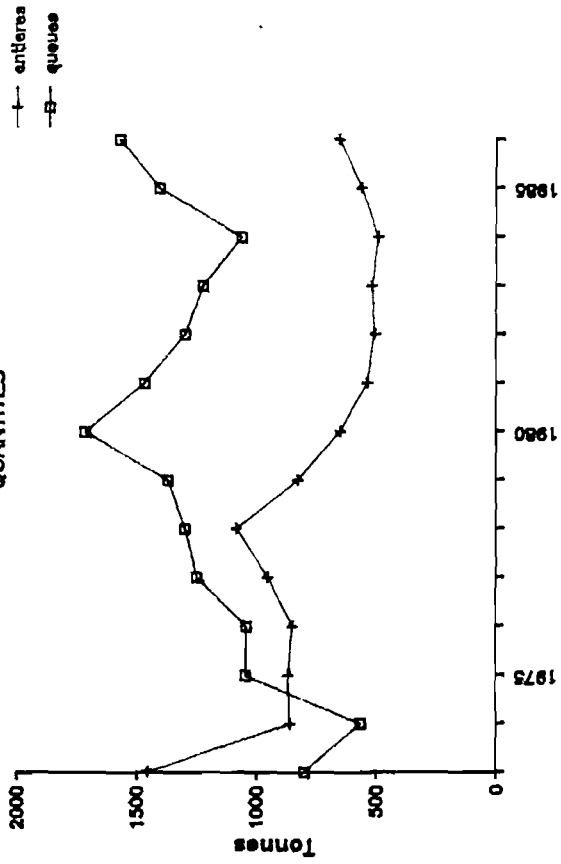


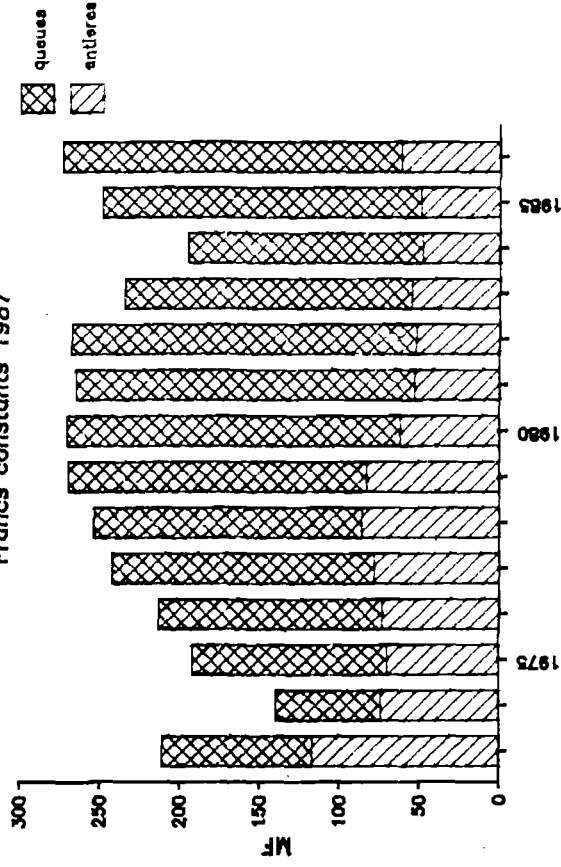
Planche 8- Commerce extérieur : exportation de crabes vivants

IMPORTATION LANGOUSTES QUANTITES



IMPORTATION LANGOUSTES

Francs constants 1987



IMPORTATION LANGOUSTES

Francs constants 1987

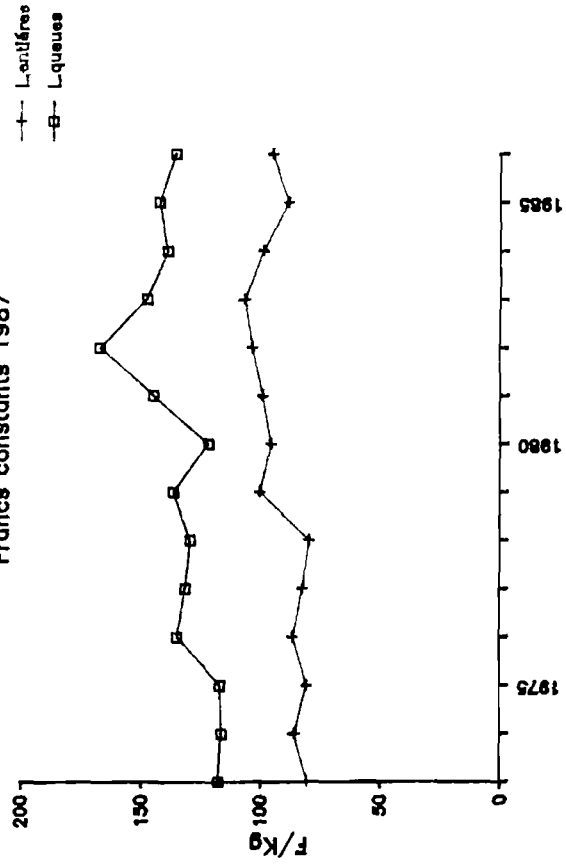
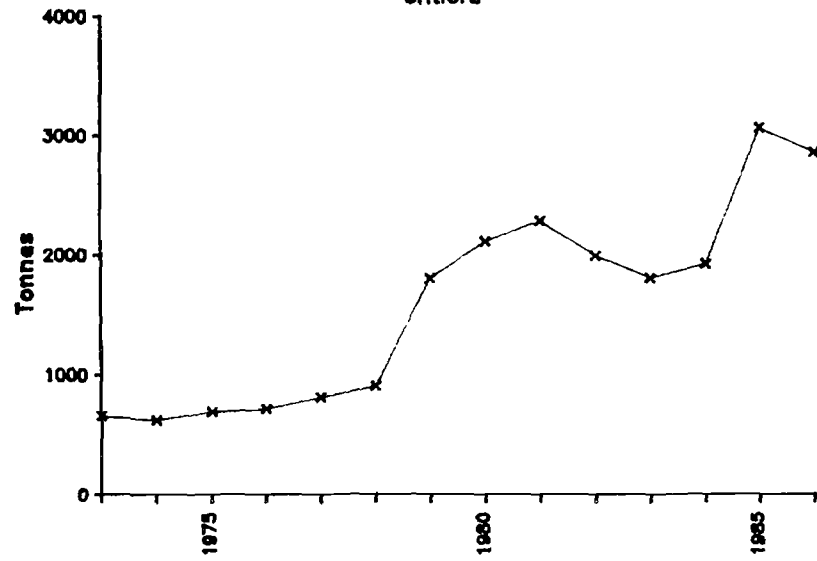


Planche 9- Commerce extérieur : importation de langoustes

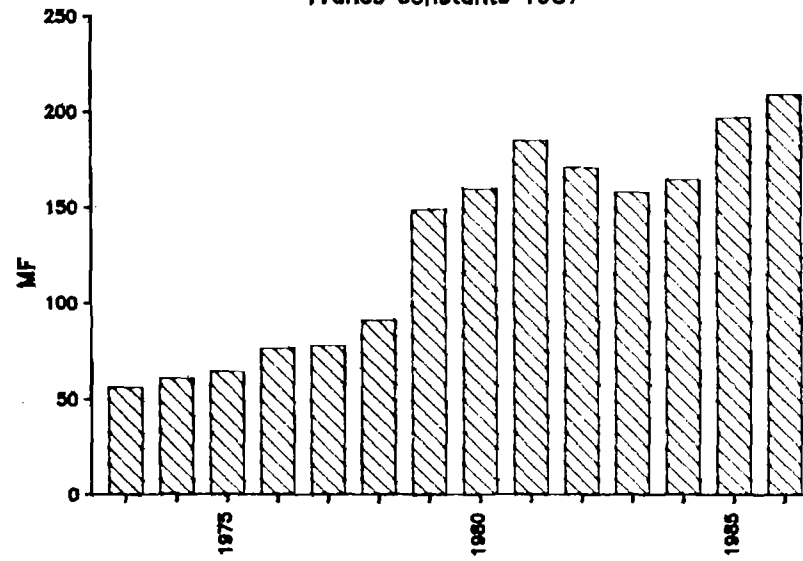
IMPORTATION HOMARD

entiers



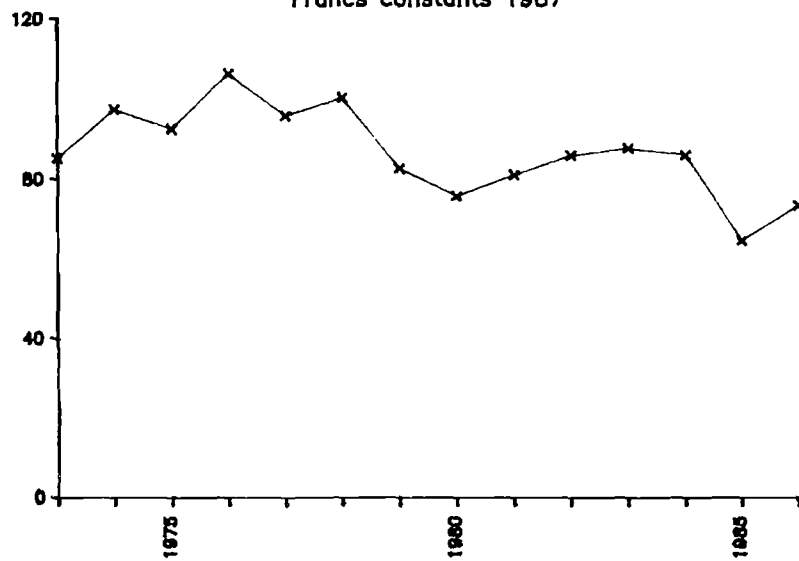
IMPORTATION HOMARD

Francs constants 1987



F/Kg

Francs constants 1987



LE TOURTEAU

Le tourteau est en valeur au premier rang des productions de Bretagne nord. En dépit de cette place privilégiée, l'évolution des pêcheries montre les difficultés croissantes rencontrées par les flottilles concernées :

- expansion de l'effort et des apports jusque vers 1977,
- contre-coup au développement par une réduction des rendements affectant en particulier les flottilles à rayon d'action limité,
- quasi disparition de certaines flottilles travaillant en Manche, Iroise ou accores, en raison de leur vieillissement (Camaret) ou d'une orientation vers d'autres types de pêche (le Guilvinec),
- diversification vers le filet en activité complémentaire pour la plupart des unités côtières ou reconversion vers les métiers du poisson pour quelques grosses unités (Morlaix) quittant ainsi la flottille des caseyeurs,
- accroissement des importations en provenance du Royaume-Uni et d'Irlande entraînant une réduction des prix du crabe en première vente.

Les actions conduites sur cette espèce ont porté sur l'étude des paramètres biologiques, sur les caractéristiques des flottilles et de la ressource et sur l'évolution de cette dernière sous l'effet de l'exploitation.

ETUDE DES PARAMETRES BIOLOGIQUES

1 CROISSANCE

La croissance résulte de deux composantes : l'accroissement à la mue qui décrit le gain moyen en taille intervenant à chaque mue, et la fréquence des mues qui précise le nombre de fois où l'animal est en situation d'accroître sa taille par unité déterminée de temps (généralement l'année).

Les données proviennent essentiellement d'expériences de marquages recaptures. Elles sont complétées par des observations d'élevage ou de pêches expérimentales. Compte-tenu des échanges par migration observés entre pêcherie et de l'intérêt que présenterait en matière de législation l'uniformisation des tailles réglementaires si leur bien-fondé biologique était avéré, la zone d'étude a été étendue à l'ensemble Manche, Iroise et nord Gascogne.

1-1 Matériel et méthode

Entre 1981 et 1984, 6600 crabes, essentiellement adultes, ont été marqués et relâchés à proximité de l'île de Noirmoutier et sur le littoral nord-ouest du Finistère (figure 11).

Les mesures faites lors des recaptures servent de base à l'estimation des accroissements et des fréquences de mue. Elles sont complétées, pour la phase immature, par des observations en zone intertidale et par des données d'élevage.

Le traitement des données a été effectué en utilisant des régressions prédictives d'Y en X, pondérées le cas échéant par les effectifs des classes de taille. Le programme BGC4 de Tomlinson et Abramson, (1970) a été utilisé pour ajuster les données de marquage-recapture sélectionnées sur la base d'un temps de liberté de 300 jours minimum (cette sélection a pour objet de limiter les biais dus à une saisonnalisation des mues).

1-2 Accroissements à la mue

Les régressions de la taille après la mue (L1) sur la taille avant la mue (L0) ont été calculées par secteur géographique et par sexe pour les adultes et pour les immatures quand le nombre des données le permettait.

Chez les immatures, la gamme de taille étudiée, de 50 à 75 millimètres, ne concerne que le Golfe de Gascogne (données insuffisantes en Manche). Les droites calculées ne diffèrent pas avec le sexe. Ce résultat concorde avec des observations antérieures (LE FOLL, 1982) pour des tourteaux de 15 à 25 mm maintenus en élevage dans des casiers immergés en Bretagne sud. La prise en compte des données de marquage et d'élevage aboutit à l'équation ci-après, applicable dans le Golfe de Gascogne pour les mâles ou femelles de taille inférieure à 75 mm. Les quelques données d'accroissement recueillies en Manche pour des tourteaux immatures trouvés en zone intertidale auprès de leur exuvie se distribuent de part et d'autre de la droite ; son utilisation paraît donc pouvoir être étendue à l'ensemble côtier Vendée-Bretagne.

$$L1 = 1,20 L0 + 2$$

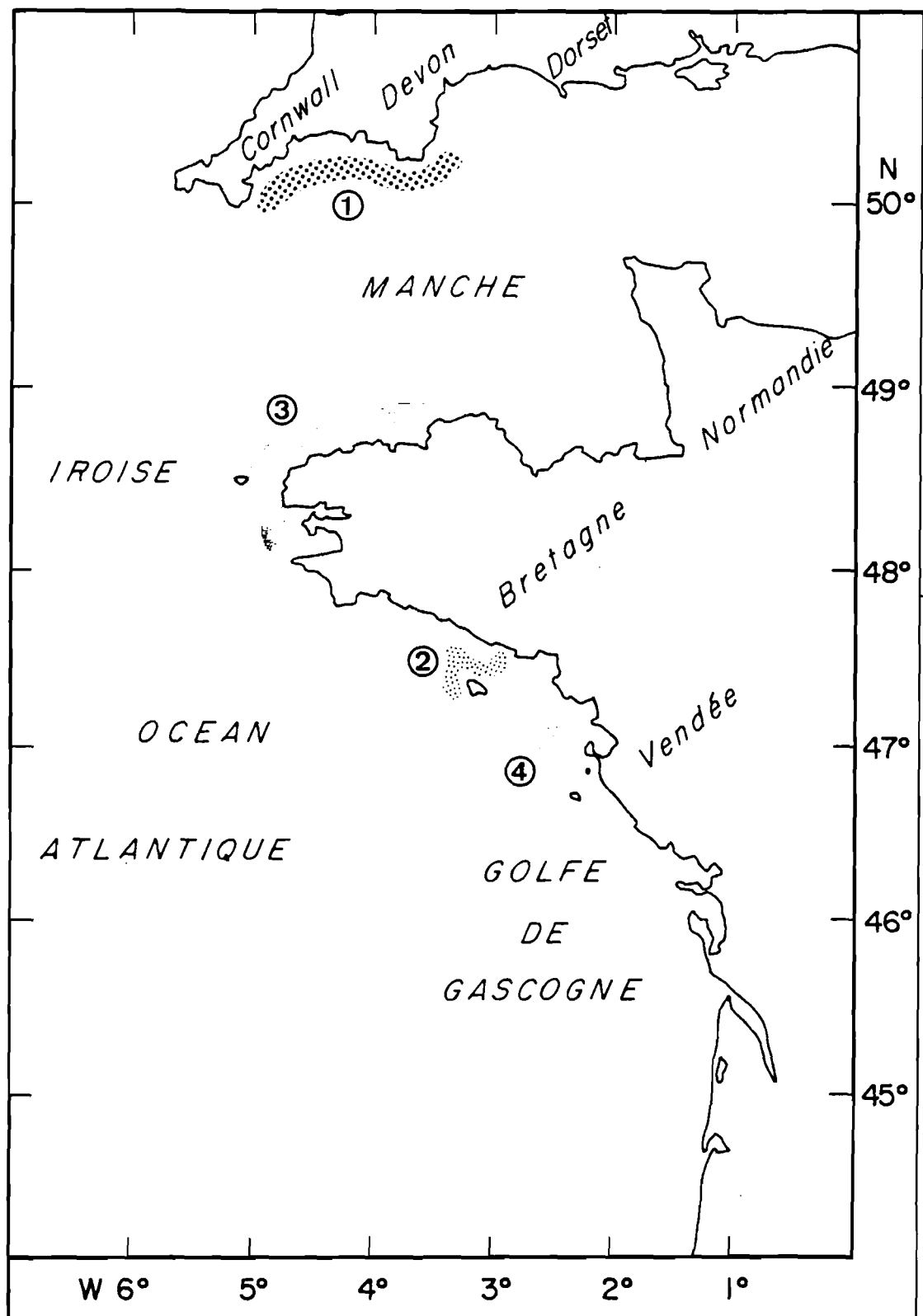


FIGURE 11 - Zones de lâcher de tourteaux marqués, ayant servi à des études de croissance :

① D. Bennett 1974

② A. Le Foll 1982

③④ D. Latrouite *et al* 1988.

Chez les femelles adultes, l'accroissement est de type arithmétique. Les régressions établies à partir des recaptures produisent des résultats semblables pour le Golfe de Gascogne et pour la Manche. Les valeurs calculées à partir des données publiées pour la côte sud anglaise (BENNETT, 1974) sont également très proches. Une relation commune peut être proposée pour l'ensemble Manche et nord Gascogne.

$$L1 = 1,03 L0 + 15$$

Chez les mâles adultes de Manche, l'accroissement est de type progressif ; comme pour les femelles, les valeurs calculées sont très proches de celles établies pour le sud Angleterre et une relation commune peut être proposée (données insuffisantes pour le Golfe de Gascogne).

$$L1 = 1,15 L0 + 8$$

1-3 Fréquence des mues

Quelques données indicatives peuvent être avancées pour des immatures de première année piégés dans des paniers d'élevage de pectinidés de 4 mm de côté de maille. En supposant que le début de la captivité suive de peu la mise en place des paniers et que la relation d'accroissement définie précédemment soit applicable à ces conditions particulières, on déduit que 6 mues ont été réalisées entre septembre et mai, 5 entre juin et novembre et 5 entre mai et septembre.

Pour les tourteaux adultes, le pourcentage par classe de taille d'individus muant annuellement est calculé à partir des recaptures intervenues de 300 à 430 jours après le marquage.

Chez les femelles, les coefficients de corrélation attestent d'une relation inverse entre la taille et la fréquence des mues mais la robustesse des paramètres calculés pour chacune des droites (pente et ordonnée à l'origine) est probablement faible en raison du peu de données utilisées. Un regroupement des 66 données de Manche et du Golfe de Gascogne conduit la relation commune suivante :

$$F\% = - 2,034 L0 + 234$$

Pour les mâles, 16 données ont été obtenues en Manche pendant l'intervalle de temps choisi et, bien qu'elles se rapportent à des individus de taille initiale comprise entre 80 et 118 mm), toutes font apparaître la réalisation d'une mue ; l'ajustement d'une droite de régression est de ce fait impossible.

Deux données seulement ont été obtenues pour le Golfe de Gascogne.

1-4 Mathématisation de la croissance

Les données de la Manche et du Golfe de Gascogne sont regroupées et analysées selon le modèle de croissance de von Bertalanffy.

* Croissance des femelles.

Le L infini obtenu par la méthode des intervalles de temps égaux (ajustement de la fréquence des mues en fonction de la taille) est de 115 mm et le coefficient d'accroissement K estimé par la méthode de Ford-Walford est de 0,40. La méthode des intervalles de temps inégaux (113 données de marquages recaptures ajustées par BGC4) fournit un L infini de 120 mm et un K de 0,36. Au vu de la composition en taille des captures commerciales (L max. vers 145 mm), un L inf. de 130 mm paraît plus plausible ; en forçant le programme avec cette valeur, un K de 0,25 est obtenu. Le t_0 correspondant à ces valeurs est de -0,82 (figure 12).

* Croissance des mâles.

Les 34 données de marquage recapture pour un temps de liberté supérieur à 300 jours, ajustées par BGC4, conduisent à un L inf. de 231 mm et un K de 0,11. Les tailles maximales observées dans les captures étant rarement supérieures à 150 mm, un L inf. de 140 mm paraît plus réaliste. En imposant cette valeur au programme, on obtient un K de 0,39 et un t_0 de + 0,83.

1-5 Discussion

Les résultats obtenus par BGC4 reposant sur un nombre d'observations plus important et sur de plus grands individus que ceux issus des fréquences annuelles, on retiendra de préférence les valeurs obtenues par cette méthode.

Les paramètres calculés pour les femelles sont probablement plus fiables que ceux obtenus pour les mâles. Pour ces derniers, la valeur de K est majorée par le fait que tous les individus recapturés l'année après le marquage ont réalisé une mue, quelle que soit leur taille initiale. Les connaissances actuelles ne permettent pas de déterminer avec certitude s'il s'agit d'une "anomalie" due à un effet de site (existence de zones privilégiées sur lesquelles se regroupent les individus prêts à muer), à une année exceptionnelle au plan de la croissance, ou si la vitesse de croissance des mâles sur nos côtes est notablement plus rapide que ne le laissaient prévoir les résultats obtenus par les britanniques pour le sud de l'Angleterre.

Dans l'état actuel des connaissances les équations suivantes peuvent être avancées pour décrire la croissance du tourteau, en considérant qu'il y a un risque de majoration pour les mâles.

$$\text{Mâles} \quad : \quad Lt = 140 [1 - e^{-0,39(t-0,83)}]$$

$$\text{Femelles} \quad : \quad Lt = 130 [1 - e^{-0,25(t+0,82)}]$$

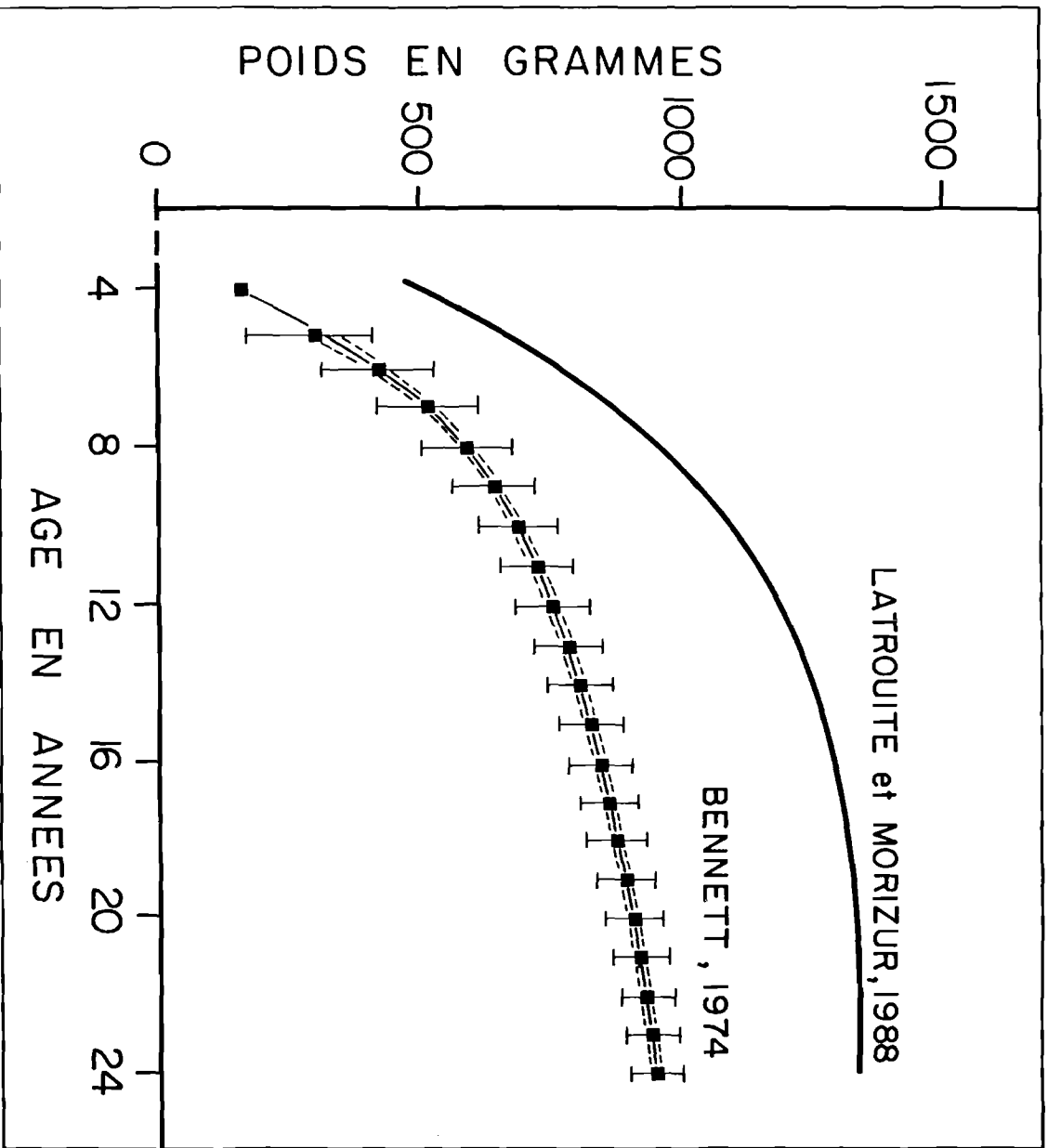


Figure 12. Croissance du nouveau-né femelle

Les recherches sur la fréquence des mues en fonction de la taille demeurent l'une des préoccupations principales des scientifiques en charge de l'étude de crustacés ; des progrès en la matière peuvent raisonnablement être escomptés dans un avenir proche avec le développement de la méthode d'âgeage des carapaces par mesure de l'activité des radio-isotopes ^{228}Th et ^{228}Ra sur laquelle un effort important de recherche est conduit par l'IFREMER en collaboration avec le CNRS.

2 REPRODUCTION

Les études antérieures réalisées en Angleterre (Edwards, 1971) et en Bretagne sud (Le Foll, 1982) ont abouti à des observations concordantes sur la taille de première maturité. Nous en retiendrons les valeurs de 65 mm de longueur chez les mâles et 67 ou 73 mm chez les femelles selon qu'on se réfère à la présence de bouchons spermatiques ou à la maturité ovarienne. Bien que pour ces dernières une estimation fondée sur la proportion des individus ovigères par classe de taille semblerait plus pertinente, nous retiendrons que la majorité des femelles est apte à se reproduire avant d'entrer dans les captures commerciales (minimum légal de capture 90 mm).

La fécondité varie, en fonction de la taille de la femelle, de quelques centaines de milliers d'oeufs à plus de trois millions. L'incubation dure 6 à 8 mois au cours desquels la femelle n'est pas capturable au casier. Après l'éclosion, les larves ont une phase pélagique de 6 à 8 semaines.

On peut déduire de ces éléments que le risque de voir la biomasse féconde du tourteau altérée au point d'affecter les niveaux de recrutement est extrêmement improbable dans les conditions actuelles d'exploitation.

