

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



Ifremer

Daniel Latrouite
Ifremer - Brest
DRV/RH - 1989

**Le tourteau et son exploitation
par les flottilles de Bretagne nord
1984 -1988**

SOMMAIRE

I CONTEXTE DE L'EXPLOITATION

1 PLACE DE LA PRODUCTION DES GROS CRUSTACES (EN 1986)

2 ACTIVITE DES FLOTTILLES CONCERNEES

- 1-1 Le casier à tourteau-araignée-homard.
- 1-2 Le casier à homard.
- 1-3 Le filet à araignée.
- 1-4 Le casier à araignée.
- 1-5 Le filet à langouste et poisson.

3 LE COMMERCE EXTERIEUR

II ETUDE DES PARAMETRES BIOLOGIQUES DU TOURTEAU

1 CROISSANCE

- 1-1 Matériel et méthode
- 1-2 Accroissements à la mue
- 1-3 Fréquence des mues
- 1-4 Mathématisation de la croissance
- 1-5 Discussion

2 REPRODUCTION

3 MIGRATIONS

- 3-1 Taux de recapture
- 3-2 Amplitude et orientation des déplacements
- 3-3 Discussion

4 PATHOLOGIE

- 4-1 Etude épidémiologique
- 4-2 Pathogénicité
- 4-3 Discussion

5 BIOMETRIE

III EXPLOITATION ET SUIVI DU STOCK DE TOURTEAU

1 LA FLOTTILLE

- 1-1 La flottille de pêche côtière du Conquet
- 1-2 La flottille de pêche au large

2 EFFORT DE PECHE

2-1 La flottille côtière du Conquet

- 2-1.1 Nombre de casiers possédés.
- 2-1.2 Nombre de jours de pêche.
- 2-1.3 Effort de pêche nominal.

2-2 La flottille des caseyeurs du large

3 LES APPORTS

3-1 Evaluation des débarquements

- 3-1.1. Quartier de Brest
- 2-1.2. Quartier de Morlaix
- 3-1.3. Quartier de Camaret
- 3-1.4. Quartier de Paimpol
- 3-1.5. Quartiers de Saint-Malo et Saint-Brieuc
- 3-1.6. Quartier de Cherbourg
- 3-1.7. Données britanniques

3-2 Origine géographique des captures

4 RENDEMENTS

4-1 Causes d'incertitude et de variabilité

- 4-1.1 Part due aux données
- 4-1.2 Part due au comportement de l'espèce.

4-2 Evolution des rendements à la pêche côtière en Iroise.

4-3 Evolution des rendements à la pêche au large

5 COMPOSITION DES CAPTURES

5-1 Méthodologie

5-2 Répartition selon le quartier et le type de pêche.

5-3 Répartition selon les zones de pêche.

5-4 Répartition selon la saison et selon l'année.

5-5 Discussion

5-6 Recomposition des captures au débarquement

6 ANALYSE DE COHORTE

6-1 Méthode

6-2 Résultats

IV CONCLUSION

LE TOURTEAU ET SON EXPLOITATION

PAR LES FLOTTILLES DE BRETAGNE NORD

1984-1988

I CONTEXTE DE L'EXPLOITATION

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 la capture des invertébrés et en particulier celle des crustacés : homards et langoustes ont fait l'objet de pêches fructueuses jusqu'à la fin des années soixante, puis araignées et tourteaux les ont relayés depuis près de vingt ans.

Bien que l'évolution des techniques de pêche, le développement d'infrastructures portuaires et l'internationalisation du marché contribuent actuellement à modifier l'équilibre entre activités, le groupe des gros crustacés occupe toujours une place primordiale qu'attestent la valeur de sa production et l'importance de la flottille concernée. Le tourteau est, en valeur, au premier rang des productions de Bretagne Nord mais après l'expansion de l'effort jusque vers 1977, des difficultés croissantes apparaissent pour les flottilles :

- réduction des rendements, en particulier pour les flottilles à rayon d'action limité,
- quasi disparition de certaines flottilles travaillant en Manche, en Iroise ou aux accores, soit en raison de leur vieillissement (Camaret) soit à cause d'une orientation vers d'autres types de pêche (le Guilvinec),
- diversifications vers les métiers du filet, en tant qu'activité complémentaire pour la plupart des unités côtières, ou reconversions vers les métiers du poisson pour quelques grosses unités de Morlaix qui quittent 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.