3 MIGRATIONS

Contrairement à ce que suggère un de ses noms vernaculaires, le tourteau ne consacre pas l'essentiel de son temps à l'inactivité; c'est ce que permettaient de penser les expériences empiriques de pêcheurs gravant à la pointe du couteau le nom de leur bateau sur la carapace de crabes "clairs" et c'est ce qu'ont confirmé, au début du siècle, les premiers marquages effectués par des scientifiques, en Ecosse.

Entre 1981 et 1984 des lâchers de crabes marqués ont été réalisés sur les pêcheries fréquentées par les unités de Bretagne nord. Des expériences semblables conduites précédemment ou

simultanément en Bretagne sud, Vendée ou côtes anglaises permettent de mieux comprendre les déplacements de la population de Manche et Iroise.

Les opérations de marquage sont effectuées en mer à bord de caseyeurs, dans le cadre d'actions "normales" de pêche commerciale. Seuls les crabes en parfait état sont marqués et ré-immérgés sur le site même de capture ; les manipulations sont effectuées aussi rapidement que possible. Les données suivantes sont enregistrées : date, position géographique, numéro de la marque, taille, sexe et stade dans le cycle d'intermue.

La marque est solidarisée à la carapace par un harpon ou un lien qui pénètre la cavité abdominale au niveau de la ligne de déhiscence. Lors de la mue, la séparation le long de cette ligne des parties supérieure et inférieure de la carapace évite le rejet systématique de la marque avec l'exuvie.

A la suite des opérations de marquage une information par voie d'affiches est assurée auprès des pêcheurs et une prime est remise contre les informations de recapture. Au total, 4897 crabes ont été marqués et relâchés entre les Sept-Iles et l'île de Sein :

ANNEE	LIEU	EFFECTIF
1981	nord Ouessant :	469
1982	nord Cleder :	581
1983	nord Ar-Men :	1856
1984	Sept-Iles à Ouessant :	1991

3-1 Taux de recapture

Si l'on excepte les deux premiers mois suivant chaque libération pendant lesquels il est demandé aux pêcheurs de rejeter les crabes marqués pour faciliter leur "dilution" autour des points de lâcher, le taux de retour des marques est, en moyenne, de 5% la première année, 2 à 3% la seconde et moins de 0,5% les deux années suivantes. La faiblesse de ce taux, très inférieur à ce que permet d'escompter un calcul théorique fondé sur le taux d'exploitation estimé, s'explique par plusieurs causes :

* perte accidentelle de la marque par arrachage pendant la mue ou l'accouplement

* émigration d'une partie de la population vers des zones peu accessibles aux casiers (secteurs fréquentés par les chalutiers)

* non repérage de la marque par le pêcheur (fréquent pour les crabes petits ou clairs qui sont rejetés à l'eau dès la sortie du casier sans autre manipulation)

* repérage et prélèvement de la marque mais non transmission aux personnes en assurant la collecte (Affaires maritimes, IFREMER)

Chacune de ces causes intervient pour partie mais la première et la quatrième sont responsables pour l'essentiel du "faible score" observé. Indépendamment de la "non gratification" ressentie par les opérateurs de ces expériences consommatrices de temps et d'énergie humaine, ce faible rendement a pour inconvénient d'empêcher l'application de traitements statistiques (échantillons trop faibles) sur les caractéristiques des individus marqués-recapturés, donc de limiter la compréhension des mécanismes migratoires. Quoiqu'il en soit, les grandes lignes exposées ci-après peuvent être dégagées.

3-2 Amplitude et orientation des déplacements

La proportion d'individus pour lesquels des déplacements supérieurs à quelques milles sont observés est différente pour les mâles et les femelles :

* sur la série marquée en 1984, 56% des mâles repris le sont à moins de 10 milles du point de lâcher contre 10% des femelles. Le manque de précision sur les positions exactes de recapture ne permet pas de conclure à un territoire confiné pour les mâles mais on peut assimiler à de la sédentarité le comportement de plus de la moitié d'entre eux pendant la durée des observations.

* inversement, 31% des femelles reprises, le sont à plus de 50 milles du point de lâcher (contre 4% seulement des mâles) et 11% à plus de 100 milles (0% de mâles) ; la mobilité paraît donc être la règle pour les femelles.

* la vitesse des individus en migration est difficile à préciser compte-tenu de la méconnaissance du trajet effectivement réalisé et du temps mis pour le parcourir (les distances sont calculées en droite ligne entre les points de lâcher et de reprise). Plusieurs données font apparaître des distances de l'ordre de 90 milles effectués en trois mois environ ; d'autres résultats fournissent 108 milles en 77 jours ou 40 milles en 24 jours. Les vitesses moyennes correspondantes sont de l'ordre de 2 à 3 kilomètres par jour pour des périodes de plusieurs semaines (80 à 130 mètres à l'heure).

* un simple regard sur la carte synthétique de l'ensemble des résultats (figure 13) montre que le sens des déplacements ne relève pas du hasard : ils sont orientés vers l'ouest/sud-ouest en Manche et vers le sud-ouest/sud en Iroise.

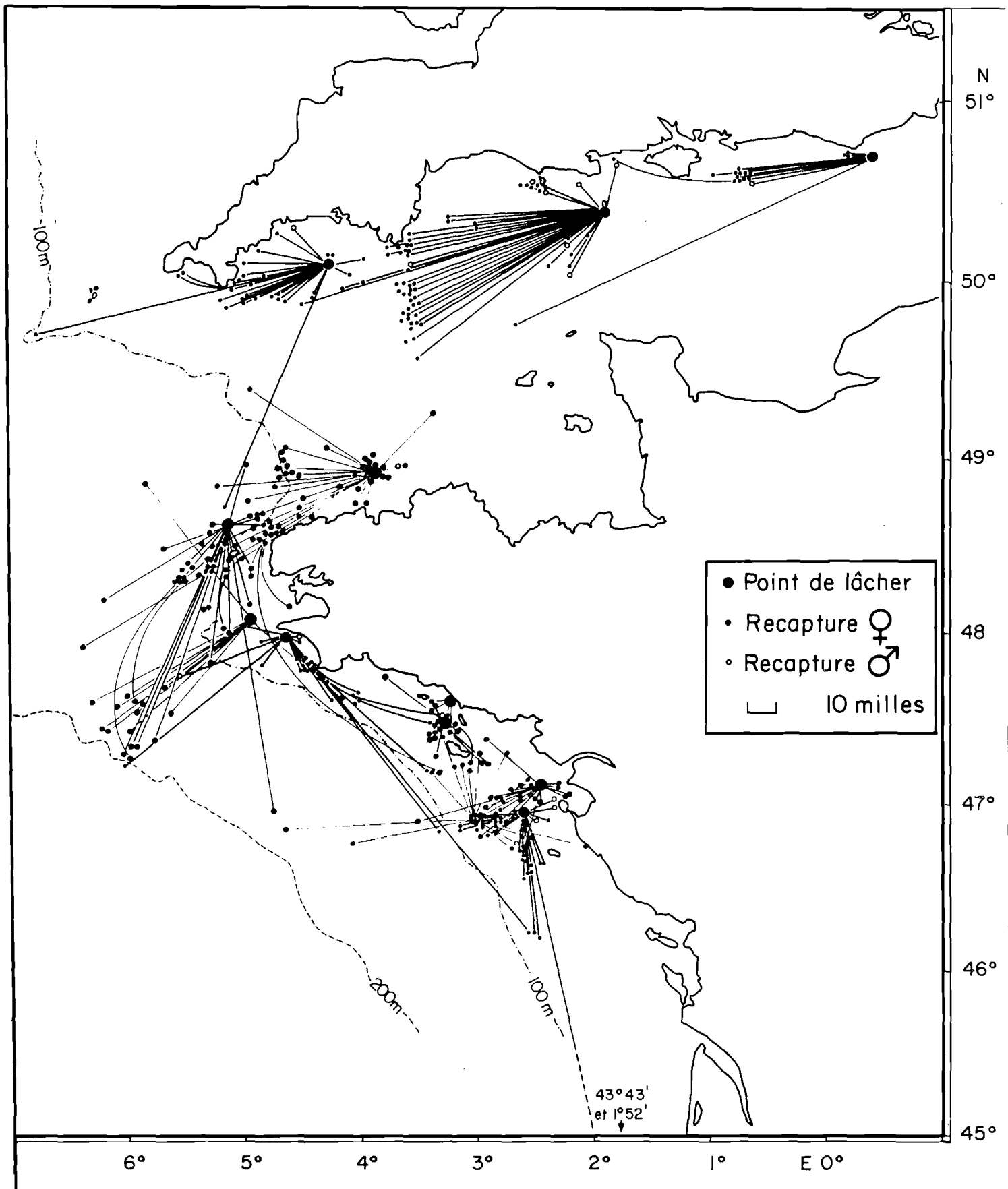


Figure 13- Migrations du tourteau en janvier, en mer et Golfe de Gascogne

* l'analyse temporelle des reprises montre que 7% ont lieu entre décembre et février, 18% entre mars et mai, 64% entre juin et août et 11% entre septembre et novembre, ce qui reflète les variations saisonnières de l'effort de pêche et de la capturabilité.

3-3 Discussion

De ces expériences de marquages-recaptures et des informations acquises par d'autres voies sur la biologie de l'espèce, on peut schématiser comme suit les migrations du tourteau en Manche et Iroise.

Pendant les 6 à 8 semaines de la phase larvaire pélagique, les courants marins véhiculent les larves vers la zone côtière où la mégalope se métamorphose pour donner le premier stade benthique sur les fonds de roche et cailloutis de l'intertidal et du subtidal.

Au cours des deux à trois premières années de sa vie, le jeune tourteau gagne progressivement les zones plus profondes avec une prédilection pour les fonds durs chez les mâles et pour les fonds meubles chez les femelles. Par la suite, à l'état adulte, les mâles manifestent un comportement migratoire peu marqué alors que les femelles entreprennent des déplacements orientés sur des distances importantes.

La principale conclusion au plan halieutique est de conférer une large dimension aux unités de stocks : les crabes capturés au large des côtes de Bretagne nord, et en particulier les femelles, sont probablement issues pour une partie des nurseries du nord-est de la Manche occidentale ; ceux nés en Bretagne nord ou ouest contribuent à alimenter la pêcherie dite de La Chapelle et des accores (fonds de 100 à 200 mètres). Toute modification de l'effort de pêche sur une "zone amont" a des répercussions sur les captures réalisées "en aval" et l'analyse du stock exploité suppose que soient prises en compte les données relatives à un ensemble géographique vaste, incluant l'activité des flottilles normandes, anglaises et anglo-normandes.

4 PATHOLOGIE

Au cours de l'hiver 1985-1986 et des suivants, des pêcheurs et mareyeurs bretons signalaient une dégradation de la qualité des tourteaux accompagnée de mortalités "anormales", notamment sur les crabes capturés en zone côtière. Les anomalies se caractérisaient par une coloration rose de la chair et de l'hémolymphe, par un aspect crémeux et déliquescent des tissus, par une perte de fermeté après cuisson et par un goût désagréable à la consommation. Extérieurement ces crabes présentaient un aspect normal si ce n'est, pour les individus à carapace non encore totalement calcifiée, une coloration plus ou moins rosée

de la face ventrale et des pinces. Dans les cas extrêmes, ces crabes étaient trouvés morts dans les casiers mais le plus souvent ils n'étaient qu'affaiblis présentant parfois des mouvements convulsifs des pattes ; ils mourraient peu après pendant le stockage.

Une recherche en microscopie photonique conduite par le laboratoire de pathologie et génétique de l'IFREMER/Ronce-les-Bains mettait en évidence un parasite dinoflagellé du genre Hematodinium se présentant sous forme de plasmodes ou de cellules uninuclées de 15 microns de diamètre avec chromatine épaisse et dense (figure 14).

4-1 Etude épidémiologique

Pour documenter les paramètres géographiques, saisonniers et biologiques, des prélèvements au hasard de tourteaux vivants, ont été effectués régulièrement d'avril 1986 à janvier 1989 auprès des pêcheurs et des mareyeurs (figure 15). Les résultats exprimés en nombre de crabes parasités par rapport au nombre de crabes examinés et en niveau d'infestation, sont récapitulés au tableau n°1.

Le parasite est trouvé sur des tourteaux provenant de toutes les pêcheries étudiées - Golfe de Gascogne, Iroise, Manche ouest, Manche est et côte écossaise - et sur des individus prélevés en zone intertidale, sur les fonds côtiers ou au large par 100 mètres et plus ; les taux d'infection sont toutefois plus faibles au large qu'en zone côtière. Le parasite est également trouvé sur au moins un échantillon à toute époque de l'année.

L'étude statistique du taux d'infection en fonction du sexe, de la taille et du stade d'intermue ne fait pas apparaître de rôle déterminant de l'un de ces facteurs.

4-2 Pathogénicité

Bien que les indications des pêcheurs et des mareyeurs fondées sur l'observation des mortalités en milieu naturel ou pendant le stockage circonscrivent la maladie à la période hivernale, l'étude histologique révèle la présence du parasite tous les mois où des prélèvements sont réalisés. Le suivi expérimental de lots parasités tend à confirmer l'hypothèse d'une pathogénicité différente selon la période de l'année.

4-3 Discussion

Cette pathologie du tourteau due au parasite Hematodinium sp, constitue depuis quelques années une préoccupation indéniable, mais elle n'est pas en réalité un phénomène nouveau ou localisé. Bien qu'elle n'ait été signalée que récemment, certains pêcheurs et mareyeurs attestent que l'observation de

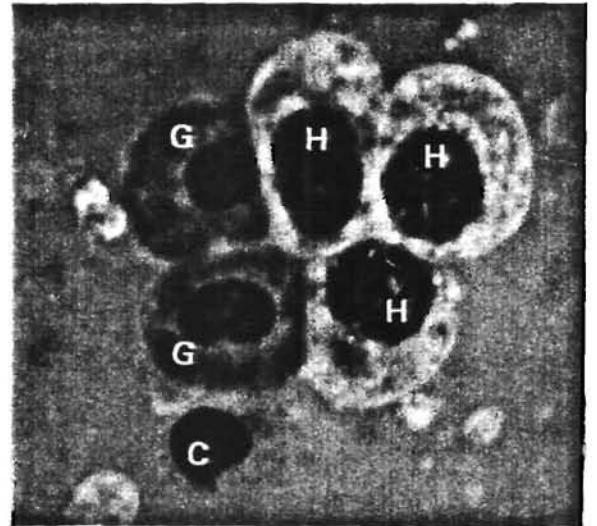
N°	Date	Origine	Prélèvement	Etat	N _E / N _P	Niveau d'infestation		
						*	**	***
1	04.86	Glénans	côte	F	12 : 4			
2	06	Sein	large	F	17 : 2			
3	06	Ouessant	large	F	12 : 1			
4	06	Portsall	côte	F	20 : 11			
5	06	Belle-Ile	côte	V	15 : 0			
6	06	Cherbourg	large	V	13 : 2			
7	07	Mor Braz	côte	V	32 : 1			
8	12	Roscoff	côte	V	10 : 5	2	-	3
9	02.87	Sein	large	V	30 : 1	-	-	1
10	04	Ouessant	côte	V	60 : 16	4	7	5
11	04	Manche	large	V	19 : 1		1	
12	04	Boulogne	côte	V	29 : 3		3	
13	05	Ouessant	large	V	65 : 14	5	8	1
14	05	Ecosse	?	V	61 : 1		1	
15	05	Chapelle	large	V	32 : 0			
16	07	Ouessant	large	V	30 : 2		2	
17	01.88	Portsall	côte	M	16 : 11		2	9
18	01	Portsall	côte	V	16 : 4	2		2
19	01	Sein	large	M	63 : 20	1	4	15
20	01	Sein	large	V	81 : 8		2	6
21	02	Portsall	interti	V	65 : 4	1	1	2
22	02	Groix	interti	V	9 : 3		1	2
23	04	Portsall	côte	V	33 : 17	1	5	11
24	05	Portsall	interti	V	159 : 14	2	3	9
25	05	Portsall	côte	V	81 : 24	7	11	6

Tableau n° 4 - Taux et niveaux d'infestation des différents échantillons

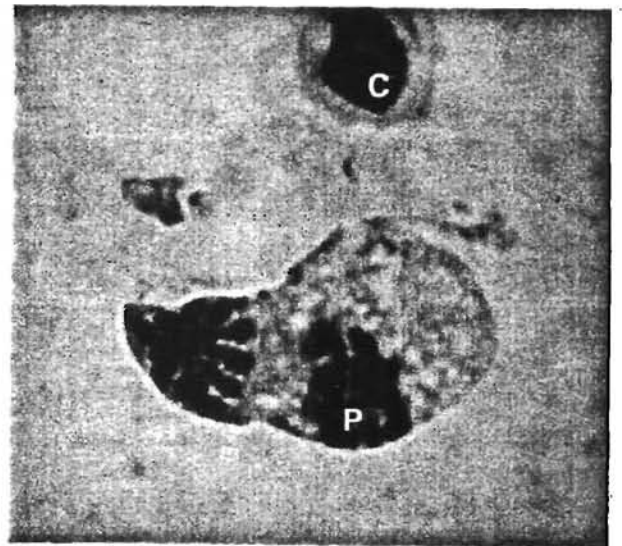
N_E = nombre de tourteaux dans l'échantillon

N_P = nombre de tourteaux parasités

H : Hematodinium
G : Granulocyte (hémocyte)
C : Cellule hyaline (hémocyte)



P : Plasmode binucléé (Hematodinium)
C : Cellule hyaline (hémocyte)



P : Plasmode quadrinucléé (Hematodinium)

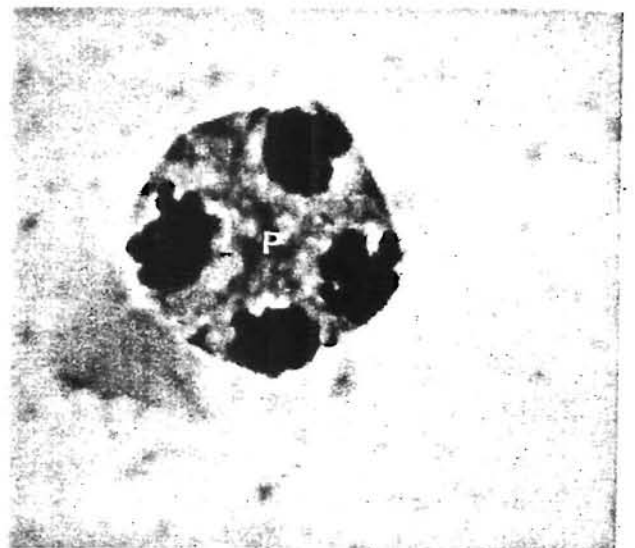


FIGURE 14 = Hematodinium et hémocytes en microscopie photonique.

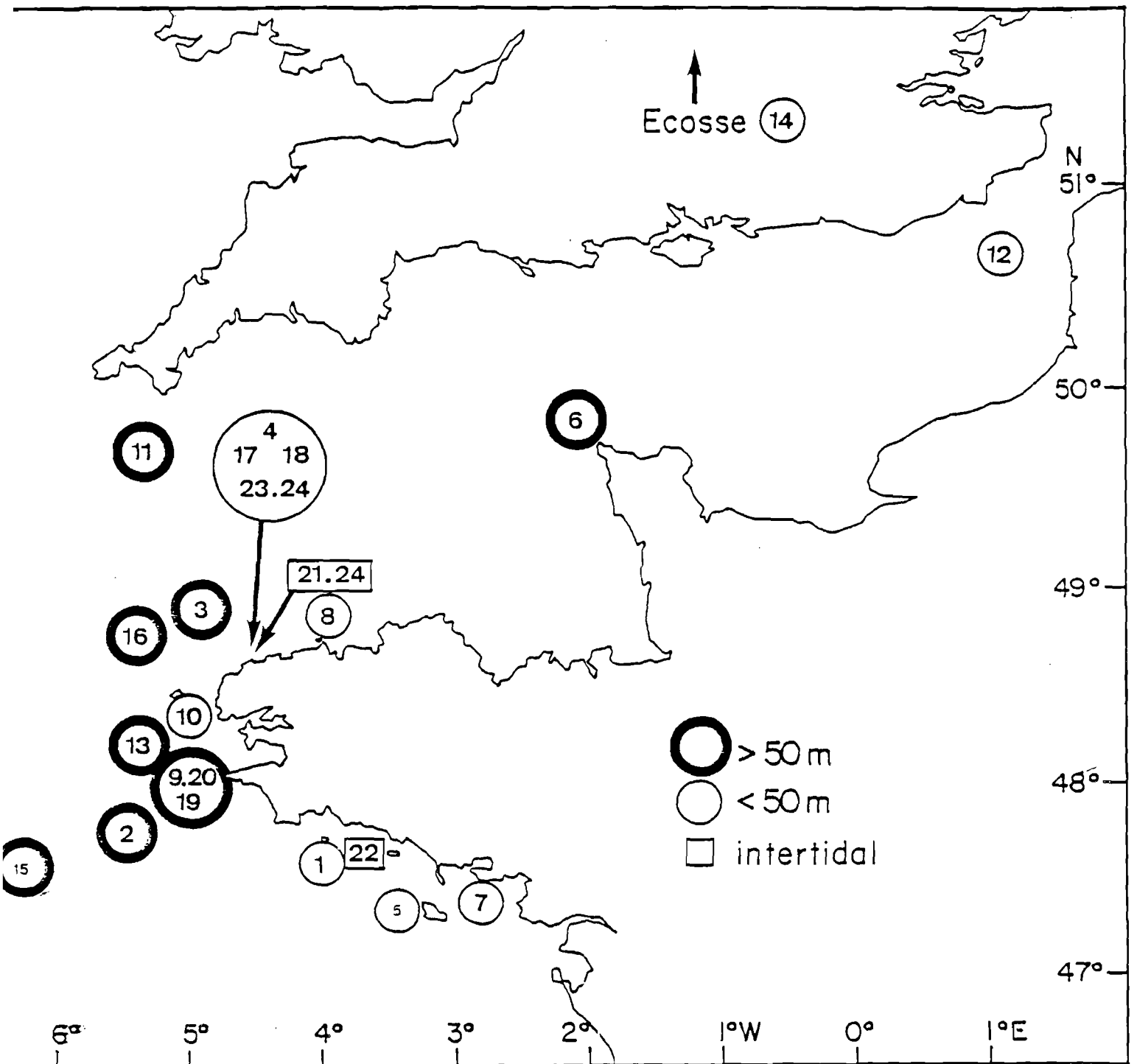


Figure N° 15 - Localisation des prélèvements de tourteaux

(Seuls les prélèvements 5 et 15 n'ont pas révélé la présence d'Hematodinium)

"crabes roses" est ancienne et connue sur diverses pêcheries. Le fait que ce parasite n'était pas décrit scientifiquement résulte seulement de ce qu'il n'avait pas été recherché.

Les parasites et les maladies qu'ils provoquent font partie des équilibres naturels mais les taux d'infection restent généralement suffisamment bas pour échapper à l'observation, d'autant que la capturabilité des individus malades se trouve probablement réduite par une activité faible. Dans le cas présent, on assiste à une "flambée" dont le déclencheur n'est pas connu et dont le devenir ne peut être pronostiqué, comme c'est d'ailleurs le cas pour toutes les maladies en milieu naturel.

Bien qu'il n'existe pas de mesure dont l'effet positif serait garanti, il a été recommandé aux pêcheurs par le canal des Comités locaux des Pêches que les "crabes roses" (stade très avancé de la maladie) ne soient pas remis à l'eau.

Bien que les conséquences de cette maladie sur le stock soient difficilement mesurables, il ne semble pas qu'une réduction importante se soit fait sentir. Néanmoins, en matière de modélisation de la ressource, la reconnaissance de tels phénomènes conduit à prendre en compte des valeurs accrues du taux de mortalité naturelle instantanée.

5 BIOMETRIE

Compte-tenu des disparités entre les mesures de référence, il a paru utile de rappeler les usages en vigueur et d'établir les correspondances entre les différentes mesures.

En France la taille réglementaire se rapporte à la longueur mesurée de l'arrière de la carapace à l'espace inter-oculaire. En Angleterre, elle se rapporte à la largeur, mesurée dans la plus grande dimension de la carapace. Dans le négoce, la donnée prise en compte est le poids.

Ces trois paramètres sont liés par des relations moyennes et les équivalences sont récapitulées sur la planche 16.

EXPLOITATION ET SUIVI DU STOCK

6 LA FLOTTILLE

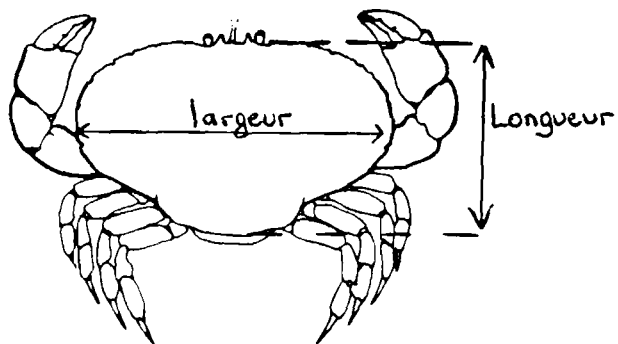
La connaissance de la flottille impliquée dans une pêche donnée est nécessaire pour situer le poids économique et humain qu'elle représente, apprécier l'incidence de changements la

T O U R T E A U - Equivalences Longueur, Largeur, Poids

Les valeurs indiquées dans les tableaux sont des moyennes.

Les poids s'entendent pour des crabes durs ayant toutes leurs pattes ; ils sont exprimés en grammes.

Les tailles sont exprimées en centimètres.



Par convention, la longueur mesure la distance entre l'arrière et l'avant de la carapace alors que la largeur mesure la distance latérale. De ce fait, chez le tourteau, la longueur est plus petite que la largeur.

MALES	Longueur	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Largeur	13.1	14.8	16.5	18.2	19.9	21.6	23.4	25.1	26.9
	Poids	360	540	790	1100	1500	2000	2600	3250	4100

FEMELLES	Longueur	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Largeur	12.9	14.5	16.2	17.8	19.5	21.2	22.8	24.5	26.2
	Poids	325	460	625	825	1060	1350	1660	2040	2470

MALES	Largeur	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Longueur	8	8.6	9.1	9.7	10.3	10.9	11.5	12.1	12.6	13.2	13.8	14.4	15
	Poids	360	450	560	700	870	1050	1260	1500	1770	2070	2410	2780	3200

FEMELLES	Largeur	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Longueur	8.1	8.7	9.3	9.9	10.5	11.1	11.7	12.3	12.9	13.5	14.1	14.7	15.3
	Poids	340	420	510	615	730	860	1000	1160	1330	1520	1725	1950	2200

concernant et évaluer l'effort de pêche développé ; c'est également l'un des moyens indirects pour évaluer les captures quand les autres voies sont insuffisantes.

Une enquête exhaustive sur le taux d'armement et les métiers mensuellement pratiqués par toutes les unités de pêche attachées aux ports compris entre le Cap de la Hague et Camaret a été effectuée en 1986 pour les besoins halieutiques du laboratoire pêche de l'IFREMER Brest. Les résultats relatifs aux crustacés, présentés dans la partie introductive consacrée à ce groupe, mettent en évidence, pour la production du tourteau, l'importance du quartier de Brest en pêche côtière et celle des quartiers de Morlaix et Camaret pour la pêche au large.

En s'appuyant sur la collaboration des affaires maritimes et sur l'étude du CORPECUM (1980), l'évolution de la flottille côtière du Conquet et des crabiers du large a été retracée. Ces deux flottilles sont illustratives de l'évolution récente des "crabiers" puisqu'elles rendent compte des trois quarts des captures de tourteau de Bretagne nord.

6-1 La flottille de pêche côtière du Conquet.

Avant 1974, le dragage en automne-hiver (huîtres et coquilles Saint-Jacques) et le caseyage au printemps-été (araignée surtout) constituaient l'activité principale des bateaux de moins de 10 tonneaux.

A partir de 1974, la réduction des prises d'araignées et l'épizootie de l'huître plate ont amené un redéploiement vers le tourteau avec multiplication par trois du nombre des unités, l'apparition des plus de 10 tonneaux et l'éloignement des zones de pêche vers le large.

De 1977 à 1982, l'effectif reste stable mais la production de tourteaux ne cesse de décroître. Pour compenser la baisse de rendement que l'augmentation du nombre de casiers ne suffit plus à combler, quelques unités développent la pêche au filet de 160 mm en complément au casier.

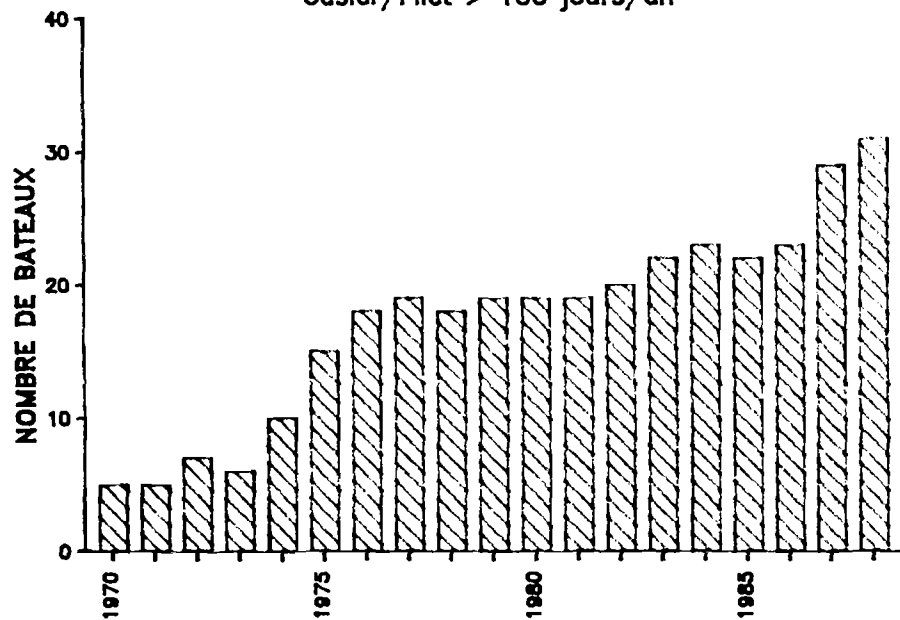
A partir de 1984, cette diversification se généralise et favorise un nouvel accroissement numérique (planche 17). Sur l'ensemble de la période 1970-1988, la flottille impliquée pendant plus de 100 jours par an est passée de 5 unités à plus de 30 (planche 17). Ses caractéristiques physiques sont présentées planche 18 et comparées à la situation de 1982.

6-2 La flottille de pêche au large

Les unités qui la constitue sont relativement homogènes au plan des paramètres physiques : exception faite d'une unité de 24 mètres et 160 tonneaux, elles font de l'ordre de 18 mètres et 50 tonneaux. Elles travaillent par marées de 6 à 10 jours et exploitent des zones de pêche diversifiées.

FLOTTILLE CRUSTACES LE CONQUET

Casier/Filet > 100 jours/an



FLOTTILLE CRUSTACES LE CONQUET

CASIER / FILET > 100 jours / an

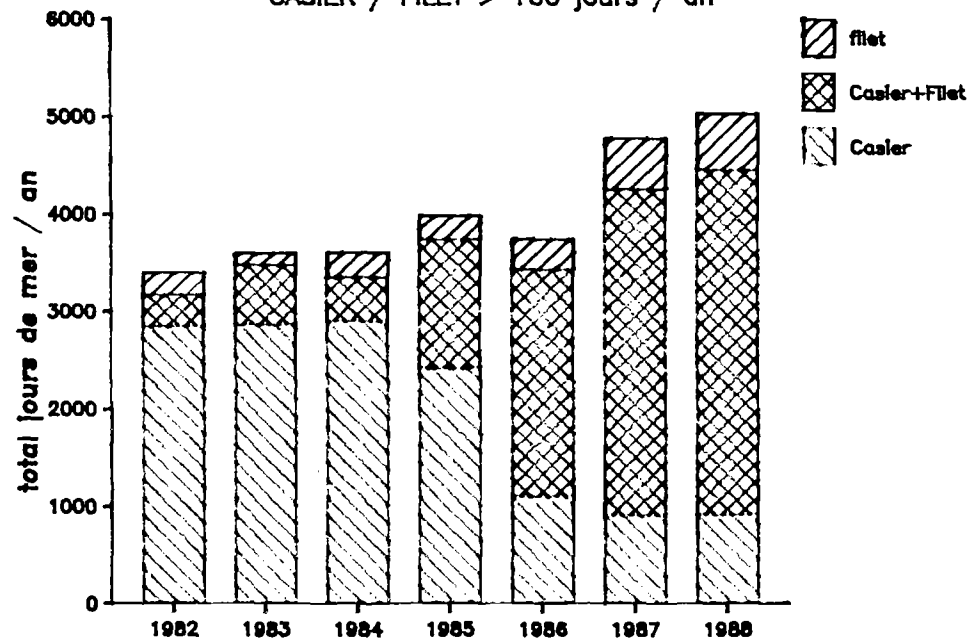
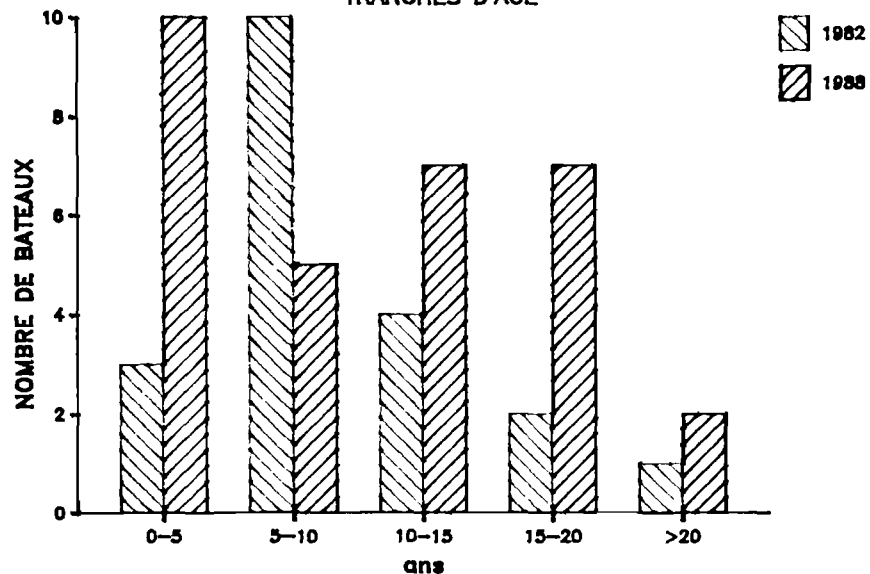


Planche 17- Flottille du Conquet : evolution de l'effectif et diversification de l'activite

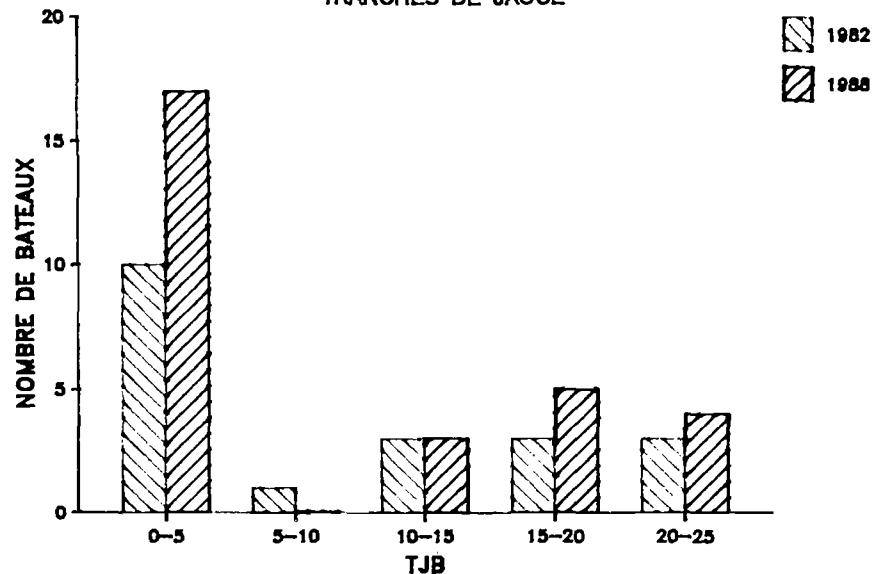
FLOTTILLE CRUSTACES LE CONQUET

TRANCHES D'AGE



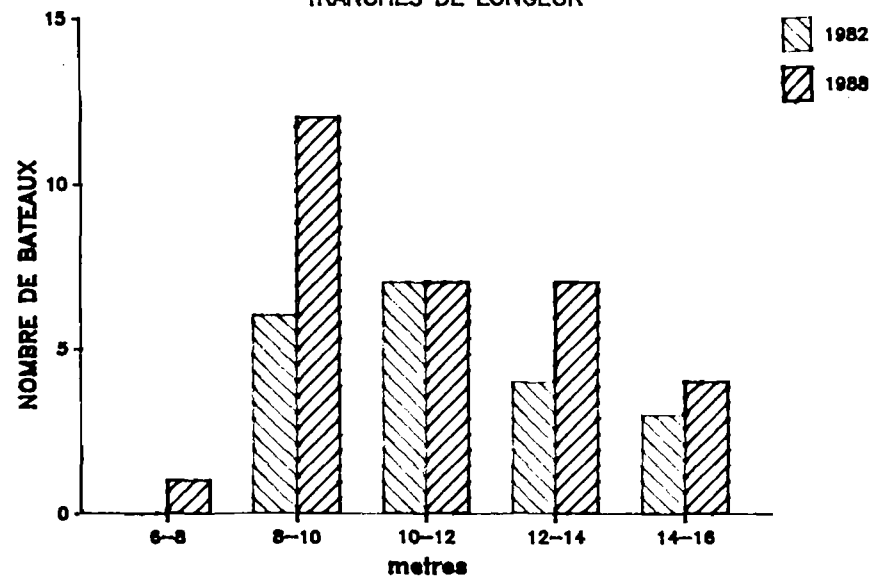
FLOTTILLE CRUSTACES LE CONQUET

TRANCHES DE JAUGE



FLOTTILLE CRUSTACES LE CONQUET

TRANCHES DE LONGEUR



FLOTTILLE CRUSTACES LE CONQUET

TRANCHES DE PUISSANCE

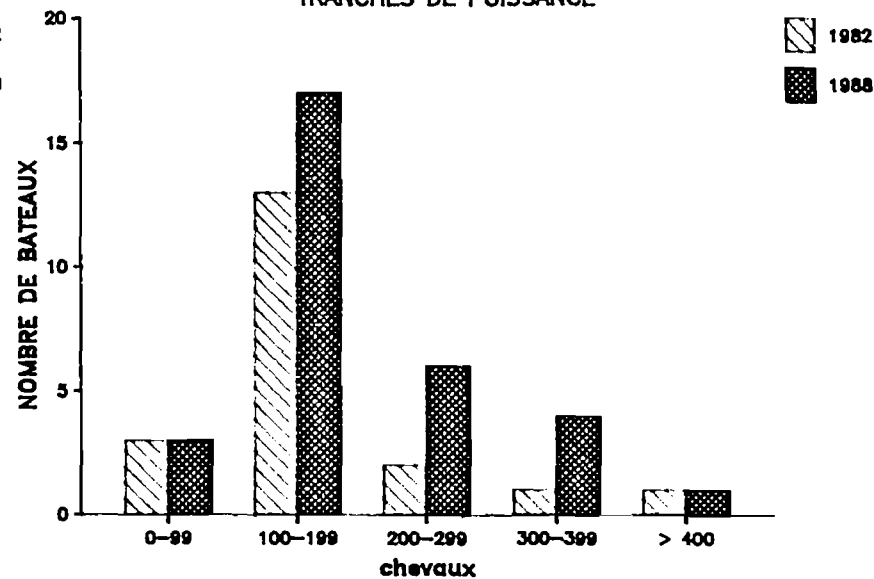
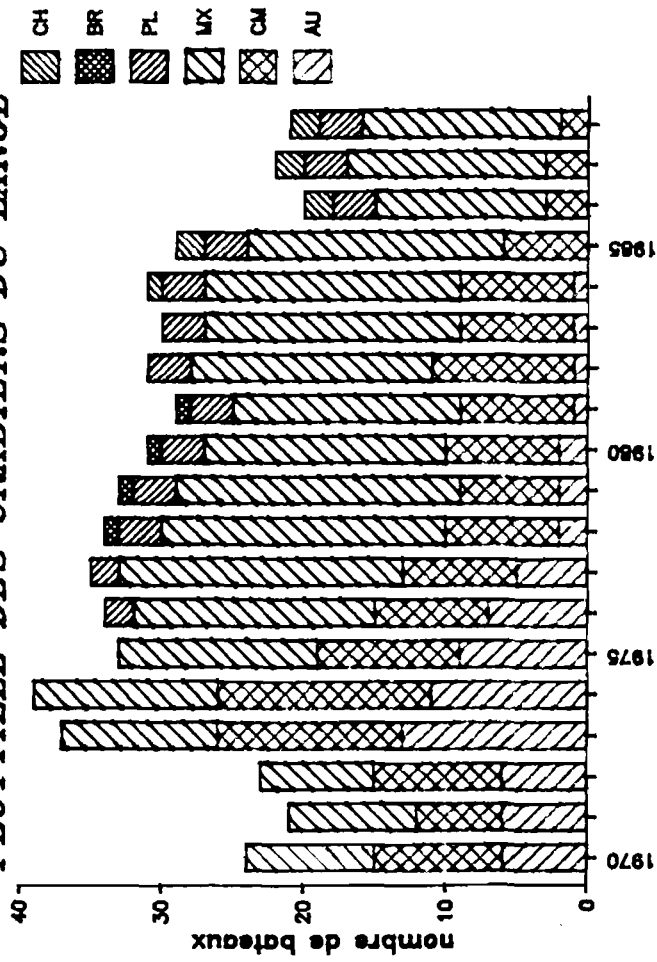


Planche 18- Effectif et caractéristiques de la flottille du Conquet en 1982 et 1988

FLOTTILLE DES CRABIERS DU LARGE



FLOTTILLE CRABIERS DU LARGE

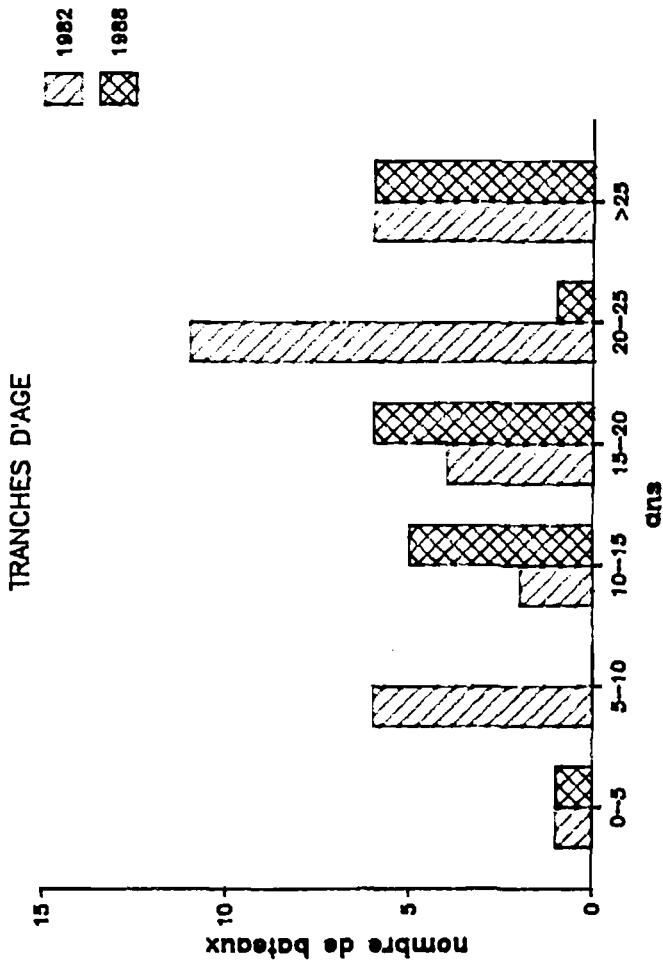


Planche 19- Flottille des hauturiers ; effectif par quartier structure d'ages

Au cours des vingt dernières années l'effectif et la répartition par quartier ont évolué (planche 19) pour des raisons diverses :

- * en 1974, fermeture des eaux marocaines conduisant certains bateaux d'Audierne et Camaret à se tourner vers le crabe ; difficiles négociations avec la Mauritanie sur les licences de pêche à la langouste en 1982 ayant un effet conjoncturel semblable.

- * en contrepartie, la compétition pour la ressource due au développement des flottilles anglaises et anglo-normandes, le non renouvellement des unités âgées d'Audierne et Camaret, l'exclusion de fait des caseyeurs au profit des fileyeurs sur les pêcheries hivernales d'araignée, la stagnation des prix du crabe et la reconversion vers le filet à merlu de quelques unités de Morlaix ont eu pour effet de réduire l'effectif à une vingtaine d'unités.

Leur âge moyen est de plus en plus élevé et une seule unité, apparue en 1988, a moins de 10 ans (planche 19) contre sept en 1982.

7 EFFORT DE PECHE

Différents niveaux de mesure d'intérêt croissant peuvent être établis :

- * simple dénombrement des bateaux concernés par l'activité
- * quantification du matériel possédé
- * relevé du nombre de jours de mer
- * estimation de l'effort nominal, combinant les deux points précédents
- * estimation de l'effort effectif (distinction entre jour de mer et jour de pêche, prise en compte des doubles levées ou des levées partielles).

Les moyens pour accéder à ces informations vont de l'enquête annuelle à la fiche de pêche. La robustesse de la mesure obtenue sur l'effort de pêche varie largement avec l'approche utilisée. En l'absence d'un réseau de collecte des données d'activité dans toutes les stations maritimes, l'estimation de l'effort a été limitée aux deux principales flottilles : celle du Conquet sur la base d'un suivi journalier des sorties des bateaux et celle des grands crabiers de Morlaix, Camaret et Paimpol à partir des livres de pêche européens.

7-1 Flottille côtière du Conquet

Le nombre de casiers possédés et le nombre de bateaux pour la période 1970-1980 sont tirés de l'"Etude préalable à la gestion des stocks de crustacés" (CORPECUM 1981).

A partir de 1982, l'activité des principales unités du port en terme de jours de sorties et de métier(s) pratiqué(s) fait l'objet d'un relevé par le contrôleur des Affaires maritimes ; la quantité de matériel possédé est obtenue par enquête.

L'effort nominal est calculé sur cette base en considérant arbitrairement que caseyeurs stricts et caseyeurs-fileyeurs lèvent journalièrement leurs casiers alors que les unités pratiquant en complément le dragage (coquilles), la palangre ou la ligne ne les lèvent qu'un jour sur deux. Cette convention ne prétend pas respecter la réalité de chacun des bateaux mais reflète un comportement moyen et conserve une cohérence entre années successives. Par ailleurs, les captures en homard et araignées étant faibles par rapport au tourteau, on considère que l'effort se rapporte intégralement à cette espèce.

* Nombre de casiers possédés.

Il fournit une première indication sur l'intensité de l'effort de pêche exercé.

Les plus grosses unités qui, en 1975 travaillaient avec 400 casiers, en utilisaient 600 en 1982 et 7 à 800 en 1988 (planche 20). On observe de 1975 à 1988 un quasi triplement du nombre de casiers possédés par la flottille spécialisée (planche 20).

* Nombre de jours de pêche.

En Iroise comme en Manche, le travail au casier n'est possible qu'en période de mortes-eaux en raison des courants de marée ; les bateaux sont également inactifs le dimanche et quand l'état de la mer ou des causes techniques l'imposent. En moyenne, les bateaux du Conquet dont la pêche au casier est l'activité principale ont de 150 à 190 jours de mer par an.

Le calcul de 1982 à 1986 d'une relation entre la jauge TJB et le nombre N de jours de mer montre que pour une unité de taille donnée (de 5 à 30 tonneaux) le nombre moyen de jours de mer varie peu d'une année à l'autre mais que la variabilité entre unités de même taille est forte (ce qui rend probablement compte de la motivation du patron et de ses engagements financiers). Pour l'ensemble de la période, l'équation suivante est obtenue :

$$N = 1,29 \text{ TJB} + 152$$

$$r = 0,53$$

le niveau de corrélation entre les variables est assez faible, en raison de la remarque précédente, bien que significatif.

* Effort de pêche nominal en nombre de casiers levés.

Il est calculé mensuellement puis annuellement pour chacun des navires faisant l'objet d'un suivi journalier d'activité depuis 1982.

Pour la période antérieure une estimation annuelle est obtenue en multipliant le nombre moyen de casiers possédés par 110 jours de mer de 1970 à 1974 et 170 jours de 1975 à 1981. Compte-tenu du mode d'évaluation, les résultats pour cette période sont essentiellement indicatifs d'un ordre de grandeur.

L'évolution observée depuis 1970 (planche 20) montre un développement de l'effort de pêche rapide jusqu'en 1977, ralenti mais continu par la suite et un niveau global de l'ordre de 2,5 millions de casiers levés annuellement sur une zone d'extension relativement restreinte, comprise dans un rayon d'action inférieur à 35 milles du port. On peut, à titre de comparaison, souligner que l'effort développé par la flottille des gros caseyeurs de Morlaix n'est pas supérieur et qu'il s'applique sur un territoire beaucoup plus grand.

Bien que la pêche soit pratiquée toute l'année, les 3/4 de l'effort sont répartis sur les huit mois de la période mai à décembre avec un maximum en été (planche 20). Il n'est pas observé d'évolution dans la répartition mensuelle de l'effort entre 1982 et 1988.

7-2 La flottille des caseyeurs du large

Une première indication de l'effort est donnée par l'évolution de l'effectif de cette flottille (planche 21) mais elle rend mal compte de l'effort réellement appliqué sur le tourteau auquel une partie des unités recensées n'a consacré qu'un nombre restreint de marées en raison de stratégies saisonnières variées : pêche du thon par les camarétois en été, ciblage sur l'araignée ou le homard en hiver par les morlaisiens et les paimpolais.

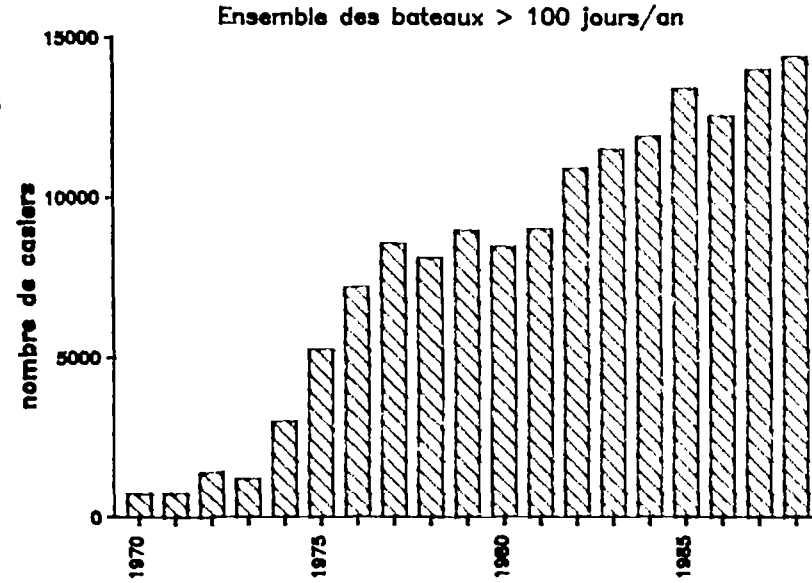
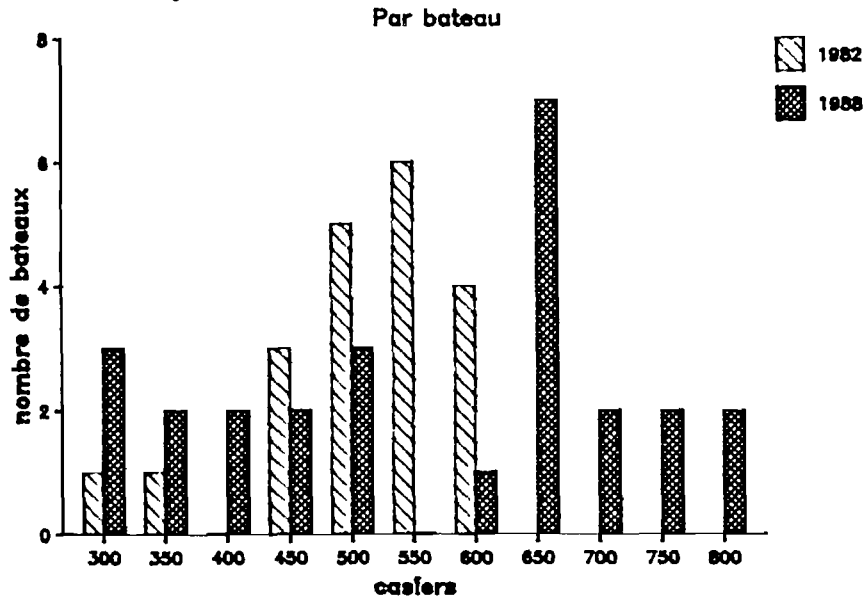
En terme de casiers levés, l'effort a atteint son maximum vers les années 1980 (planche 21) puis diminué jusqu'en 1986 à cause de la sortie de flotte sans renouvellement de plusieurs unités camarétoises et du passage au filet à merlu de quelques bateaux de Morlaix. Il s'agit toutefois d'une mesure globale de l'effort exercé au casier incluant la part dévolue à l'araignée et au homard.

Comme pour la flottille du Conquet, l'effort de pêche au casier connaît une saisonnalité que traduit le nombre de jours de pêche par marée (planche 22) pour la flottille de Morlaix) avec un maximum sur le tourteau de juin à novembre.