Après avoir présenté la production et les flottilles impliquées dans l'exploitation des gros crustacés, le présent document fait un bilan des connaissances acquises sur les paramètres biologiques et sur l'exploitation et le suivi des stocks de tourteau.

1. LA PRODUCTION DES GROS CRUSTACÉS EN 1986 (*planche 1*)

D'après les statistiques officielles, la valeur en première vente en 1986 des crustacés débarqués dans les quartiers de Manche Ouest (du Cap de la Hague à Camaret) est de 133 millions de francs. Elle représente 29%

du total (462 millions) toutes espèces confondues. La ventilation par quartier montre l'importance de ce groupe, 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 reste est composé par les crevettes grise et rose, le crabe vert, l'étrille et les galathées. Il n'y a pas de production de langoustine.

2. ACTIVITE DES FLOTTILLES CONCERNEES

(planches 2 à 6)

Une enquête exhaustive sur les métiers pratiqués mensuellement 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 CAMM. Parés 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.

En terme d'effectif, la moitié des 1 334 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	ESPECES CIBLE	MOIS-BATEAU	%
Casier	tourteau, araignée, homard	1773	9.6%
Casier	homard	1324	7.2%
Casier	araignée	938	5.1%
Casier	bouquet	201	1.1%
Casier	crabe vert	68	0.3%
Casier	étrille	17	0.1%
Filet (240)	araignée	1068	5.8%
Filet (320)	langouste + poisson	979	5.3%

2-1 Le casier à tourteau-araignée-homard.

Avec 1 773 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.

2-2 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.

2-3 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'août à octobre. Au total 168 bateaux sont impliqués pour 1 068 mois.

2-4 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.

2-5 Le filet à langouste et poisson.

Aujourd'hui ce type de filet de maille étirée de 320 mm 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.

3. LE COMMERCE EXTERIEUR

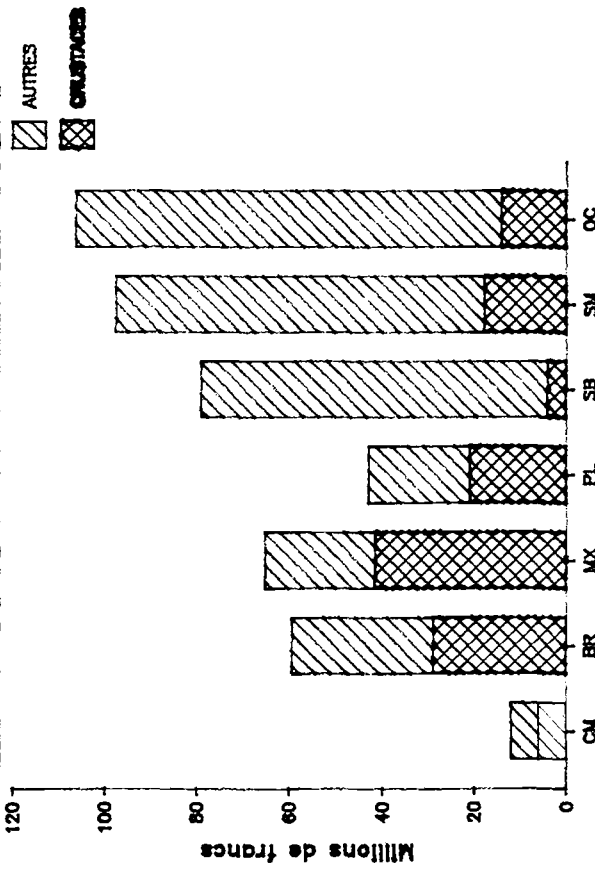
(planches 7 à 10).

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 soit de plus en plus dépendant de ce contexte).