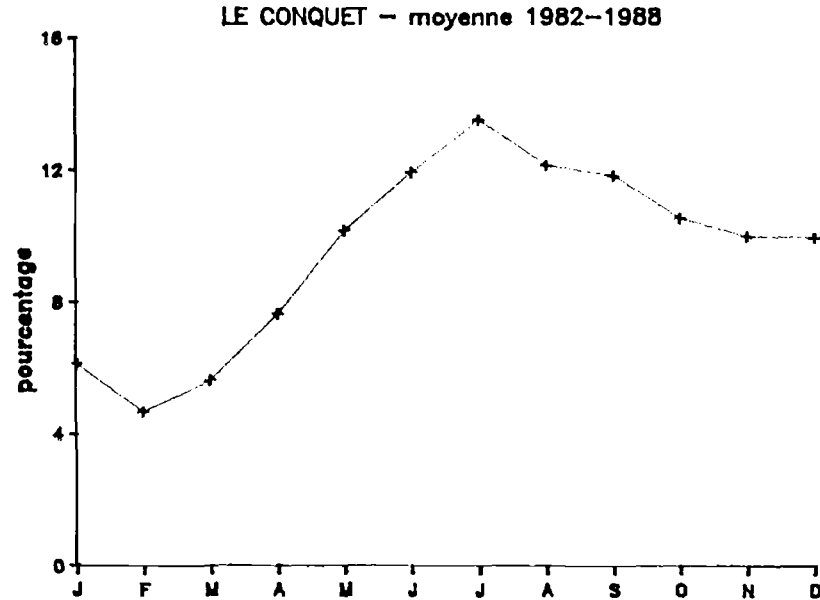
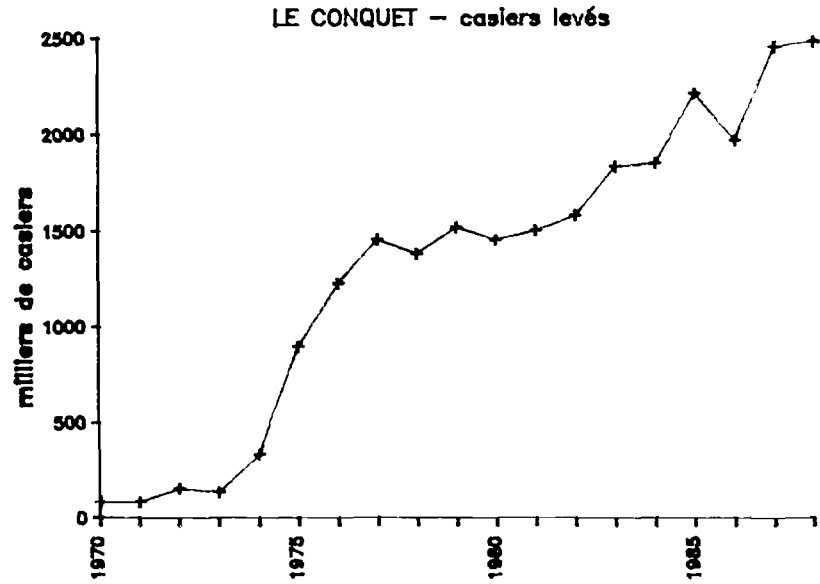
Compte-tenu de l'autonomie que confère aux unités leur grande taille et la capacité à transporter ensemble tous leurs casiers, la zone de pêche exploitée par cette flottille est vaste, englobant la Manche ouest, les accores des fonds vers la Chapelle et le sud de la mer d'Irlande. Quelques tentatives ont parfois été effectuées sur des zones plus éloignées mais les rendements ou les conditions d'exploitation n'ont pas amené à une fréquentation régulière par l'ensemble de la flottille.

La distribution géographique et l'intensité de l'effort en nombre de jours de pêche annuel (moyenne 1986-1988) pour la flottille de Camaret, Morlaix et Paimpol, par rectangle statistique est représentée sur la figure n°22. Le déploiement saisonnier est illustré par les planches 23 à 25 pour la flottille des gros caseyeurs de Morlaix.

LE CONQUET NOMBRE CASIERS POSSEDES **LE CONQUET NOMBRE CASIERS POSSEDES**

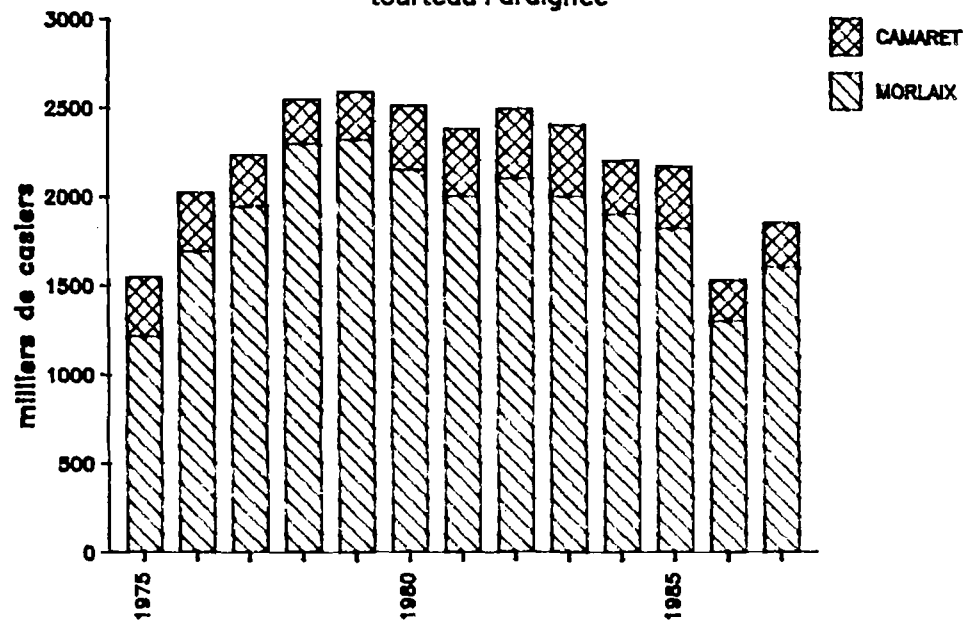


EVOLUTION DE L'EFFORT NOMINAL ANNUEL CONTRIBUTION MENSUELLE A L'EFFORT NOM.



EFFORT GLOBAL DES CASEYEURS DU LARGE

tourteau+araignée



JOURS DE PECHE PAR MAREE

MORLAIX, large - moyenne 1986-1988

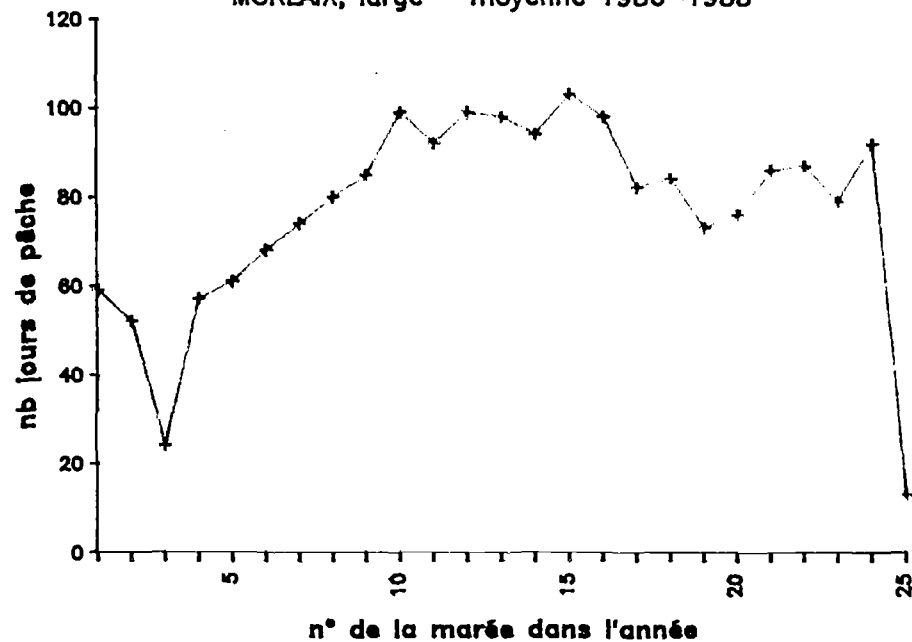


Planche 21- Effort de pêche des caseyeurs du large

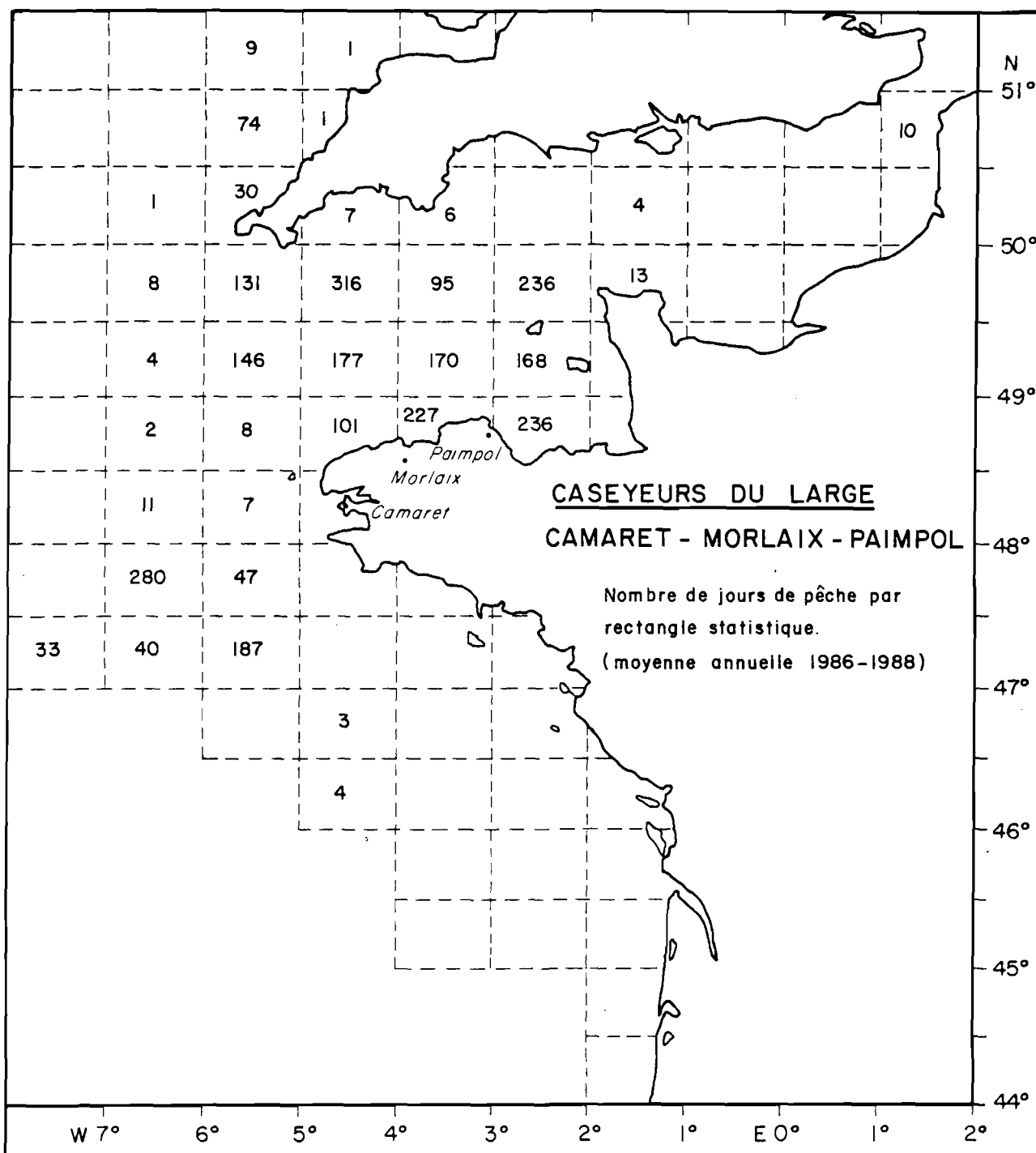


Figure 22- Distribution par rectangle de l'effort de pêche
des caseyeurs du large

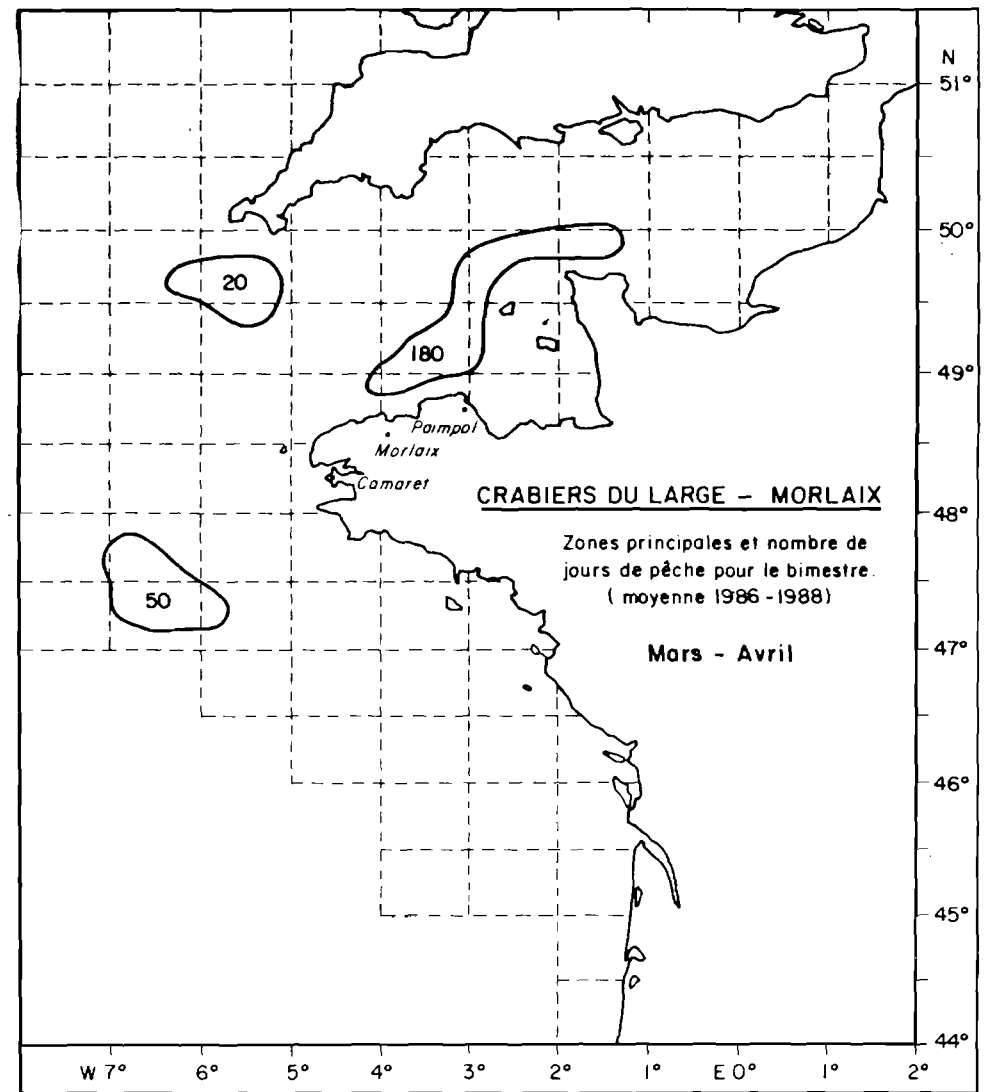
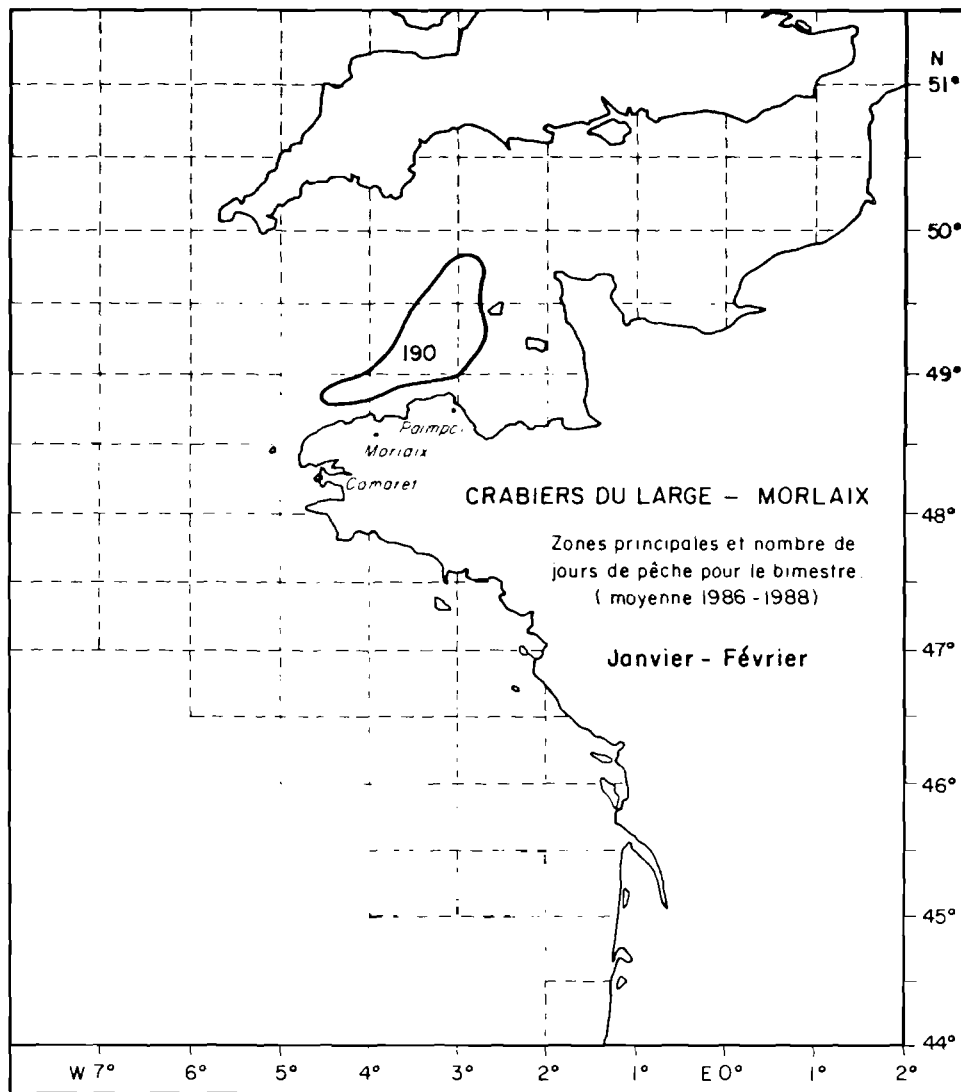


Planche 23- Caseyeurs hauturiers de Morlaix : distribution de l'effort en janvier-février
et en mars-avril

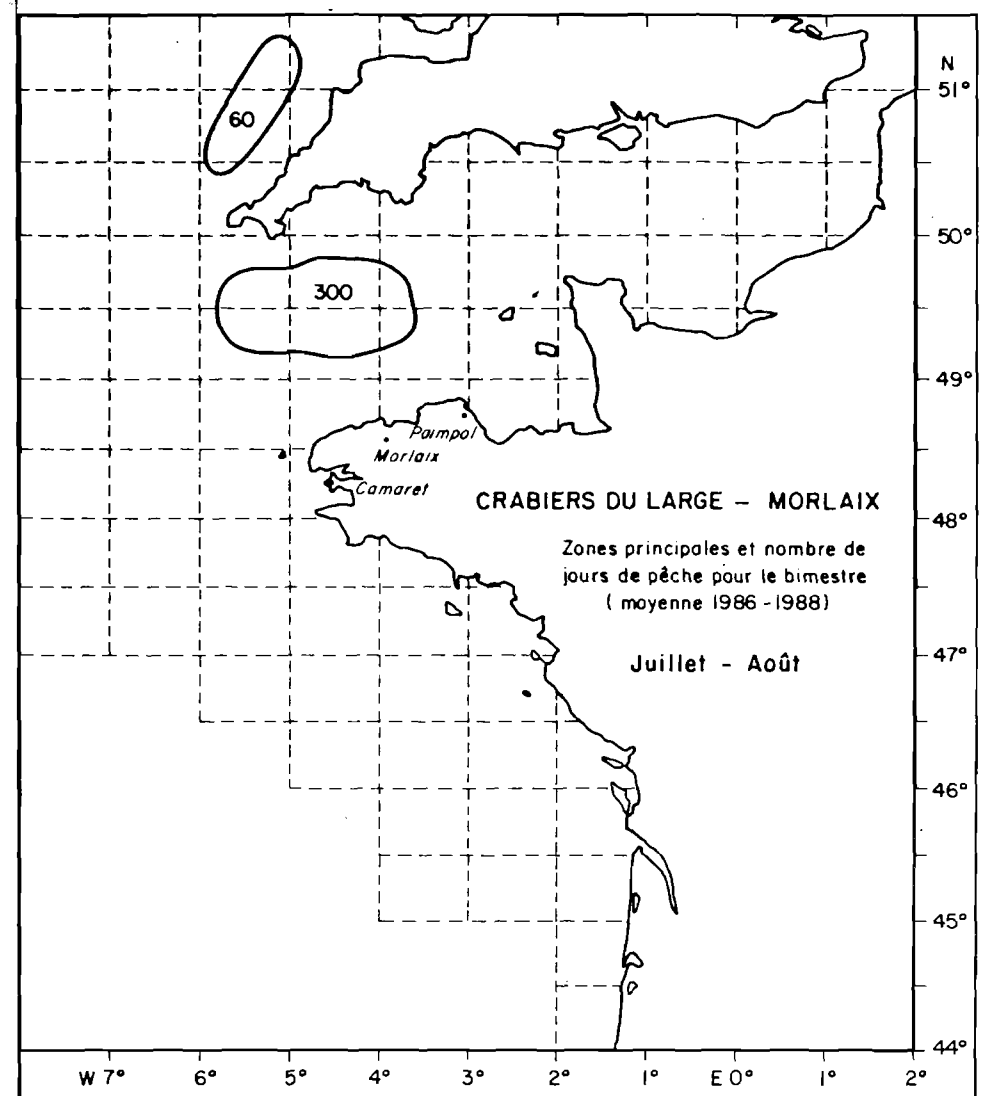
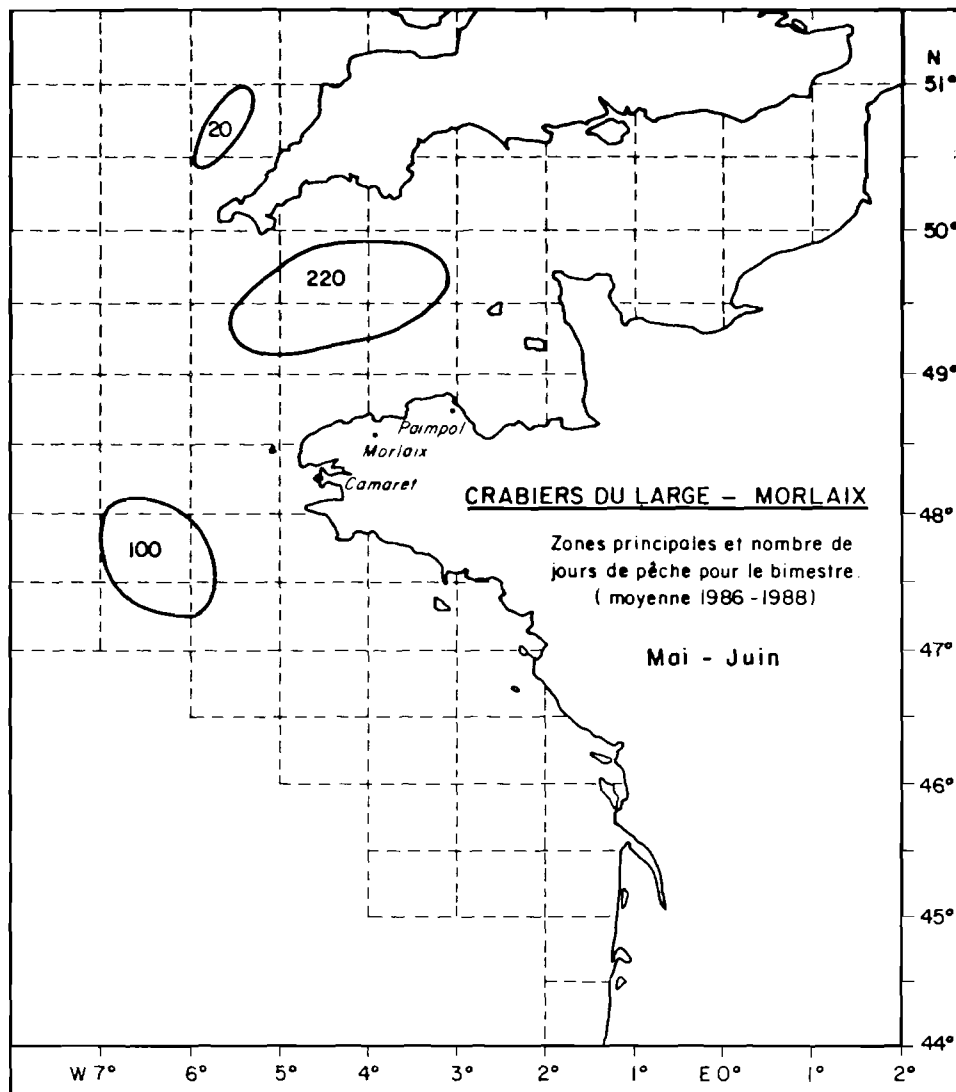


Planche 24-C : seyeurs hauturiers de Morlaix ; distribution de l'effort en mai juin
et juillet août

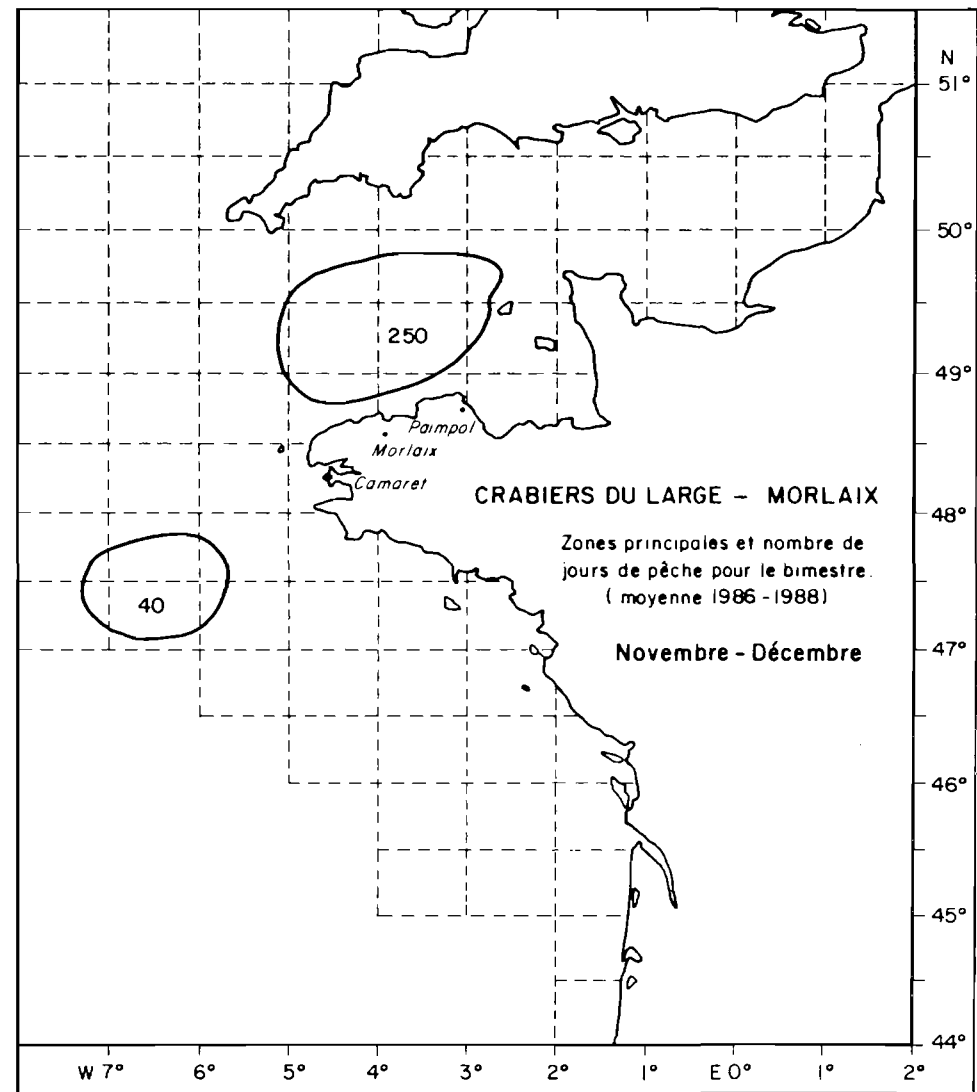
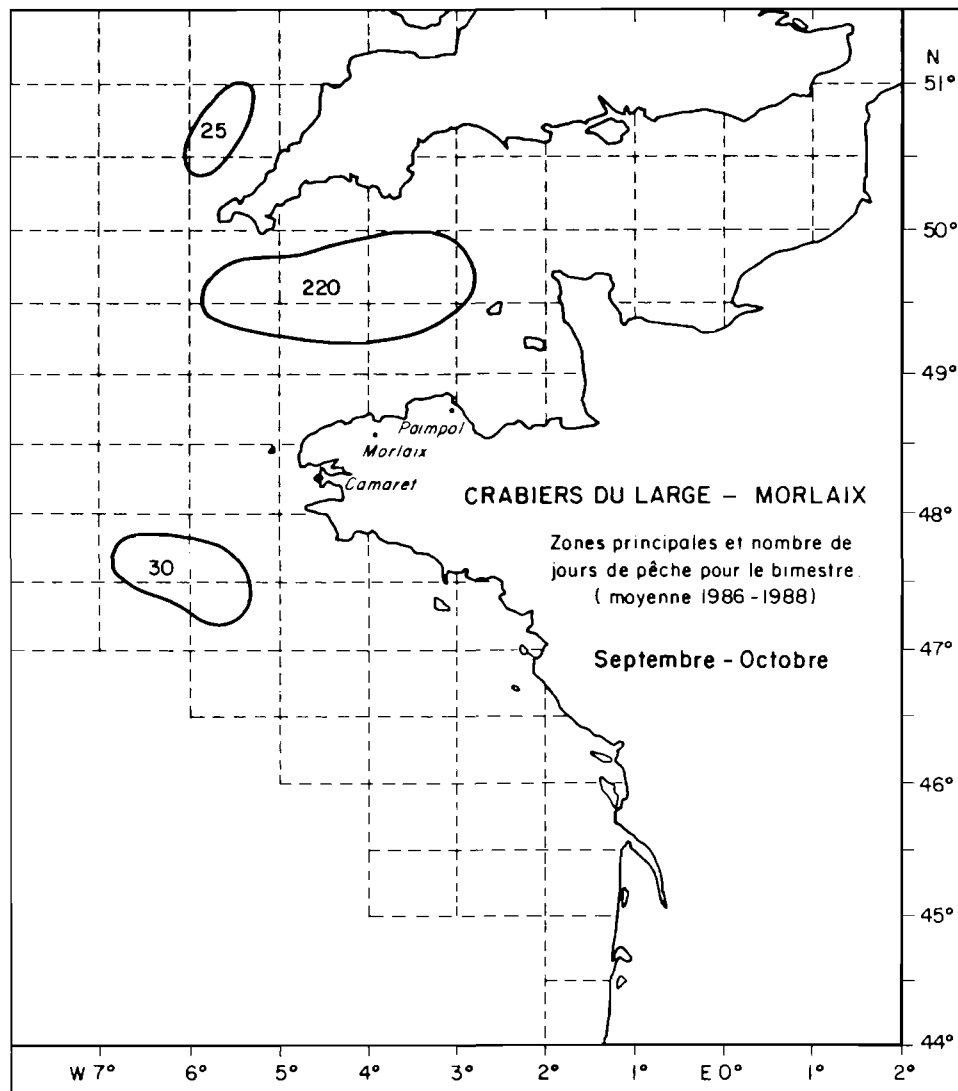


Planche 25- Caseyeurs hauturiers de Morlaix ; distribution de l'effort en septembre-octobre
 et en novembre-décembre

8 LES APPORTS

La connaissance de l'évolution des apports est une donnée de base pour le suivi des stocks : les modèles globaux, l'évolution des c.p.u.e. indicatrices d'abondance et les analyses de cohortes exigent une connaissance préalable des apports.

Pour le tourteau dont le stock unité est géographiquement vaste et la longévité élevée, les données doivent prendre en compte l'ensemble des pêcheries impliquées dans l'exploitation du même stock et s'appuyer sur un recul historique suffisant.

Les statistiques officielles (françaises et anglaises) étant fréquemment sous-estimées, nous avons, dans la plupart des cas, réévalué les productions ; chaque fois que possible nous nous sommes appuyés sur des données d'apports individuels fiables (type relevés de vente) et sur des estimations d'effort de pêche. Dans le cas contraire, les chiffres officiels ont été conservés ou majorés empiriquement pour approcher une valeur plus probable.

8-1 Evaluation des débarquements

Quartier de Brest

* période 1970 - 1976 : l'évaluation est fondée sur une enquête du Comité local des Pêches de Brest et du CNEOX (plaquette CLPM Brest sur la situation de la pêche dans le quartier).

* période 1977 - 1981 : les données officielles du quartier ont été affectées d'un coefficient multiplicateur déduit des observations sur les autres périodes.

* période 1982 - 1987 : l'évaluation repose sur les productions réelles d'un échantillon de 5 à 15 bateaux et sur l'effort de pêche nominal des bateaux.

Le mode de calcul utilisé est le suivant :

$$\sum_{i=1}^{12} \left[\frac{\sum_{j=1}^n A_{ij}}{\sum_{j=1}^n E_{ij}} \right] \times E_{fi}$$

avec

- i = mois
- j = bateau échantillon
- n = effectif des bateaux échant.
- A_i = apports d'un bateau éch. pour le mois i
- E_{ij} = effort du bateau échantillon
- E_{fi} = effort global flottille

En l'absence de données mensuelles disponibles, le calcul a été fait selon le même mode avec les données globales pour l'année.

Cette approche n'ayant pu être réalisée pour toutes les stations maritimes, la fourchette finale d'apports n'est pas une mesure de l'incertitude au sens statistique du terme (planche 26).

Quartier de Morlaix

La pêche du tourteau, dans ce quartier, est essentiellement le fait de grosses unités, dites "du large", relativement homogènes dans leurs caractéristiques et leur stratégie, et vendant leur production à un nombre restreint de mareyeurs. L'estimation des apports est, de ce fait, plus facile à réaliser et l'enquête effectuée en 1980 par le CORPECUM limitait à 10%-15% la sous-estimation des statistiques officielles. En outre, depuis 1985, ces bateaux doivent fournir des carnets de pêche européens (logbooks) qui mentionnent les captures (la comparaison entre données déclarées sur les carnets de pêche et ventes enregistrées chez les mareyeurs atteste de la fiabilité de cette source d'information).

L'évaluation de la production pour la flottille côtière présente plus de difficultés en raison d'une activité ventilée de façon opportuniste sur plusieurs espèces, voire plusieurs métiers. L'étude du CORPECUM situait à 350 tonnes environ la production annuelle de cette composante.

La production estimée pour l'ensemble du quartier est présentée à la planche 26.

Quartier de Camaret

Elle est essentiellement le fait de grosses unités qui, depuis 1975, remplissent des carnets de pêche. La production des unités côtière se situe vers 50 tonnes. Compte-tenu de la fiabilité de la source principale d'information (carnets de pêche), les statistiques officielles ne sont pas reconsidérées (planche 26).

Quartier de Paimpol

La pêche du tourteau est une activité relativement marginale dans ce quartier plutôt tourné vers la coquille Saint-Jacques et l'araignée. Depuis 1985, 2 à 4 unités remplissent des carnets de pêche ; en l'absence d'éléments complémentaires, les statistiques officielles n'ont pas été modifiées.

Quartiers de Saint-Malo et Saint-Brieuc

Les productions en tourteau y sont très faibles et, selon les données officielles, inférieures à 50 tonnes pour les deux quartiers cumulés. Les chiffres officielles ont été conservés.

Quartier de Cherbourg

Bien que ce quartier soit en dehors de la Bretagne, sa production ne peut être exclue d'une approche globale : les études de marquage ont mis en évidence des déplacements de la Manche centrale vers les fonds atlantiques et les grosses unités bretonnes vont occasionnellement pêcher dans le nord de Cherbourg.

Alors que les statistiques officielles font état d'une production de l'ordre de 100 à 200 tonnes (142 tonnes de moyenne entre 1980 et 1985), une enquête réalisée en 1987 à la demande de l'ANOP et du FIOM (étude préalable à la création d'une organisation de la mise en marché des gros crustacés dans le nord-Cotentin) concluait à "une estimation de la moyenne de production du Nord-Cotentin au cours des dernières années" de l'ordre de 950 tonnes. L'écart entre ces deux mesures situe la perplexité dans laquelle sont parfois plongés décideurs et scientifiques pour fonder un diagnostic ou un pronostic à partir des données de captures. Dans ce contexte, un "tonnage de sécurité" de 650 tonnes est retenu pour ce quartier.

Données britanniques

La pêche du tourteau est une activité importante pour les caseyeurs anglais, en particulier ceux des ports du sud Devon qui assurent l'essentiel de la production anglaise de Manche ouest sur la pêcherie située entre Guernesey et le sud de la côte anglaise. L'évolution des apports pour ce secteur est présentée à la planche 26 (Bennett, communication personnelle).

Au cours de la décade écoulée, la flottille des caseyeurs des îles anglo-normandes s'est largement développée. La part de leur production issue de Manche ouest est mal connue ; on peut l'estimer à 2000 tonnes.

8-2 Origine géographique des captures

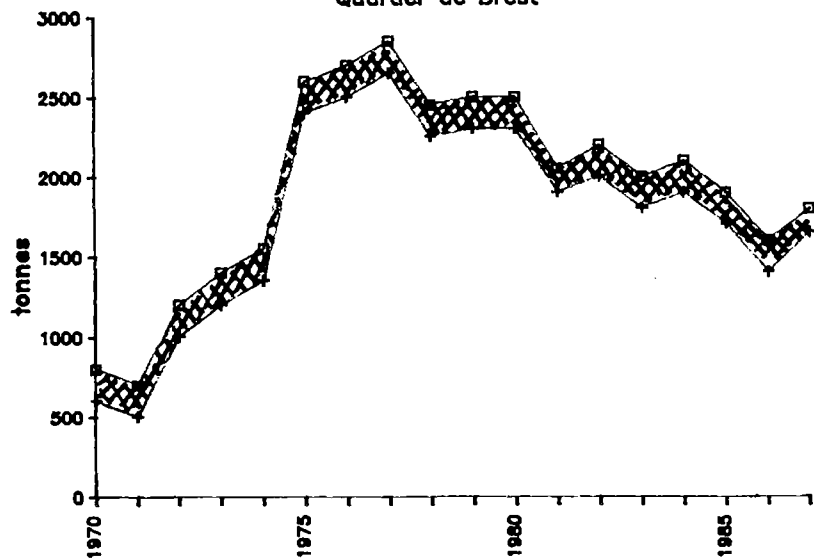
Pendant la période de démarrage d'une pêcherie, l'exploitation se développe à proximité des ports puis, avec l'augmentation de l'effort de pêche et la diminution des rendements, les bateaux s'éloignent progressivement des côtes dans la limite de leur autonomie (l'augmentation de la puissance et surtout de la vitesse accroît la capacité d'éloignement). Pour les unités travaillant à la journée, cette limite est de l'ordre de 4 heures soit 35 milles environ.

Les gros caseyeurs, qui travaillent par marée et transportent tous leurs casiers, sont peu limités et peuvent répondre à une diminution conjoncturelle des rendements ou à l'occupation des zones traditionnelles par une activité concurrente (chalutiers ou fileyeurs) en cherchant de nouvelles zones de pêche. La provenance par zone CIEM (et par mois) des prises en tourteau pour les unités de Camaret, Morlaix et Paimpol, soumises à logbooks, est présentée à la figure 27.

La ventilation géographique de la production française globale est récapitulée figure 28.

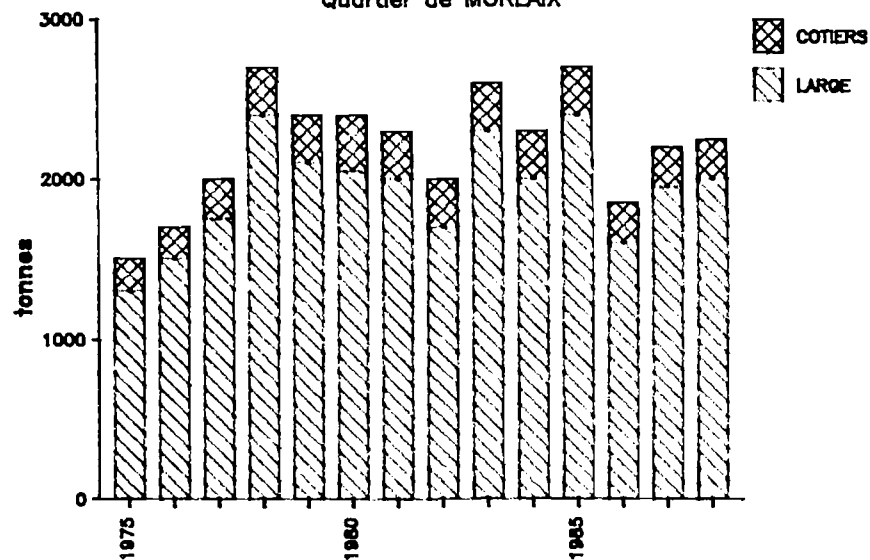
PRODUCTION TOURTEAUX

Quartier de Brest



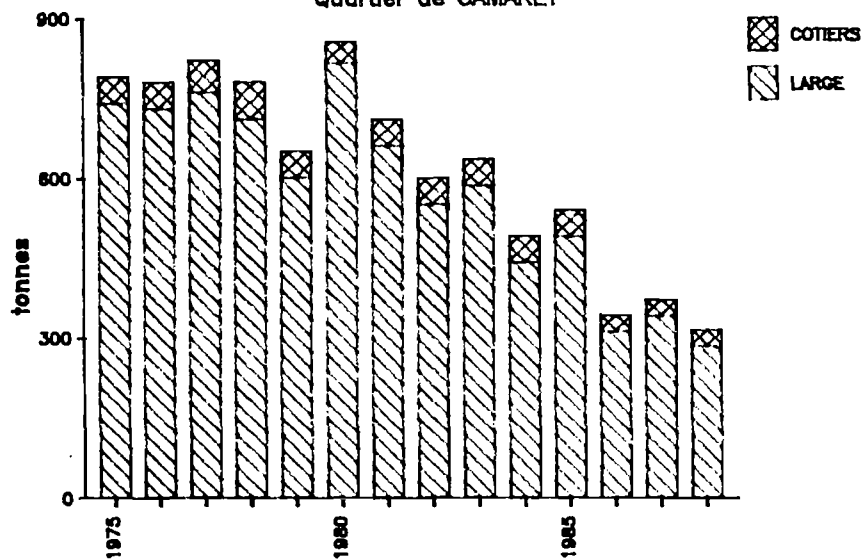
PRODUCTION TOURTEAUX

Quartier de MORLAIX



PRODUCTION TOURTEAUX

Quartier de CAMARET



TOURTEAUX - PRODUCTION ANGLAISE

ISSUE DE LA PECHERIE SUD DEVON

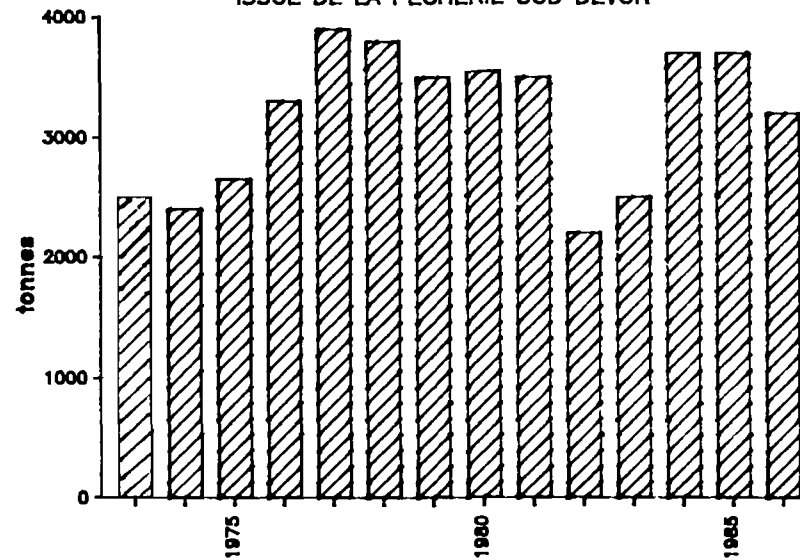


Planche 26 - Evolution des captures en tourteaux dans les quartiers de Brest, Morlaix et Camaret

Evolution des captures anglaises sur la pêcherie du sud Devon (captures anglaises)

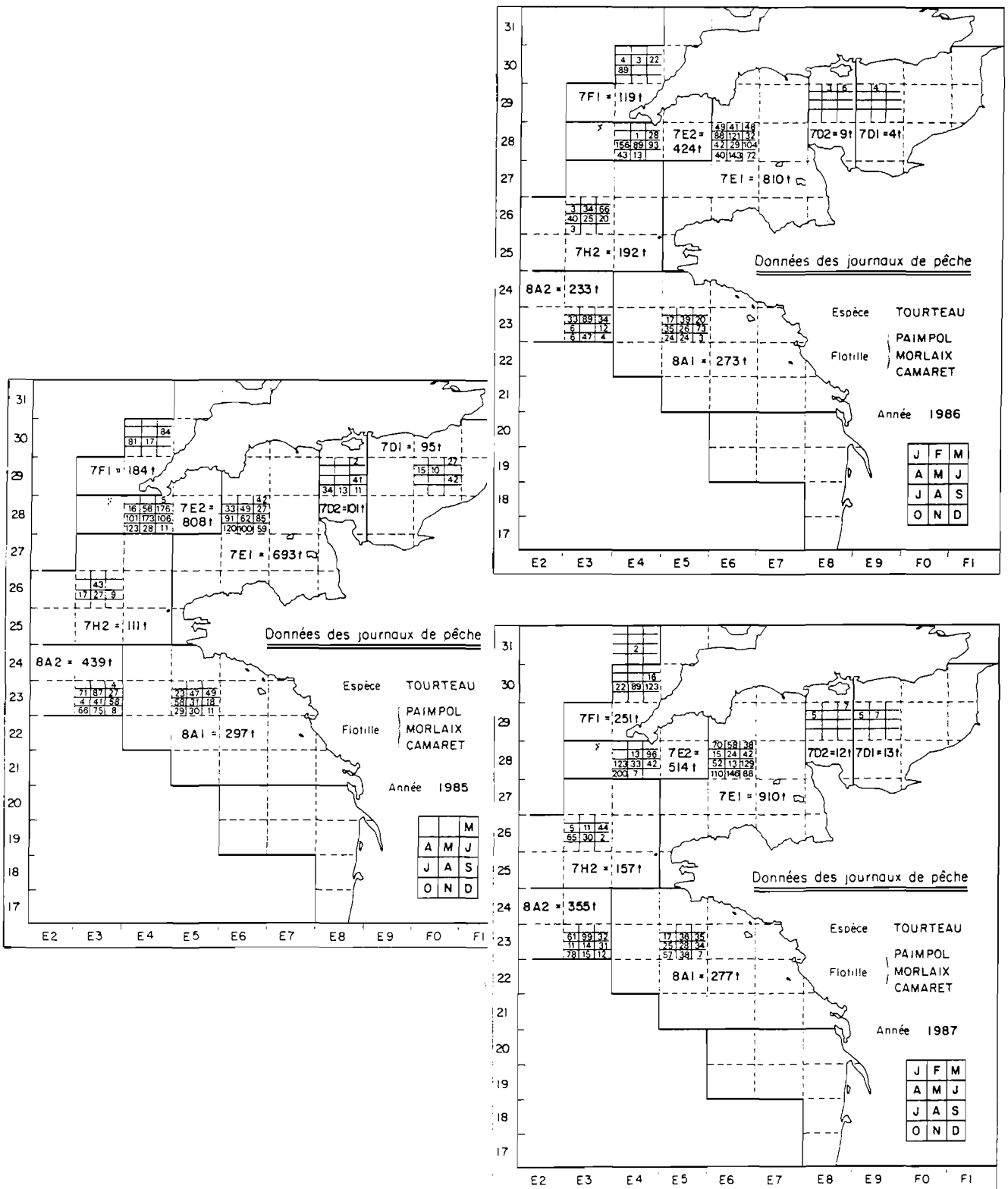


Planche 27- Ventilation spatio-temporelle des captures en tourteau des hauturiers de Camaret, Morlaix et Paimpol

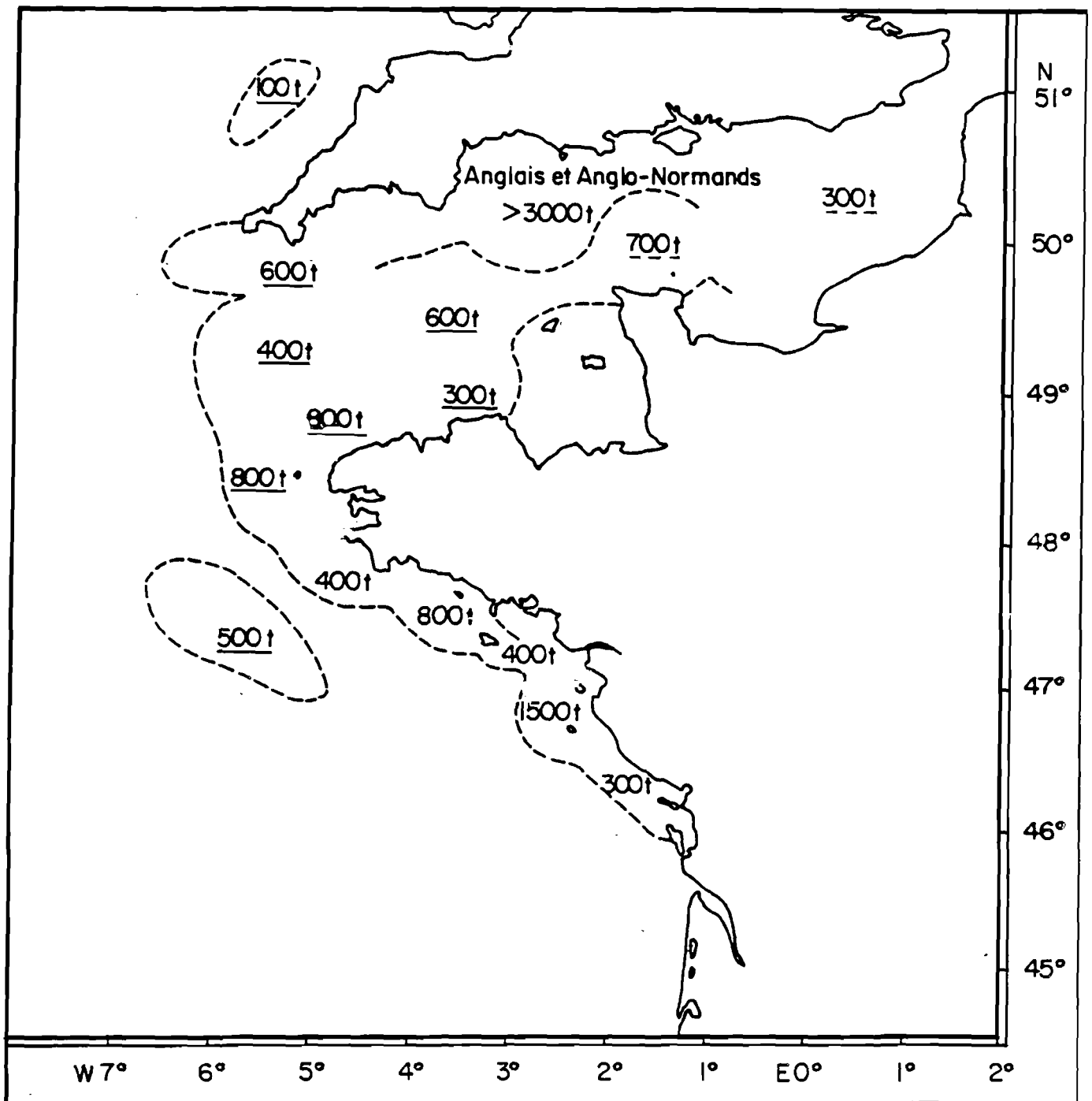


Figure 28- Origine des captures françaises en tourteau. Les tonnages soulignés sont produits en totalité (trait plein) ou en partie (pointillé) par les flottilles de nord-Bretagne

9 RENDEMENTS

On considère, en première approche, que les captures obtenues avec un engin de pêche sont d'autant plus abondantes que la population présente dans l'aire d'action de l'engin est dense : le rendement, ou capture par unité d'effort, constitue ainsi un indice d'abondance. Dans les faits, l'application de ce principe suppose que soit définie une unité d'effort fiable et que les biais éventuels sur la valeur de l'indice soient connus.

9-1 Causes d'incertitude et de variabilité.

* Part due aux données.

Le rendement exprime le rapport entre captures et effort. La précision sur sa mesure est fonction de la précision de chacun des termes. Les problèmes posés par leur connaissance ont été exposés dans les chapitres précédents et des valeurs estimatives d'apports et d'efforts ont été proposées en soulignant le manque de fiabilité des données officielles anciennes. L'amélioration progressive de la qualité des statistiques et, localement, le suivi de l'activité des bateaux permettent pour les années récentes, d'avoir des données mieux calibrées. Quoiqu'il en soit, en l'absence de fiches de pêche, la mesure de l'effort est obtenue par "simple multiplication" du nombre de casiers possédés par le nombre de jours de mer, sans tenir compte des doubles levées (rares chez les côtiers) et des levées partielles (systématiques en début et en fin de morte-eau). Tout aussi important, la part d'effort dévolue occasionnellement à l'araignée ou au homard n'étant pas identifiée, l'effort global est affecté au tourteau. La conjugaison de ces deux incertitudes a pour effet de majorer l'effort, donc de sous-estimer les rendements. A défaut des valeurs absolues on peut, dans le meilleur des cas, espérer que ces erreurs sont constantes d'une année à l'autre et que l'image obtenue exprime la tendance .

* Part due au comportement de l'espèce.

Nous avons considéré en première hypothèse que le rendement reflétait l'abondance, mais l'expérience montre que ce reflet n'est pas constant au cours de l'année. Aux variations réelles de densité provoquées par les déplacements migratoires (accessibilité de la ressource) et par les prélèvements, s'ajoutent des fluctuations dues au comportement des individus par rapport à l'engin de pêche (vulnérabilité).

Le mode de capture passe par une "démarche active et volontaire" du crabe vers le casier, puis à l'intérieur du casier, en réponse à la stimulation de l'appât. A certains moments de son cycle, le tourteau cesse de se nourrir : c'est le cas pendant les quelques jours qui précèdent et qui suivent son changement de carapace ; c'est aussi le cas pour les femelles pendant toute la période où elles portent leurs oeufs. Si l'incidence des mues sur la capturabilité est faible compte-tenu de leur fréquence réduite, de l'absence de synchronisme marqué et

de la faible durée du jeûne qu'elles entraînent, il n'en va pas de même de l'incubation qui concerne la majorité des femelles adultes pour une durée de l'ordre de six mois.