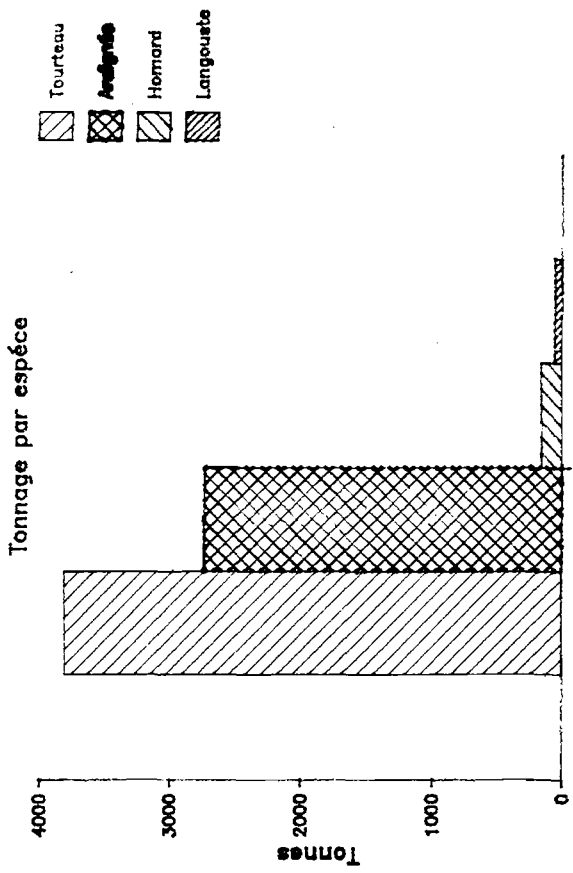
Les données du commerce extérieur établies d'après les statistiques douanières font apparaître une importation croissante, atteignant 220 millions de francs pour les homards et 270 millions pour les langoustes, sans qu'il y ait en retour sur ces espèces d'exportation à un niveau significatif.

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 3 000 tonnes pour 15 millions de francs.