On trouve l'illustration de ce rythme saisonnier dans l'évolution des rendements moyens mensuels des crabiers du Conquet (planche 29). Deux périodes apparaissent distinctement en dépit de la variabilité interannuelle (illustrée par une valeur d'écart-type de part et d'autre de la moyenne) : le minimum observé de janvier à avril correspond à la période de moindre activité pour les deux sexes et en particulier pour les femelles dont les pontes sont achevées et les éclosions non encore commencées. Les rendements croissent à partir de mai avec la remontée des températures et la reprise d'activité des femelles qui ont libéré leurs larves. Ils restent à un niveau élevé jusqu'en novembre-décembre ; la récession des valeurs moyennes en juillet-août puis leur augmentation jusqu'en octobre (non statistiquement significatives) résultent de variations interannuelles relativement fortes sous la dépendance de facteurs d'environnement comme la température ou (bien que ce soit mal expliqué) le vent et la mer.

Quoiqu'il en soit, les variations importantes dans la vulnérabilité du tourteau imposent une grande prudence dans l'utilisation des rendements en tant qu'indices d'abondance de la population et conduisent à éliminer les indices saisonniers au profit d'indices moyennés sur l'année.

9-2 Evolution des rendements à la pêche côtière en Iroise.

L'évolution des C.P.U.E. moyennées annuellement pour l'ensemble de la flottille a été établie en se fondant sur les séries d'apports et d'efforts réévalués depuis 1975. Les résultats présentés graphiquement planche 29 font apparaître une décroissance continue et une réduction par un facteur quatre des captures par casier levé. (La période 1970-1974 a été exclue en raison d'une trop grande incertitude sur les données de base mais selon toute vraisemblance, les rendements étaient alors supérieurs à ceux observés en 1975).

En dépit des limites de fiabilité précédemment soulignées, qui affectent surtout les valeurs absolues, le schéma général est révélateur de l'évolution classique d'un stock : décroissance rapide des rendements dans les premières années révélant un état initial sous-exploité puis, l'effort continuant de croître, poursuite de la chute.

L'évolution sur la période récente se retrouve pour deux bateaux témoins dont le chiffre d'affaire est constitué à plus de 85% par le tourteau ; on note que la réduction des C.P.U.E. est plus marquée en terme de casiers levés qu'en terme de jours de mer en raison d'une augmentation du nombre de casiers travaillés journalièrement (planche 29).

9-3 Evolution des rendements à la pêche au large

Pour les bateaux de Morlaix, les CPUE déduites du rapport entre estimation des apports en tourteaux et effort global annuel font apparaître une stabilité sur l'ensemble de la période, voire une légère augmentation sur les dernières années (planche 30). Cette mesure est toutefois biaisée puisque reposant sur l'effort global, dont une partie est appliquée sur l'araignée et le homard. Des informations complémentaires sur les rendements en tourteaux par filière et par marée, issus du carnet personnel du patron d'un bateau témoin de Morlaix, confirment pour la période 1977-1984 une faible évolution (planche 31). L'augmentation récente des CPUE pourrait s'expliquer par un changement partiel de cible, de l'araignée vers le tourteau pendant l'hiver. En outre, cette stabilité est acquise au prix d'une forte mobilité de la flottille qui diversifie ses zones de pêche en fonction des besoins et des possibilités.

L'utilisation des valeurs globales d'effort et de capture pose un problème particulier pour le quartier de Camaret du fait qu'une partie variable de la flottille ne pratique la pêche du tourteau qu'en début et en fin de saison (pêche au thon pendant l'été) ; la forte saisonnalité des rendements soulignée précédemment biaise la valeur d'une mesure globale. Pour éviter cet écueil, une indication a été recherchée à partir des bateaux ne cherchant que le tourteau. Une série est obtenue pour une unité depuis 1976 et sur une période plus courte pour deux autres bateaux (planche 31). On observe une tendance à la réduction qui s'explique probablement par le fait que, depuis 1980, la flottille de Morlaix réalise un certain nombre de marées sur La Chapelle, et accroît de ce fait l'effort de pêche sur ce secteur traditionnel des camarétois.

Depuis la mise en place des carnets de pêche européens en 1985, le suivi des rendements peut être réalisé par zone de pêche. Le tableau n°2 récapitule les rendements en kg de tourteau pour cent casiers levés, par mois et par secteur CIEM, après sélection des données pour exclure les unités secteur-mois sur lesquelles un effort global inférieur à 10 000 casiers a été exercé. On constate des variations d'une année à l'autre des rendements par zone, mais une bonne stabilité du rendement annuel global :

164 kg/100 casiers en 1985, 144 kg en 1986 et 157 en 1987.

10 ANALYSE DES CAPTURES

La composition des captures a été étudiée pour décrire et comprendre le fonctionnement de la population et satisfaire aux besoins de l'étude dynamique du stock par analyse de cohortes. Dans une première partie, nous nous sommes attachés à décrire l'approche méthodologique et dans la seconde partie à rétablir la composition des captures au débarquement.

		juin	juillet	août	septembre	octobre	moyenne pondérée
7E1	1985	—	139	144	163	210	164
	1986	124	156	132	153	190	146
	1987	154	100	144	144	166	148
7E2	1985	156	141	153	183	189	162
	1986	108	143	144	156	143	143
	1987	154	151	145	140	167	156
7F1	1985	235	206	162	—	—	213
	1986	131	189	—	—	—	174
	1987	127	203	219	197	—	198
7H2	1985	—	140	146	174	—	152
	1986	111	143	156	146	—	129
	1987	143	147	115	—	—	138
8A2	1985	138	—	160	156	185	163
	1986	100	—	—	—	—	100
	1987	107	96	161	203	217	163
8A1	1985	146	144	140	144	161	145
	1986	102	120	137	162	217	144
	1987	130	103	130	202	216	155

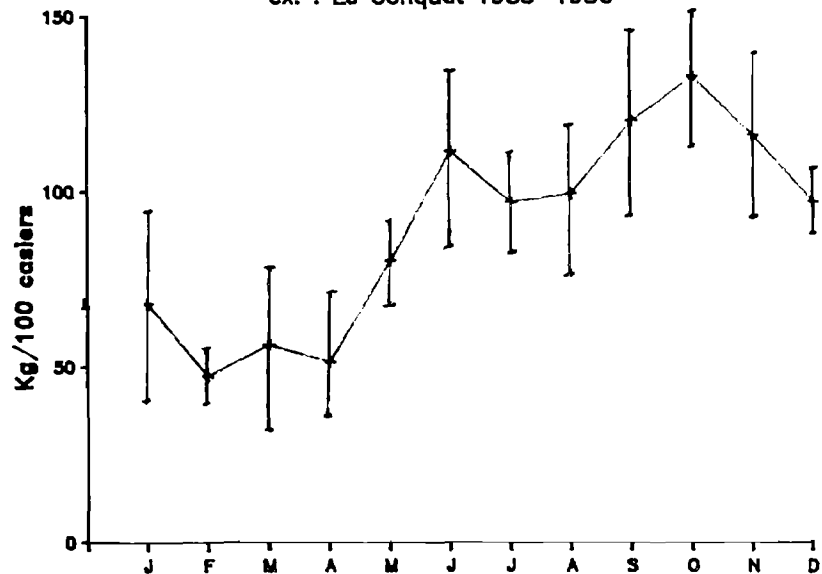
Rendement moyen par année :

1985= 164 kg / 100 casiers
1986= 144 kg / 100 casiers
1987= 157 kg / 100 casiers

Tableau 2- Rendements en kg / 100 casiers élevés
par mois, année et secteur CIEM
pour les caseyeurs naturels

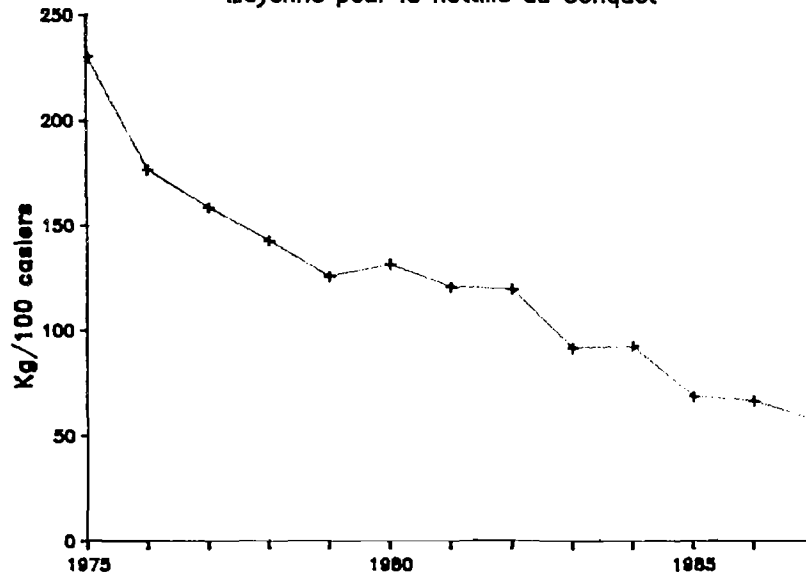
RENDEMENTS MENSUELS MOYENS

ex. : Le Conquet 1983-1986



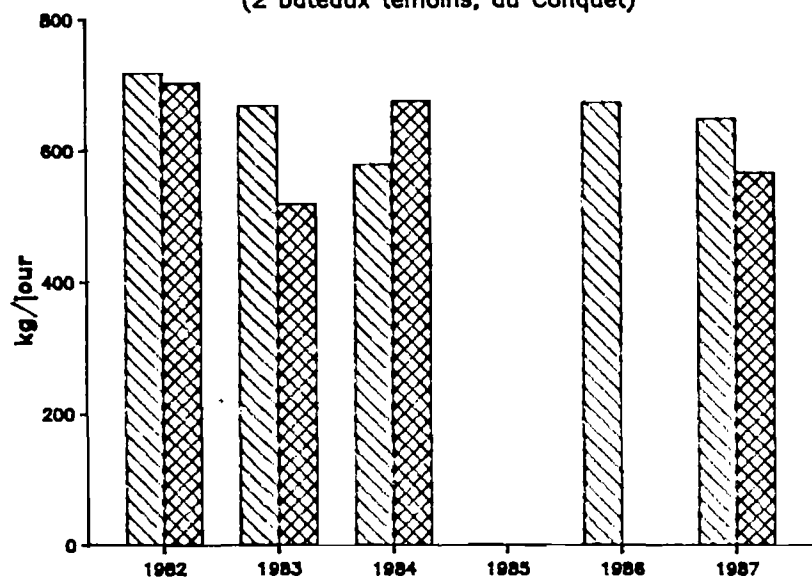
EVOLUTION DES C.P.U.E. ANNUELLES EN IROISE

Moyenne pour la flottille du Conquet



C.P.U.E. EN KG/JOUR

(2 bateaux témoins, du Conquet)



C.P.U.E. EN KG/100 CASIERS

(2 bateaux témoins, du Conquet)

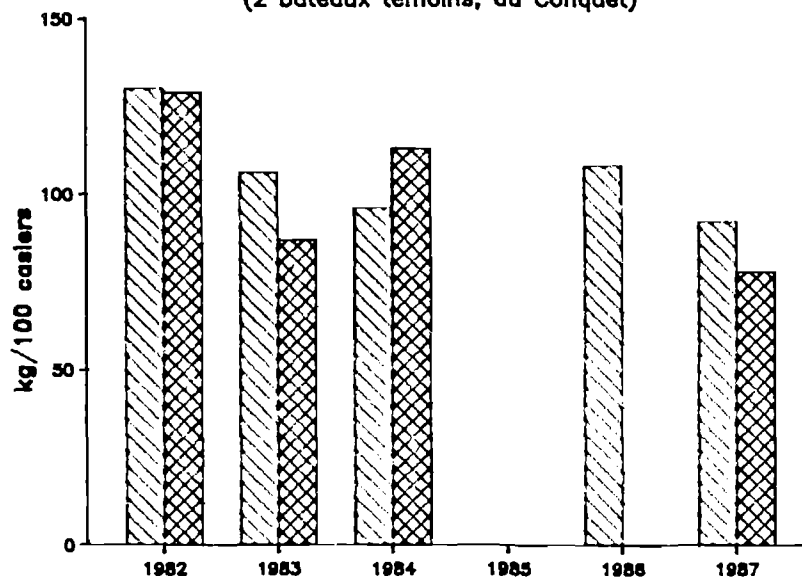
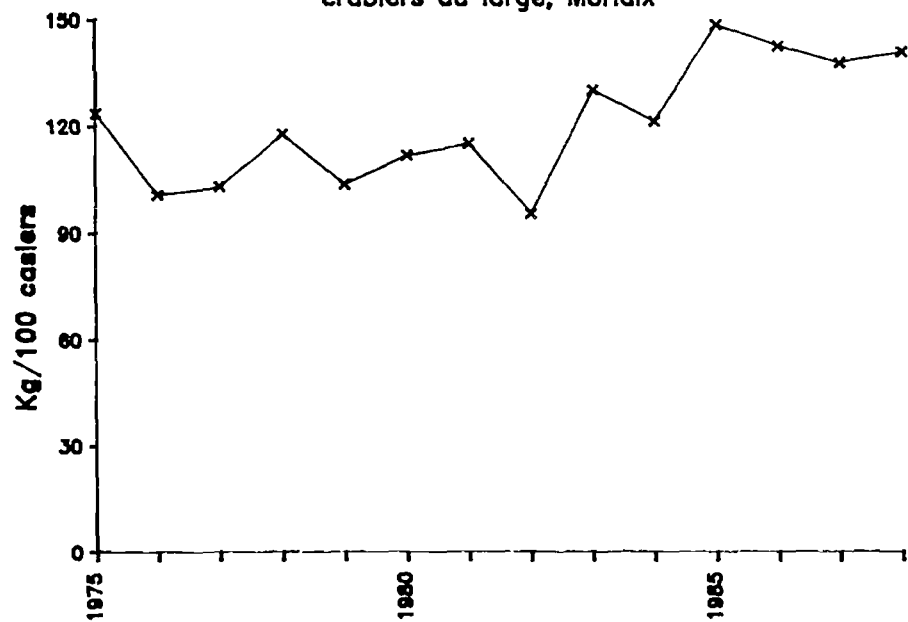


Planche 29- Rendements en tourteaux de la flottille du Conquet

EVOLUTION DES C.P.U.E. ANNUELLES

crabiers du large, Morlaix



EVOLUTION DES C.P.U.E. ANNUELLES

Bateaux témoins de Camaret

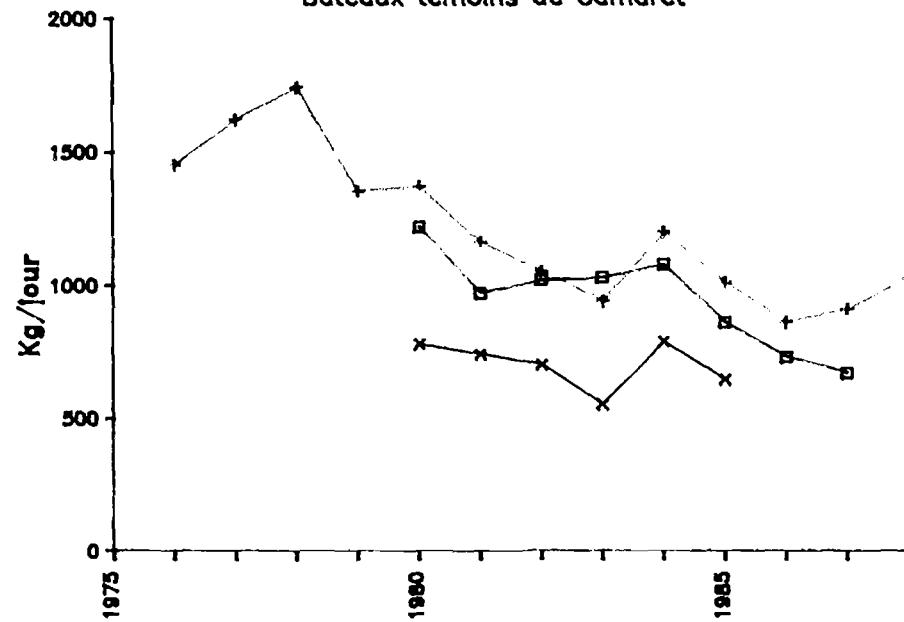
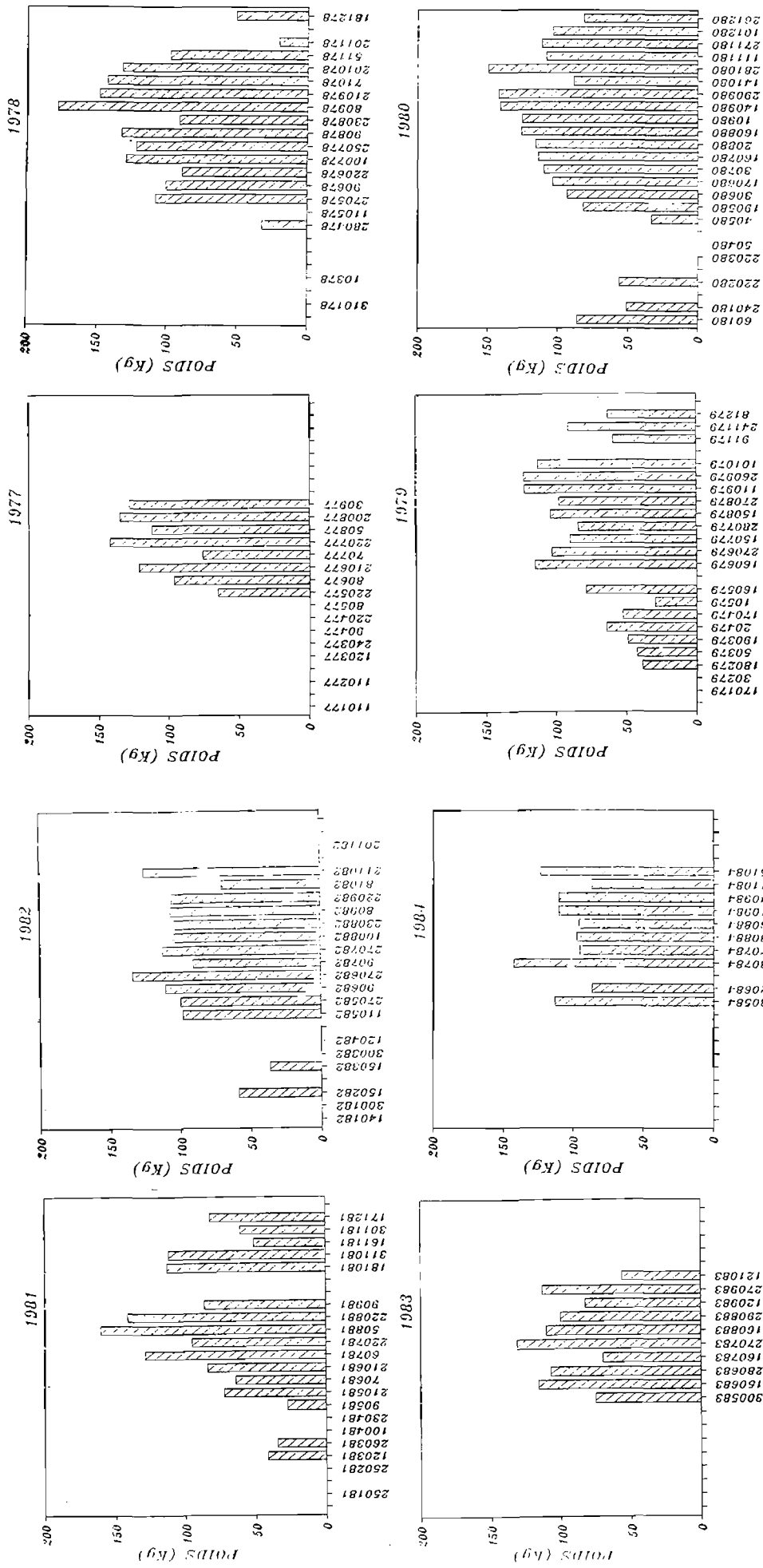


Planche 30- Rendements en tourteaux pour les hauturiers de Morlaix et Camaret



DATE(Debut de morte-eau)

Planche 31 Evolution de 1978 à 1984 des rendements en tourteaux

par tilière et par marée pour un hauteurier de Morlaix

10-1 Méthodologie

Bien que pêcheurs et mareyeurs évoquent une réduction de la taille moyenne des crabes débarqués et que la proportion des "hors-tailles" dans les débarquements soit souvent forte (en hiver notamment), on ne retrouve pas de dérive dans l'évolution des proportions par catégorie commerciale. Ce constat, qui résulte d'une "adaptation" de la limite des catégories à la réalité des captures, rend inopérante l'approche fondée sur l'analyse des proportions chez les mareyeurs. Les observations suivantes résultent de l'échantillonnage des captures en mer ou au débarquement.

Pour les navires du large, les échantillonnages sont réalisés avant toute opération de tri chez des mareyeurs qui stockent de façon individuelle la pêche de chaque bateau. Bien que la distribution homogène des crabes au sein des viviers ait été vérifiée par analyse des variances du sex-ratio et de la taille moyenne, les prélèvements sont effectués en trois endroits pour le cas où les prises seraient d'origine plurirectangles (le rectangle précise de façon codifiée l'origine géographique ; cette donnée du carnet de pêche n'est pas connue au moment de l'échantillonnage).

Pour les navires côtiers, l'échantillonnage est réalisé sur la cale de débarquement ou chez les mareyeurs. Dans la plupart des cas, un tri préalable par catégorie commerciale a été effectué par l'équipage du bateau. Le poids de crabes échantillonné varie de 90 à 200 kg par bateau, soit 1 à 5% de ses captures. Pour chaque crabe le sexe et la longueur de la carapace sont notés. L'histogramme de fréquence de tailles est reconstitué par sexe et par bateau. Les compositions en tailles sont tronquées à gauche à une longueur de 80 mm, afin d'exclure les tailles proches de la limite réglementaire dont l'effectif n'est que le reflet d'un tri variable selon les pêcheurs.

Une analyse en composantes principales normée (ACP normée) a été réalisée sur les variables longueur moyenne des mâles Lmm, longueur moyenne des femelles Lmf et sex-ratio (mâles / mâles + femelles) pour 130 bateaux-échantillons répartis comme suit :

- 68 hauturiers de Morlaix
- 53 côtiers de Brest
- 8 côtiers de Morlaix
- 1 côtier de Cherbourg

Les 130 observations ont été analysées dans l'espace des variables et les 3 variables dans l'espace des observations.

10-2 Répartition selon le quartier et le type de pêche.

Les côtiers de Brest ont tendance à pêcher des individus plus petits que les hauturiers de Morlaix malgré une grande plage de recouvrement. Les côtiers de Morlaix et celui de Cherbourg se caractérisent par des pêches comportant souvent une forte proportion de mâles, contrairement aux côtiers de Brest (planche 32). Les deux observations qui caractérisent la présence de gros mâles correspondent à des fileyeurs.

10-3 Répartition selon les zones de pêche.

Les lieux de pêche expliquent pour une grande part la proximité des points dans l'espace I-II. En se limitant aux observations monorectangles, la plupart des secteurs géographiques apparaissent bien individualisés (planche 33), excepté :

- * le 26E5, hétérogène quant au sex-ratio avec une proportion plus élevée de mâles dans les captures de Morlaix que de Brest ; il y a sans doute un effet de sous-rectangle
- * le 26E4, également hétérogène quant au sex-ratio
- * le 25E4, avec une dispersion dans les tailles moyennes des mâles.

A une proximité géographique ne correspond pas toujours une proximité en terme de distance euclidienne projetée dans le plan I-II ; c'est le cas du 28E4 différent de ses voisins ou du 28E6 semblable à des zones éloignées (planche 34).

Il est possible d'effectuer des regroupements de zones proches à la fois en distance euclidienne et en localisation géographique (28E5 et 28E6 ou 27E7 et 27E6 par exemple).

On peut donc en théorie utiliser ce type d'approche pour préciser l'origine de certains apports lorsqu'elle est inconnue mais aussi déceler les informations de provenances vraisemblablement erronées.

10-4 Répartition selon la saison et selon l'année.

En se limitant aux rectangles régulièrement échantillonnés et fréquentés tout au long de l'année, on note une proportion de mâles plus forte de décembre à avril que de mai à novembre. Ce résultat, dû à la capturabilité réduite des femelles pendant la période d'incubation, rend compte d'une certaine dispersion des points dans le sens de l'axe I-II mais il n'efface pas les effets spatiaux décrits précédemment (planche 35).