VALEUR PRODUCTION MANCHE OUEST



PRODUCTION CRUSTACES MANCHE OUEST



PRODUCTION CRUSTACES MANCHE OUEST

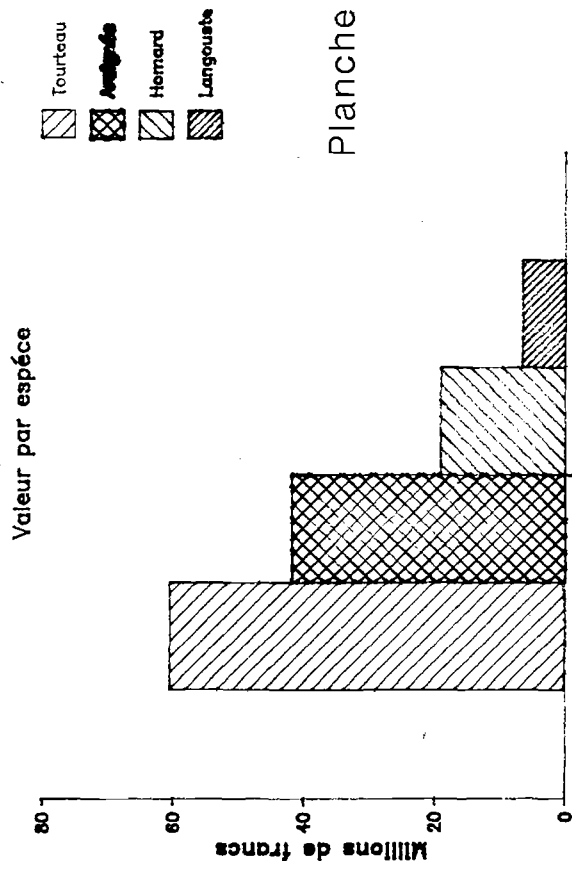
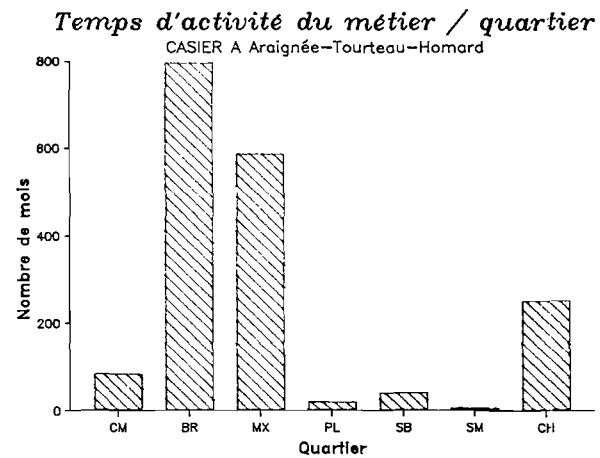
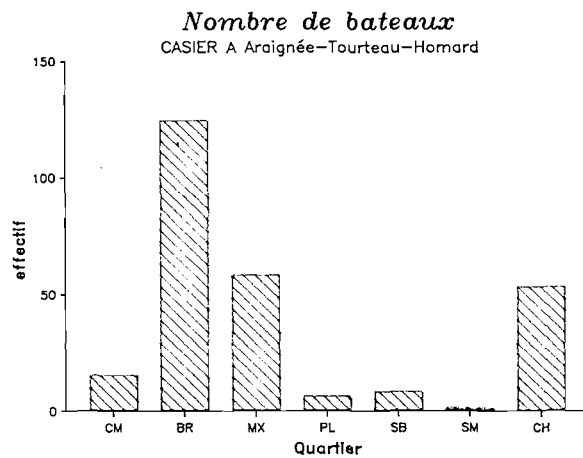
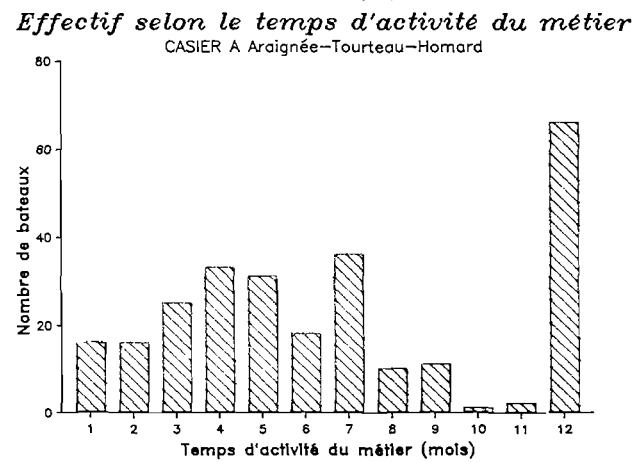
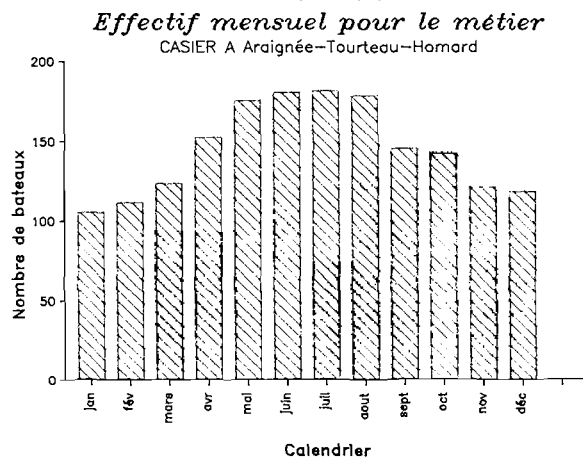
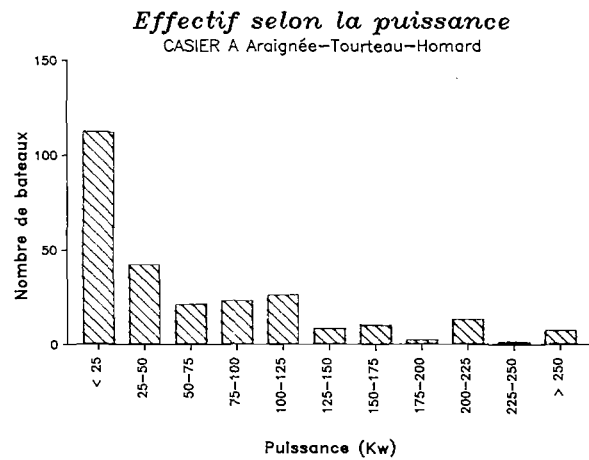
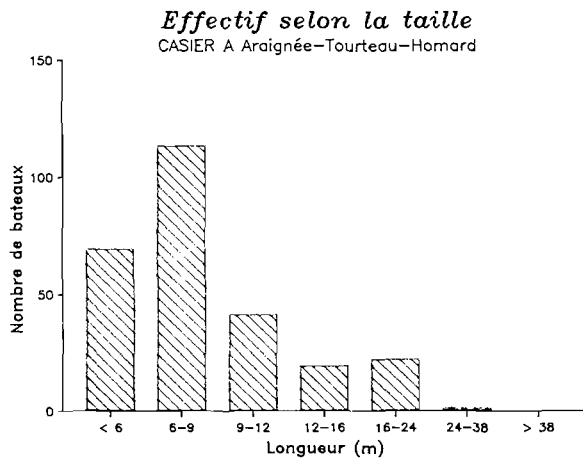
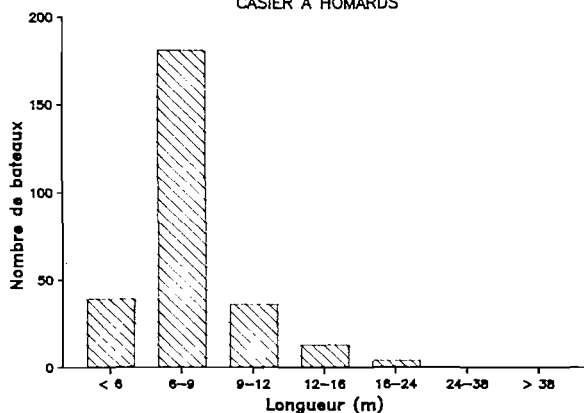