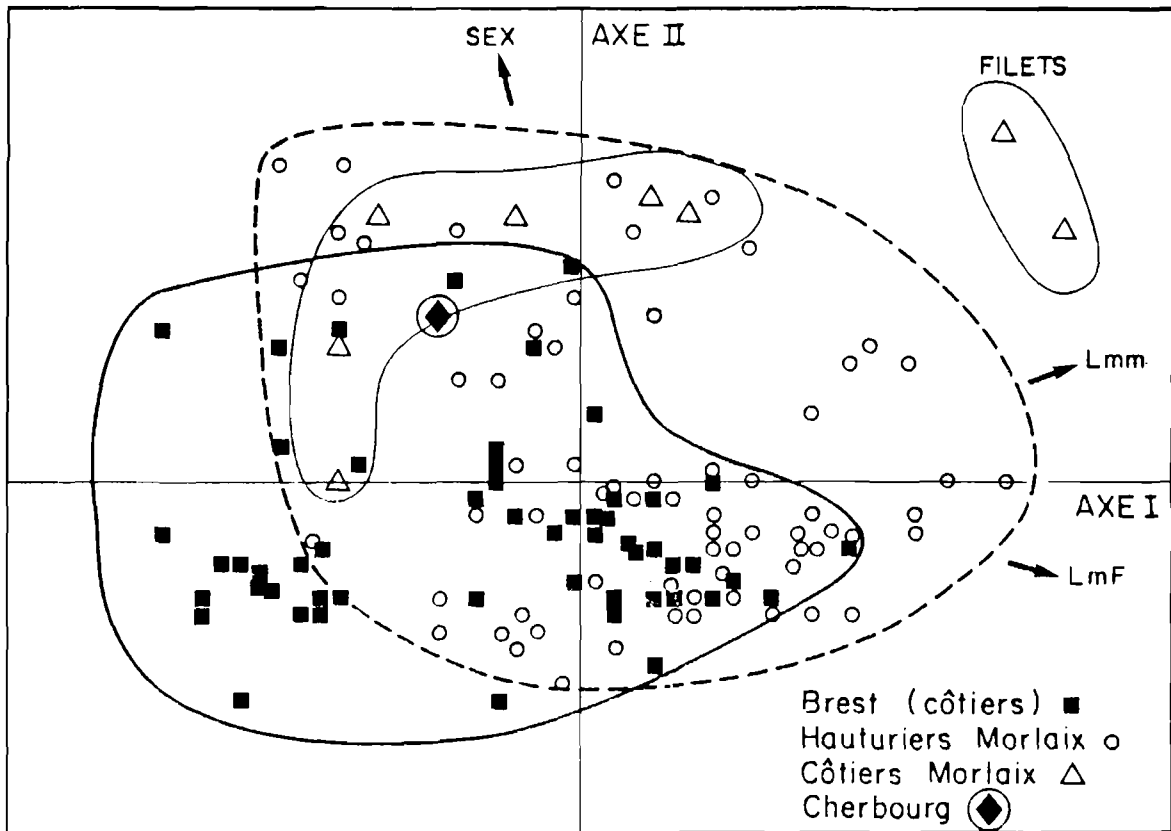


Figure 32- Repartition dans le plan I-II des observations selon le quartier et le type de peche

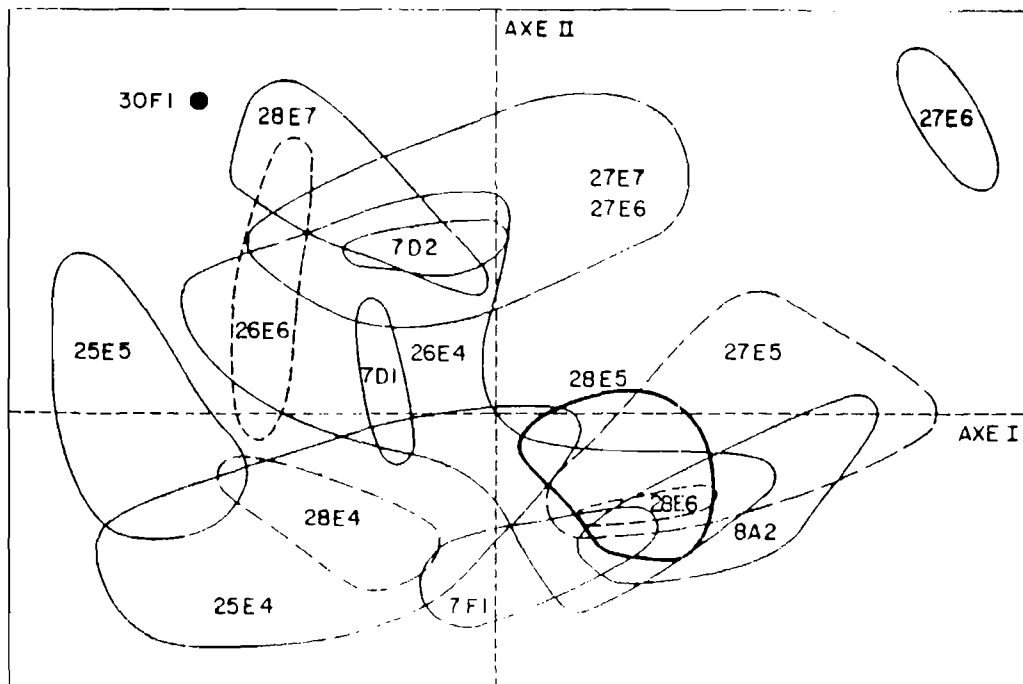


Figure 33- Distribution des secteurs de peche dans le plan I-II

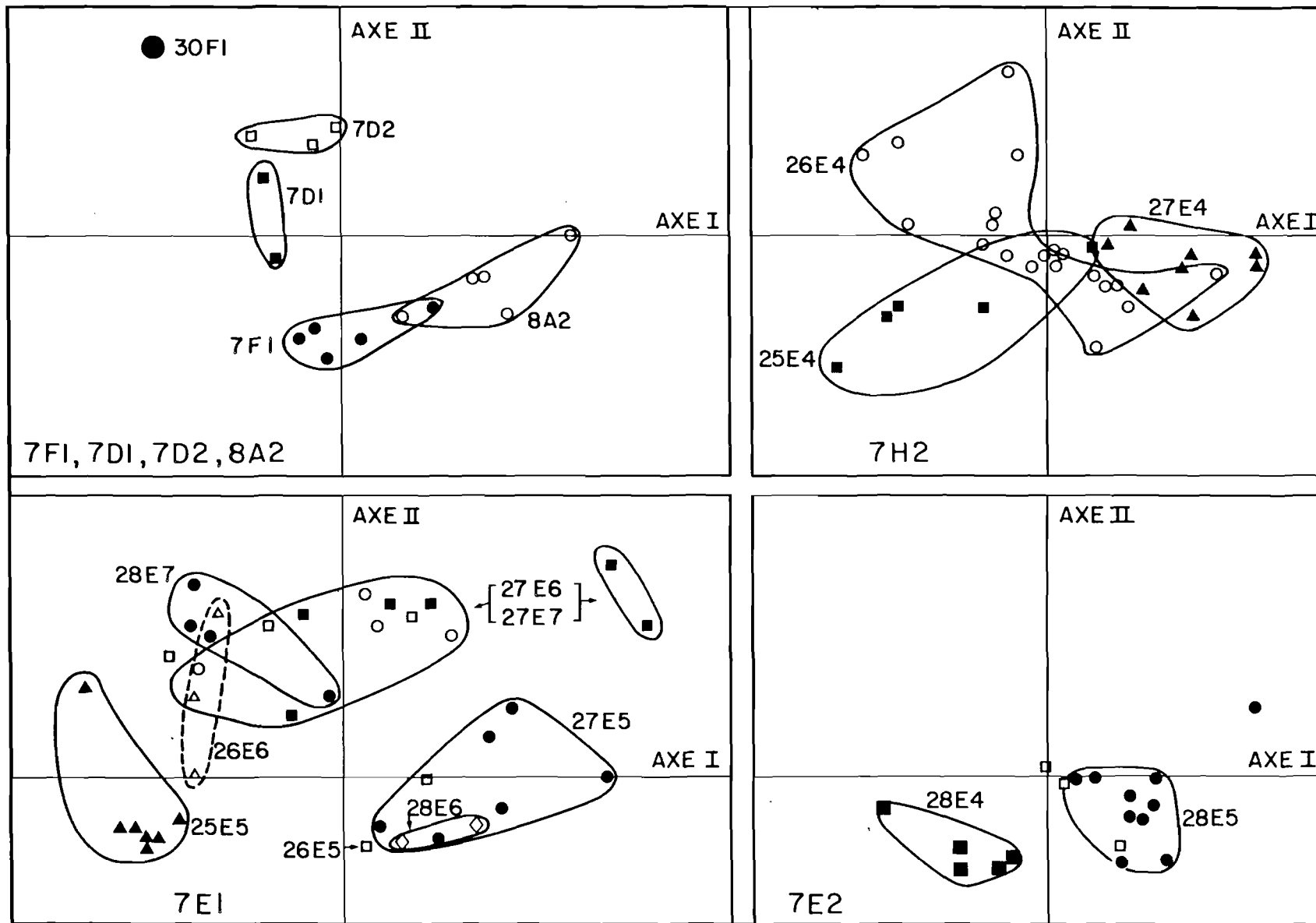


Planche 34- Distribution des rectangles statistiques par secteur Cl M, dans le plan F-II

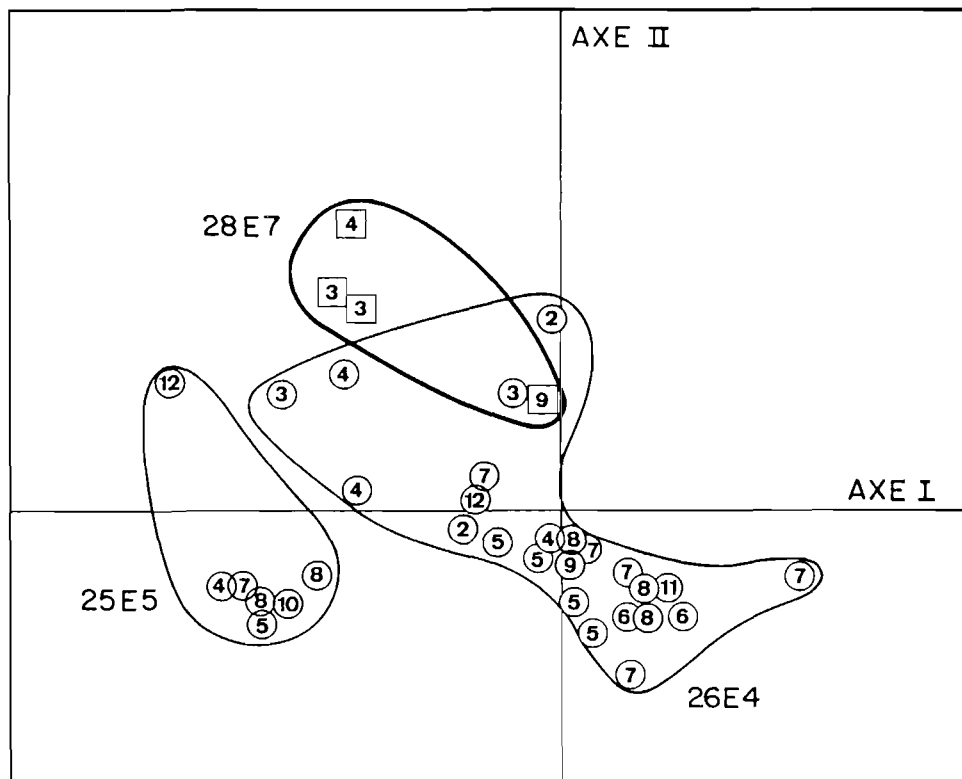


Figure 35- Facteur saisonnier : répartition dans le plan I-II des points observations repérés par le numéro du mois de pêche (rectangles 25E5, 26E4 et 28E7 uniquement).

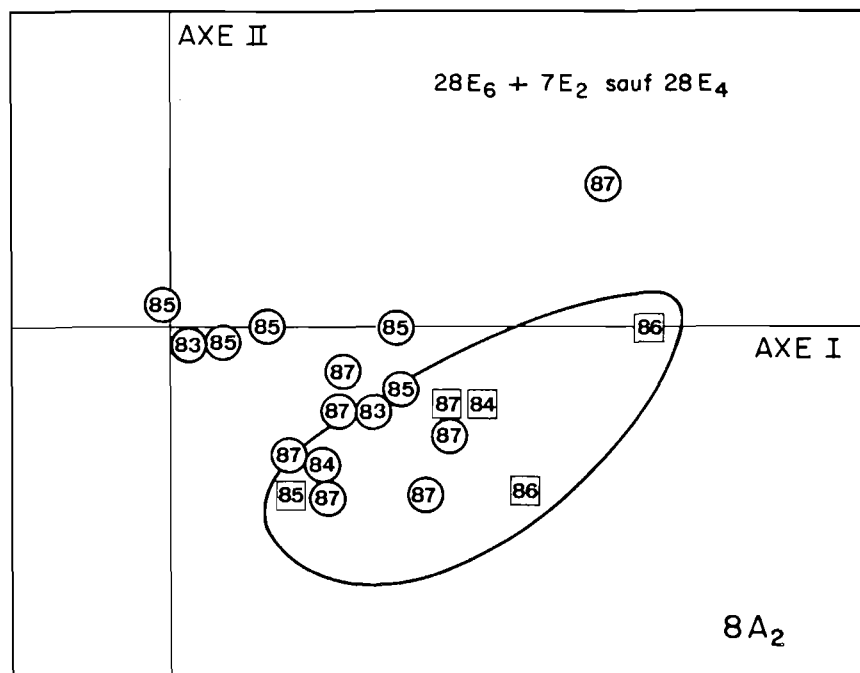


Figure 36-- Facteur annuel : répartition dans le plan I-II des points observations repérés par les deux derniers chiffres de l'année ; période 1982 à 1986 pour le 8A2 (ronds) et 1983 à 1987 pour l'ensemble 28E6 + 7E2.

Certains secteurs ayant été échantillonnés régulièrement pendant la période 1981-1987 (8A2, 28E6 + 7E2), une tendance évolutive a été recherchée mais n'a pu être mise en évidence. En l'absence de satellisation, l'effet-année paraît inexistant pour ces secteurs (planche 36).

10-5 Discussion

Il ressort de cet ensemble que les effets spatiaux seraient plus importants que les effets temporels. L'hétérogénéité spatiale observée dans les captures est en accord avec les résultats des marquages qui mettent en évidence des migrations ontogéniques orientées côte-large, puis est-ouest en Manche. Le fait que la migration est-ouest concerne essentiellement les femelles adultes explique la large prédominance de ce sexe au milieu de la Manche et à la Chapelle. Les secteurs plus côtiers constituent des zones de recrutement où les animaux de petite taille prédominent. La partie sud-est de la Manche est caractérisée par une plus grande proportion de mâles.

La prise en compte des résultats guide la recomposition des captures dans la phase d'élévation par rectangle en aidant à statuer, via une projection dans le plan I-II, sur les échantillons mutirectangles-monosecteur ou monosecteur sans mention du rectangle.

Pour les côtiers, deux strates temporelles à sex-ratio différent peuvent être créées : l'une de décembre à avril représentant 20% des captures côtières et l'autre de mai à novembre comptant pour 80% ; une précision sur l'origine des captures de l'ordre du sous-rectangle paraît également de nature à améliorer la précision de l'analyse.

Pour les hauturiers, la subdivision temporelle de l'année et la création de sous-rectangles n'apparaissent pas nécessaires.

10-6 Recomposition des captures au débarquement

En s'appuyant sur les résultats précédents, la composition moyenne des prises sur la période 1986-1988 a été reconstituée en établissant sept strates géographiques dont trois subdivisées en sous strates :

- * strate 1, rectangles statistiques 27E5, 28E6, 28E5, 27E4. Caseyeurs hauturiers exclusivement, 766 tonnes
- * strate 2, 28E7, 27E6, 27E7. Hauturiers uniquement, 453 tonnes
- * strate 3, 28E4. Hauturiers uniquement, 142 tonnes
- * strate 4, 23E2, 23E3, 23E4, 24E3, 24E4. hauturiers uniquement, 564 tonnes
- * strate 5, subdivisée en deux sous-strates selon flottilles
26E6, 26E5, 27E6. Côtiers de Morlaix, 250 tonnes
26E5, 26E6. Hauturiers Morlaix, 160 tonnes
- * strate 6, subdivisée en deux sous-strates
25E4, 26E4, 26E5. Brest, captures d'hiver, 180 tonnes
25E4, 26E4, 26E5, 27E5. Brest capt. d'été, 720 tonnes

* strate 7, subdivisée en deux sous-strates temporelles
25E5, 24E5. Brest, captures d'hiver, 140 tonnes
25E5, 24E5. Brest, captures d'été, 560 tonnes

Les résultats exprimés en effectif par strate et par classe de taille sont présentés aux planches 37 et 38 pour chacun des sexes. Ils mettent en évidence la prédominance des femelles dans les captures (planche 39) et une taille moyenne pour les deux sexes plus faible dans les prises des côtiers que dans celles des hauturiers (planche 40).

11 ANALYSE DE COHORTE (tableau 3)

L'analyse de cohorte permet de déterminer le diagramme d'exploitation (vecteur mortalité par pêche) à partir des décès dus à la pêche (captures).

Nous avons appliqué cette analyse uniquement sur les captures de femelles qui constituent l'essentiel des prises des caseyeurs de Bretagne nord et dont les compositions en taille sont de ce fait plus fiables.

11-1 Méthode

Les compositions en taille utilisées sont celles présentées à la planche 41 et au tableau 3 ; elles ont été moyennées sur trois années pour limiter l'effet d'un recrutement éventuellement variable.

L'analyse de cohorte a été effectuée à l'aide du programme MONOJO de l'IFREMER, conçu pour prendre en compte plusieurs métiers travaillant sur une même espèce. Il a ainsi été possible les côtiers des hauturiers.

Outre les captures par métier, le programme nécessite l'injection des paramètres de croissance, K et L infini, du paramètre mortalité naturelle M et d'un taux d'exploitation terminal.

11-2 Résultats

Pour des valeurs de $K=0.25$ $L_{inf}=130$ $M=0.2$ on obtient, par métier, des vecteurs de mortalité par pêche (F) conduisant à un taux d'exploitation paraissant peu réaliste compte-tenu des observations faites par ailleurs sur le stock (évolution des cpue par exemple). Ce résultat peut s'expliquer soit par un problème dans la recomposition en taille des captures, soit par des valeurs inexactes des paramètres de croissance ou de mortalité naturelle ; chacune des causes peut d'ailleurs concourir au résultat.

Sans exclure totalement une contribution de la première hypothèse, la cause principale réside vraisemblablement dans la sous-estimation de la vitesse de croissance ou dans la surestimation de la mortalité naturelle. Un taux d'exploitation

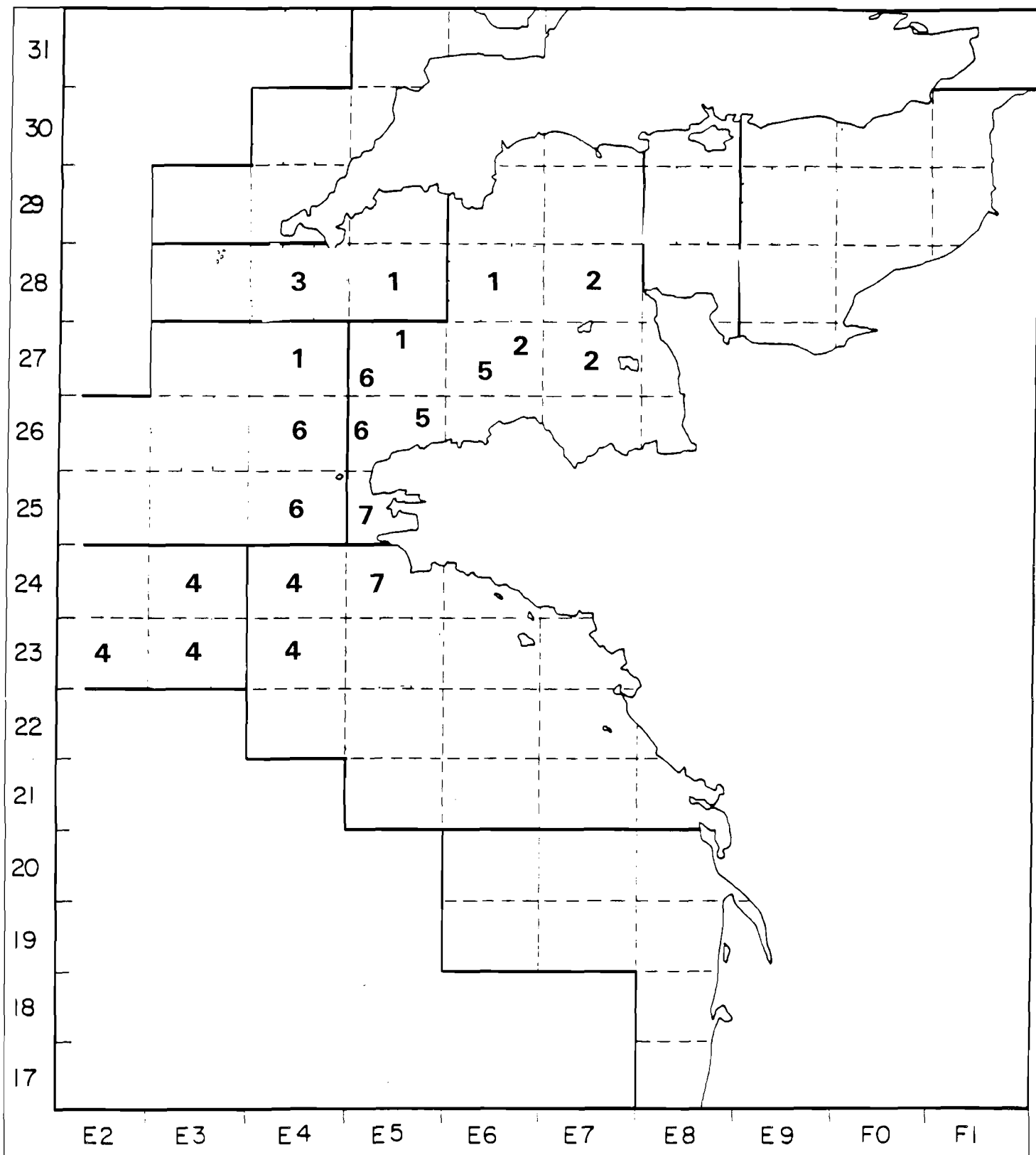
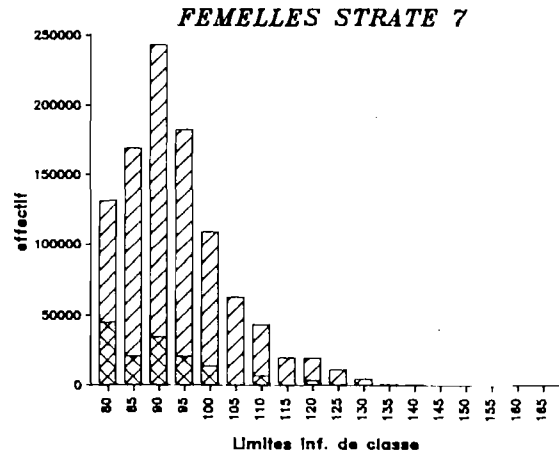
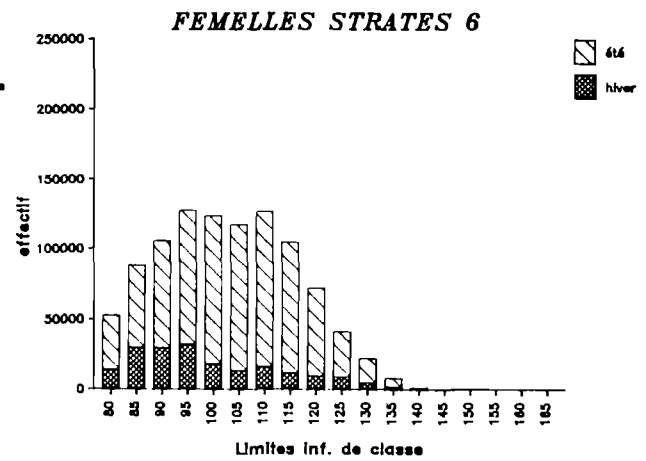
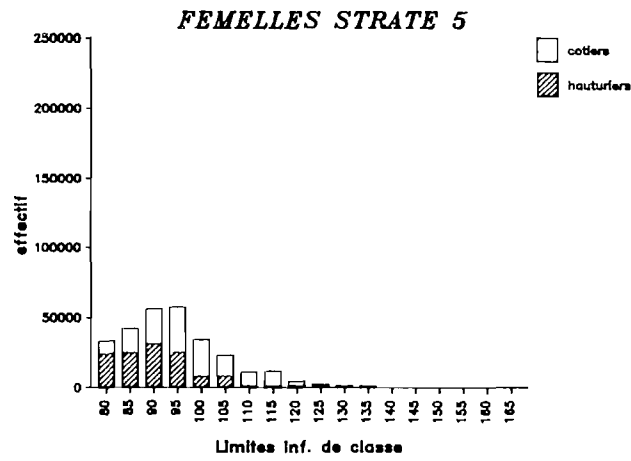
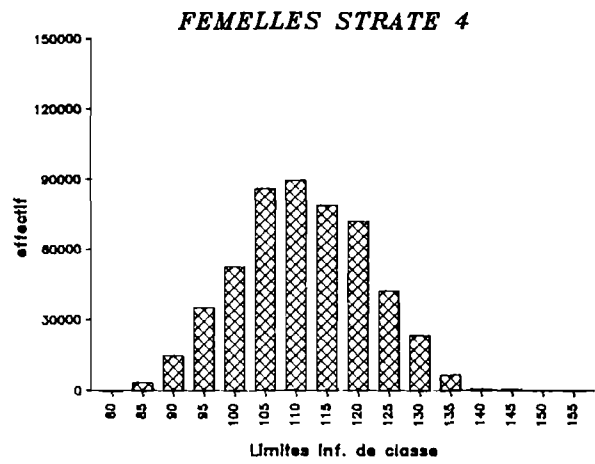
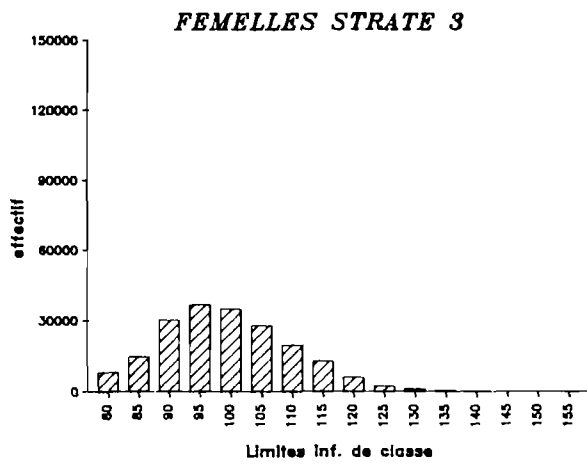
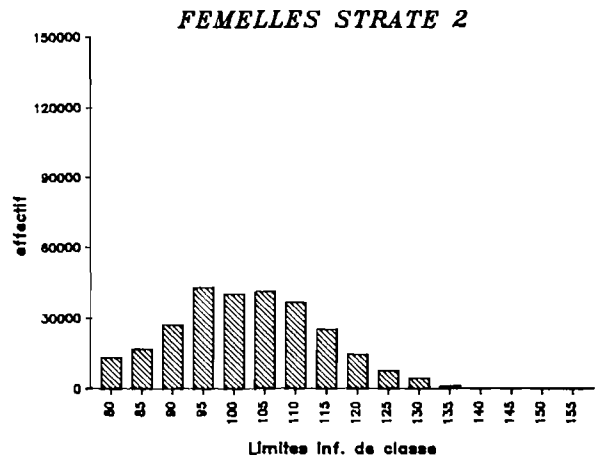
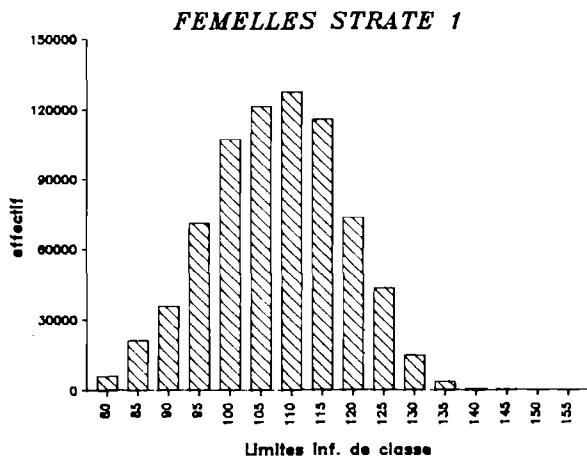
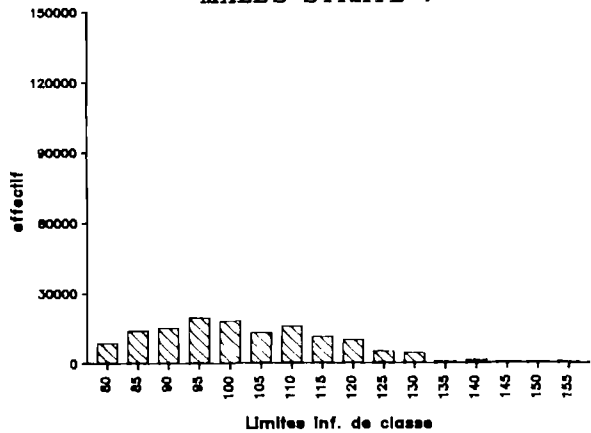


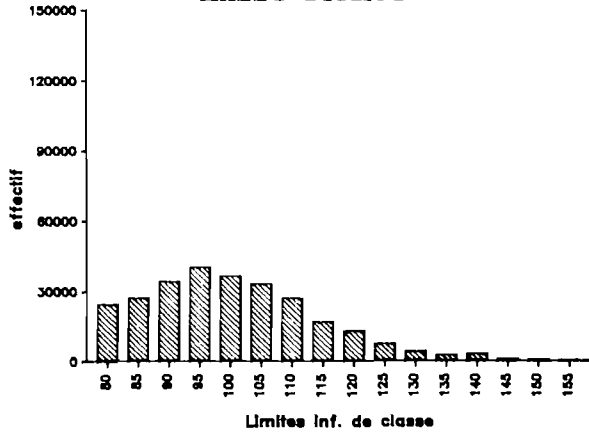
Figure 37- Correspondance entre rectangles statistiques
et strates geographiques



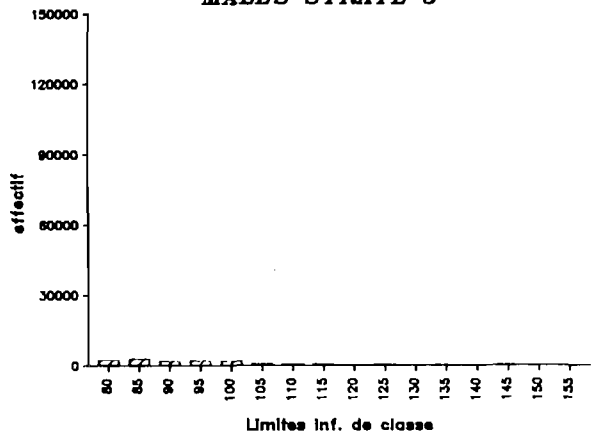
MALES STRATE 1



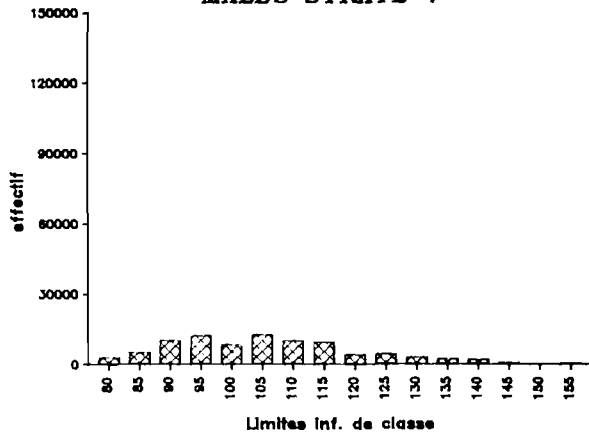
MALES STRATE 2



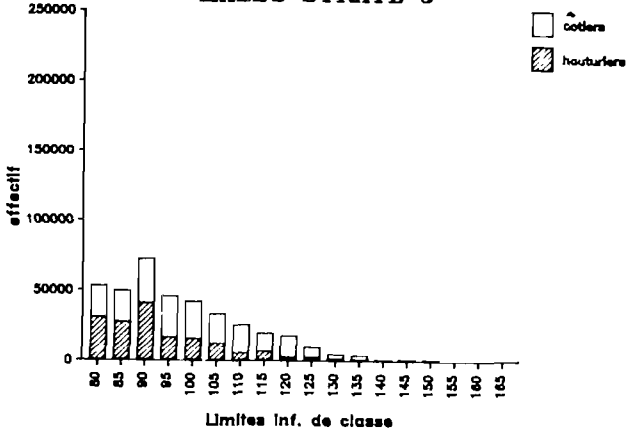
MALES STRATE 3



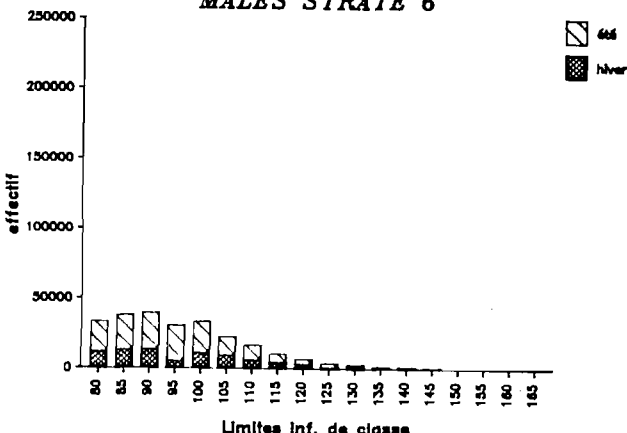
MALES STRATE 4



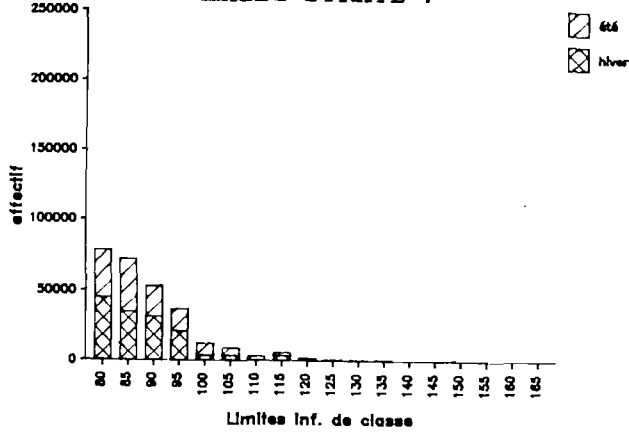
MALES STRATE 5



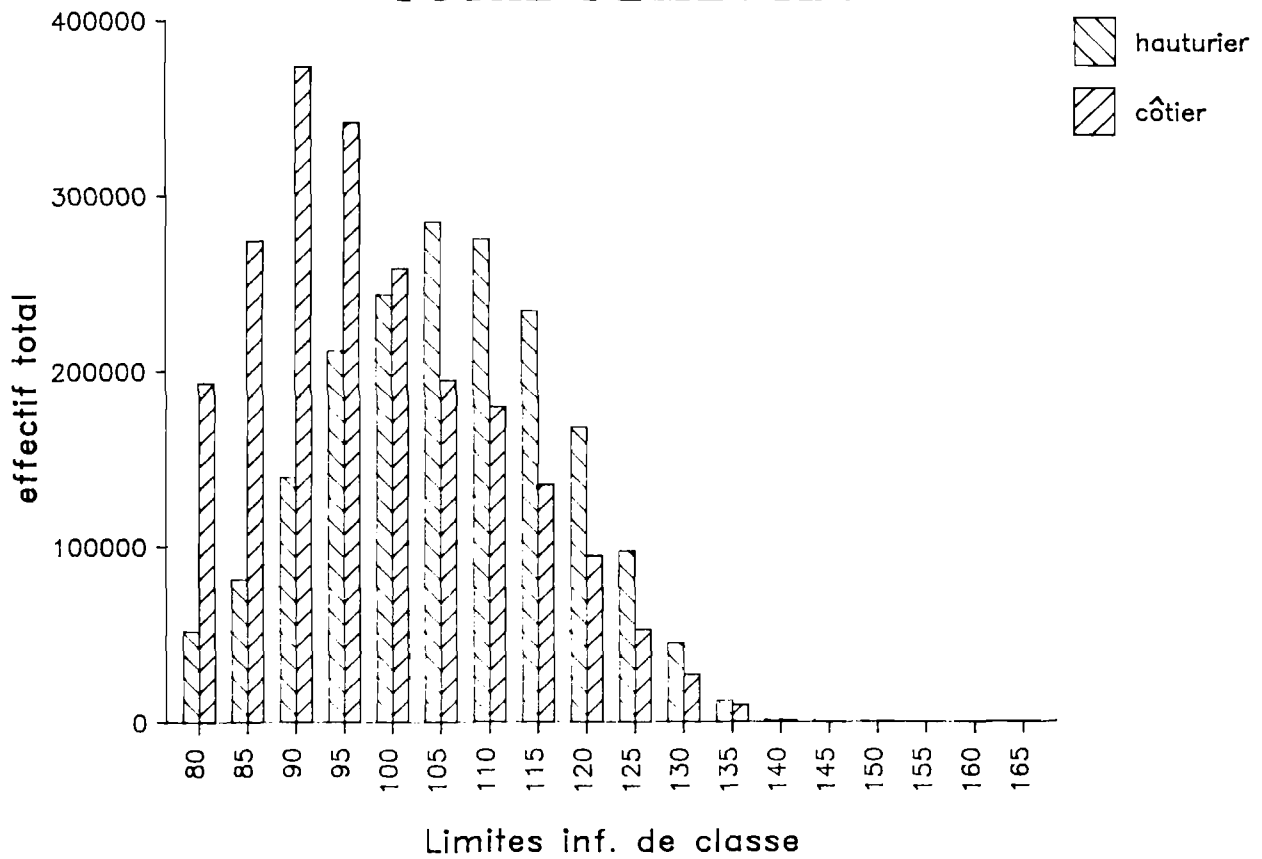
MALES STRATE 6



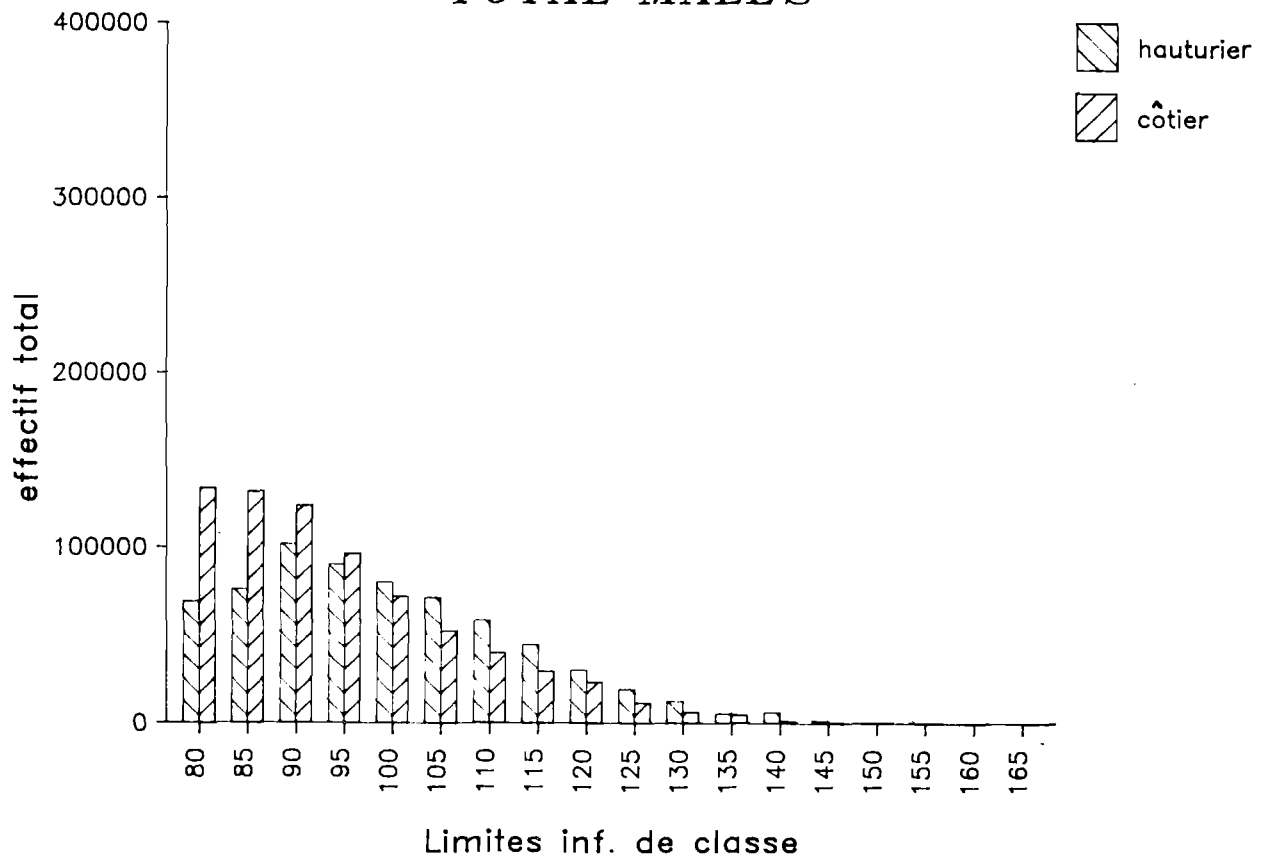
MALES STRATE 7

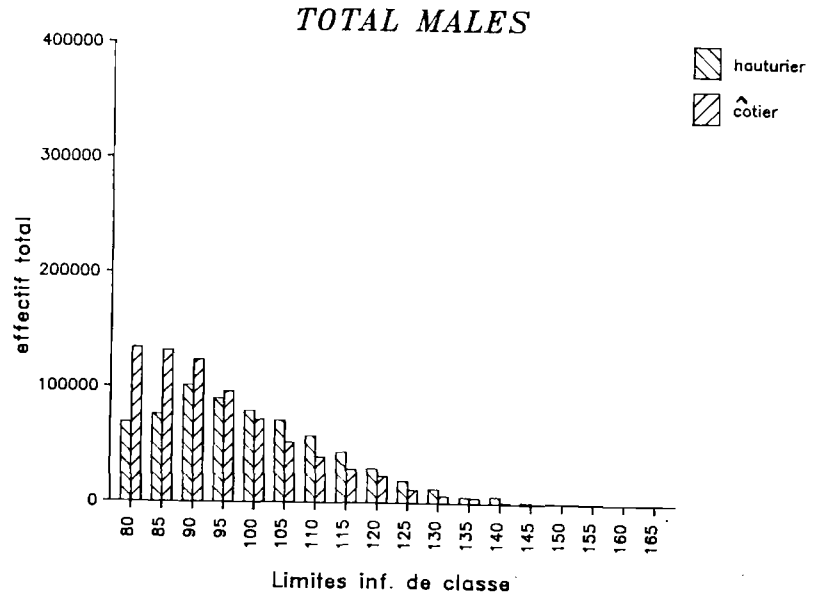
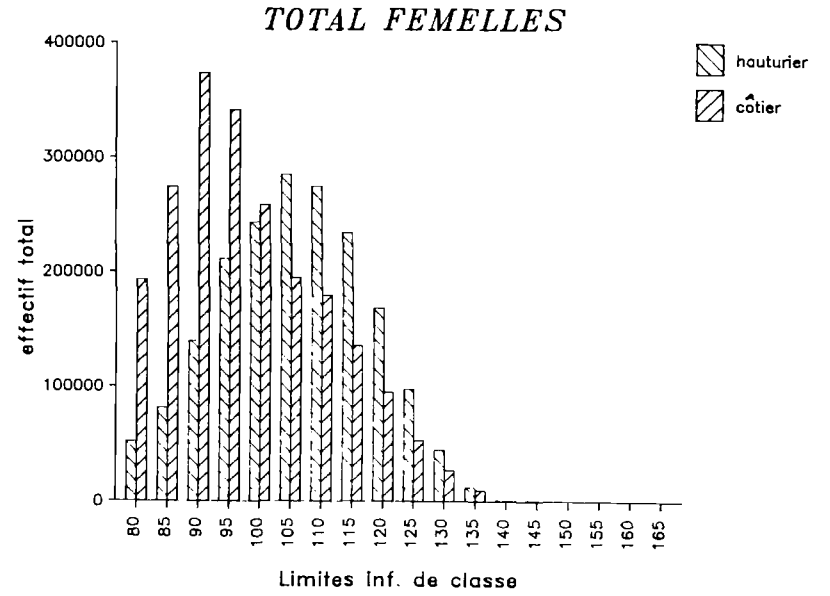
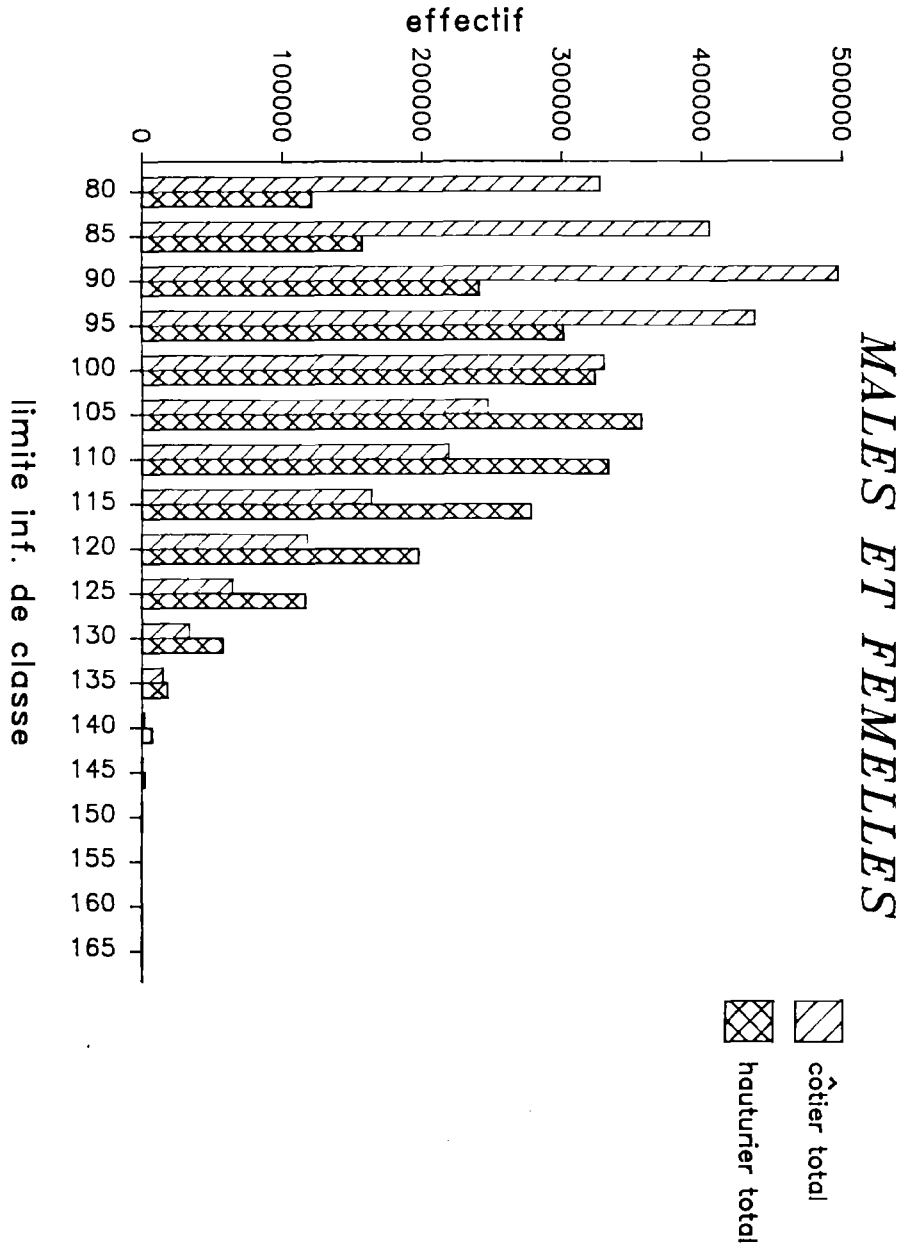


TOTAL FEMELLES



TOTAL MALES





Tourteaux femelles Manche Ouest
Cancer pag CAPTURES par CLASSE de TAILLE et par METIER

Tableau 3- Analyse de cohortes
sur les tourteaux femelles

CLASSE	cotiers	hauturiers	TOTAL
80.0	193242.	51824.	245066.
85.0	274099.	81227.	355326.
90.0	373571.	139330.	512901.
95.0	341552.	211406.	552958.
100.0	258251.	243324.	501575.
105.0	194798.	285077.	479875.
110.0	179701.	274806.	454507.
115.0	135049.	233909.	368958.
120.0	94735.	168026.	262761.
125.0	52968.	97455.	150423.
130.0	27050.	44931.	71981.
135.0	9590.	12138.	21729.
140.0	1088.	1432.	2520.
145.0	286.	867.	1153.

Cancer pag MORTALITES PAR PECHE BRUTES

PARAMETRES de CROISSANCE von BERTALANFFY:							CLASSE	cotiers	hauturiers	TOTAL
K = .250 Linf = 130.000										
RELATION TAILLE-POIDS W= a*Ln(b):										
a = .90700E-06 b = 2.9190							80.0	.0507	.0136	.0644
OPTIONS de la VPA							85.0	.0729	.0216	.0946
MORTALITE NATURELLE M = .200							90.0	.1029	.0384	.1413
MORTALITE par PECHE TERMINALE = .400							95.0	.0997	.0617	.1615
GROUPE + (re)FIXE a = 125.00							100.0	.0811	.0754	.1576
Ajustement sur 5 sous-Classes							105.0	.0669	.0980	.1649
Croissance arretee a 129.00							110.0	.0698	.1067	.1764
						115.0	.0619	.1072	.1690	
METIER	SELECTIVITE ENGIN			OBIVE de TRI		SURVIE	120.0	.0544	.0964	.1508
	Maill.	SF	L75-L25/L50	L50	L75-L25		125.0	.1469	.2531	.4000
cotiers	1.000	.000	10.000	.000	.000	.000				
hauturiers	1.000	.000	10.000	.000	.000	.000				

PARAMETRES de CROISSANCE von BERTALANFFY:							CLASSE	cotiers	hauturiers	TOTAL
K = .500 Linf = 130.000										
RELATION TAILLE-POIDS W= a*Ln(b):										
a = .90700E-06 b = 2.9190							80.0	.1595	.0428	.2023
OPTIONS de la VPA							85.0	.2236	.0663	.2899
MORTALITE NATURELLE M = .200							90.0	.3094	.1154	.4248
MORTALITE par PECHE TERMINALE = .400							95.0	.2955	.1829	.4784
GROUPE + (re)FIXE a = 125.00							100.0	.2364	.2227	.4591
Ajustement sur 5 sous-Classes							105.0	.1905	.2788	.4693
Croissance arretee a 129.00							110.0	.1923	.2941	.4864
						115.0	.1612	.2792	.4403	
						120.0	.1233	.2188	.3421	
						125.0	.1469	.2531	.4000	
METIER	SELECTIVITE ENGIN			OBIVE de TRI		SURVIE				
	Maill.	SF	L75-L25/L50	L50	L75-L25					
cotiers	1.000	.000	10.000	.000	.000	.000				
hauturiers	1.000	.000	10.000	.000	.000	.000				

PARAMETRES de CROISSANCE von BERTALANFFY:							CLASSE	cotiers	hauturiers	TOTAL
K = .250 Linf = 130.000										
RELATION TAILLE-POIDS W= a*Ln(b):										
a = .90700E-06 b = 2.9190							80.0	.0797	.0214	.1011
OPTIONS de la VPA							85.0	.1118	.0331	.1449
MORTALITE NATURELLE M = .100							90.0	.1547	.0577	.2124
MORTALITE par PECHE TERMINALE = .200							95.0	.1478	.0915	.2392
GROUPE + (re)FIXE a = 125.00							100.0	.1182	.1114	.2295
Ajustement sur 5 sous-Classes							105.0	.0953	.1394	.2346
Croissance arretee a 129.00							110.0	.0961	.1470	.2432
						115.0	.0806	.1396	.2202	
						120.0	.0617	.1094	.1711	
						125.0	.0734	.1266	.2000	
METIER	SELECTIVITE ENGIN			OBIVE de TRI		SURVIE				
	Maill.	SF	L75-L25/L50	L50	L75-L25					
cotiers	1.000	.000	10.000	.000	.000	.000				
hauturiers	1.000	.000	10.000	.000	.000	.000				

de 0.7, considéré comme plausible, serait obtenu, pour la même structure de taille, avec un K de 0.50 au lieu de 0.25 et un même L infini ou avec une mortalité naturelle de 0.1 au lieu de 0.2.

12 CONCLUSION

Le tourteau est généralement considéré comme une espèce à croissance lente tout comme le homard et la langouste, alors que l'araignée, l'étrille et les crevettes rose et grise sont connues pour leur croissance rapide. Les travaux publiés sur le sujet par les chercheurs britanniques concluaient à une longévité de plusieurs décennies impliquant une très forte réduction des captures sous un régime d'exploitation élevé. Nos propres observations fondées sur des expériences de marquage recapture ont abouti à proposer un modèle de croissance plus rapide. Bien que l'introduction de ces nouveaux paramètres soit plus compatibles avec les résultats des analyses de cohorte, des divergences subsistent. Elles pourraient indiquer que la vitesse de croissance est encore sous-estimée. Une approche par une technique nouvelle de datation des carapaces est en cours pour préciser ces aspects. Quoiqu'il en soit on peut estimer à une quinzaine le nombre des classes d'âge représentées dans les captures avec pour effet de tamponner l'impact d'éventuelles mauvaises années non consécutives de recrutement (l'effet en serait toutefois plus sensible pour la pêche côtière qui exploite des classes plus jeunes que la pêche hauturière).

Au plan de la reproduction, le tourteau se caractérise par une maturité relativement précoce, une fécondité élevée et la non capturabilité des femelles ovigères. La principale conséquence de ces caractéristiques est une robustesse du stock dont les chances d'être affecté au plan de la fécondité sont très réduites. En outre l'étude des migrations a montré une forte mobilité du tourteau et en particulier des femelles ; ce comportement migratoire constitue un tampon supplémentaire pour estomper les conséquences d'un mauvais recrutement local. En contrepartie il crée une relation de dépendance entre les diverses pêcheries ; en particulier les captures opérées en Manche par les caseyeurs hauturiers bretons sont probablement dépendantes du niveau d'effort exercé "en amont" par les anglais, les anglo-normands et les unités de Cherbourg. Une analyse élargie à ces composantes extérieures à la Bretagne sera nécessaire pour affiner le diagnostic sur l'état de la ressource. Une coopération avec les scientifiques britanniques est entreprise dans ce but.

Un problème de mortalité "anormale" constaté depuis plusieurs années a pu être rapporté à un agent pathogène jusqu'alors inconnu chez le tourteau. Son effet est de nuire à la qualité gustative du produit voire de provoquer la mort de l'hôte. Une étude épidémiologique a permis de préciser les

caractéristiques de l'infection. Bien qu'il ne soit pas possible de diagnostiquer l'évolution de la maladie, les conséquences sur le stock semblent demeurer actuellement à un niveau modéré en Manche et en Iroise ; elles affectent plus particulièrement les pêcheries côtières en période hivernale.

Bien que les éléments précédents aboutissent à un constat de robustesse de la ressource au plan biologique, l'étude des rendements et de l'activité des flottilles révèle des difficultés croissantes dans la situation économique des armements. La valeur des jugements doit toutefois être modulée en tenant compte de la fiabilité relative des données reconstituées sur les niveaux de captures et d'effort et de l'absence d'éléments objectifs sur les comptes d'exploitation. En outre les fluctuations sur les cours (qui diminuent régulièrement depuis trois ans) ou l'apparition d'un type de pêche conjoncturellement plus rentable (filet à poisson par exemple) influent sur le comportement des producteurs pour déterminer une diversification et des changements de métiers. Sous ces réserves, on constate une stabilité des prises annuelles des caseyeurs hauturiers acquise au prix d'une mobilité croissante des unités qui après avoir progressivement élargi leurs zones de pêche en Manche les ont étendues aux accores du banc de La Chapelle, au sud de la mer d'Irlande (îles Lundy), et occasionnellement à la Manche est et au sud Gascogne. Les caseyeurs côtiers, dont le rayon d'action est limité à trois ou quatre heures de route, ont vu progressivement leurs zones traditionnelles s'appauvrir sous la pression d'un effort de pêche excessif. Cette situation ne résulte nullement d'une réduction du recrutement et a peu de chances de modifier le taux de renouvellement de la ressource ; elle conduit par contre à compromettre la rentabilité des entreprises.

Les recommandations finales que l'on peut préconiser ont plus pour objet d'améliorer la rentabilité économique des entreprises de pêche et de ralentir une dégradation qui, de l'avis de l'interprofession, se fait de plus en plus sentir dans la qualité du produit que de protéger la ressource qui paraît donner des garanties de robustesse. Elles portent essentiellement sur une régulation de l'effort de pêche en particulier en zone côtière et sur une meilleure sélection du produit pour en améliorer la qualité. La mise en oeuvre de ces dispositions passe probablement par un renforcement de l'encadrement de cette activité.