Planche 1- Production de grands crustacés en Manche Ouest: tonnages et valeurs par espèce, valeurs par quartier

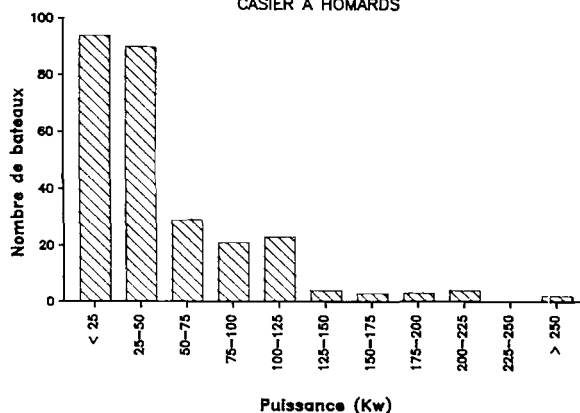


	Tous quartiers	CAMARET	BREST	MORLAIX	PAIMPOL	StBRIEUC	StMALO	CHERBOURG
CASIER A Araignée-Tourteau-Homard effectif	265	15	124	58	6	8	1	53
longueur moyenne (mètres)	9	12	8	10	13	6	8	9
puissance moyenne (Kw)	64	90	51	79	144	36	44	67
jauge moyenne (tjb)	11	27	7	18	33	4	3	7
année moyenne de construction	1971	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

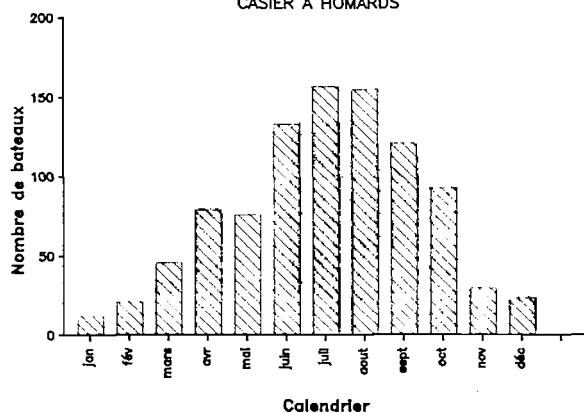
Effectif selon la taille
CASIER A HOMARDS



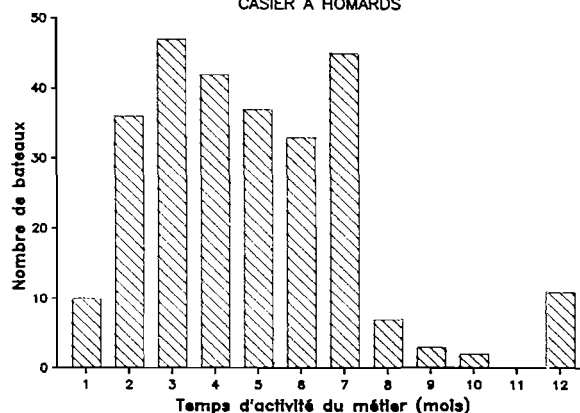
Effectif selon la puissance
CASIER A HOMARDS



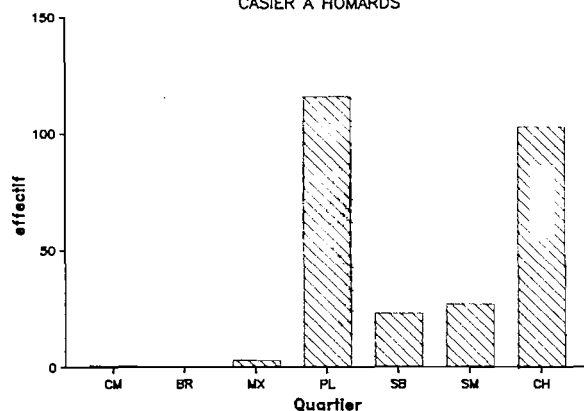
Effectif mensuel pour le métier
CASIER A HOMARDS



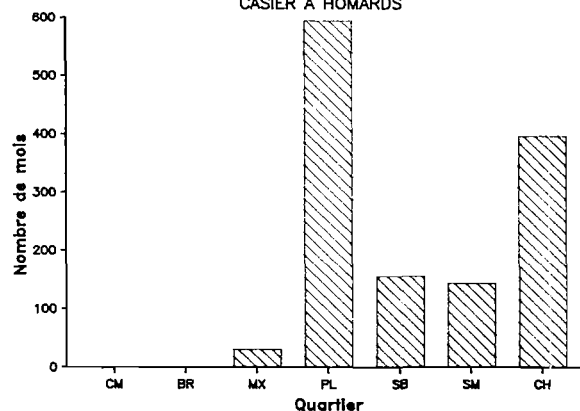
Effectif selon le temps d'activité du métier
CASIER A HOMARDS



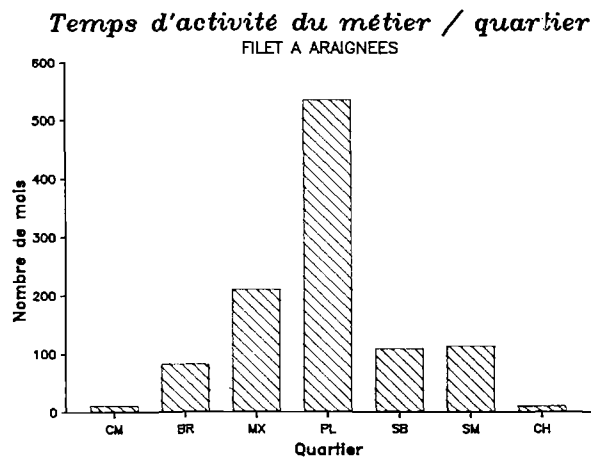
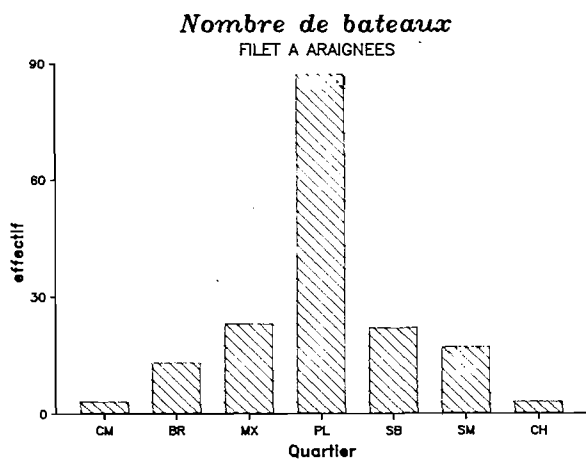
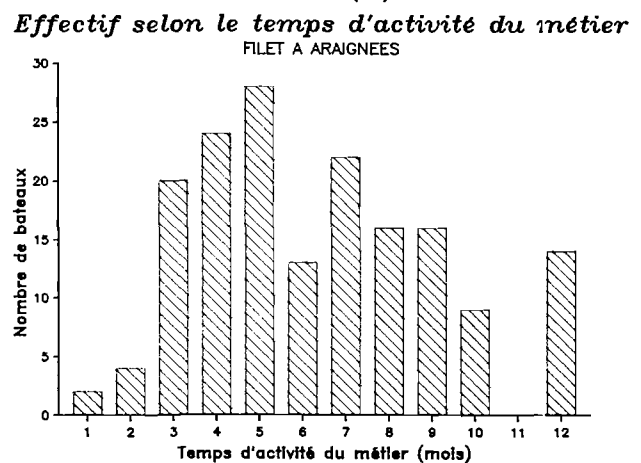
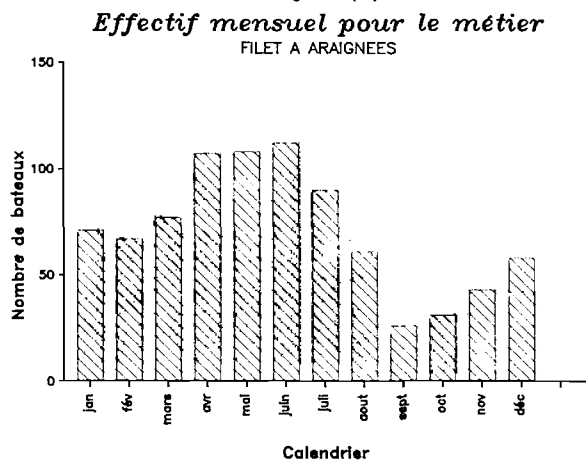
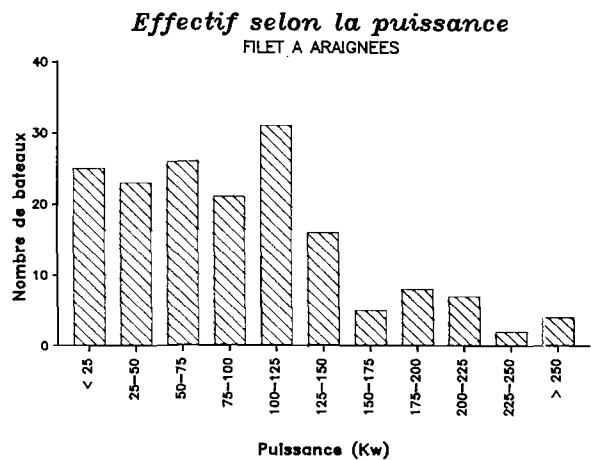
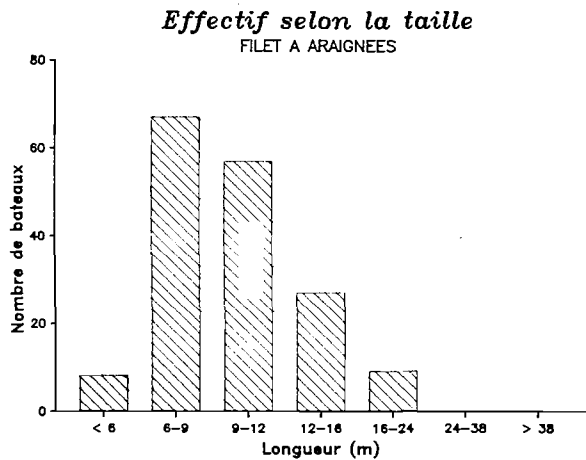
Nombre de bateaux
CASIER A HOMARDS



Temps d'activité du métier / quartier
CASIER A HOMARDS

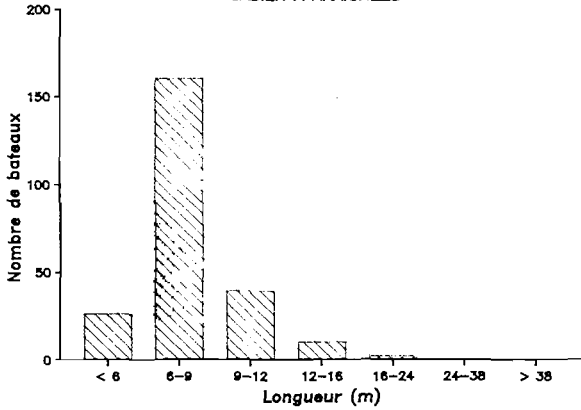


CASIER A HOMARDS	Tous quartiers	CAMARET	BREST	MORLAIX	PAIMPOL	StBRIEUC	StMALO	CHERBOURG
effectif	273	1	0	3	116	23	27	103
longueur moyenne (mètres)	8	8	0	6	8	8	9	7
puissance moyenne (Kw)	49	8	0	11	51	64	72	38
jauge moyenne (tjb)	6	5	0	3	7	6	11	4
année moyenne de construction	1973	1945	0	1956	1971	1968	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

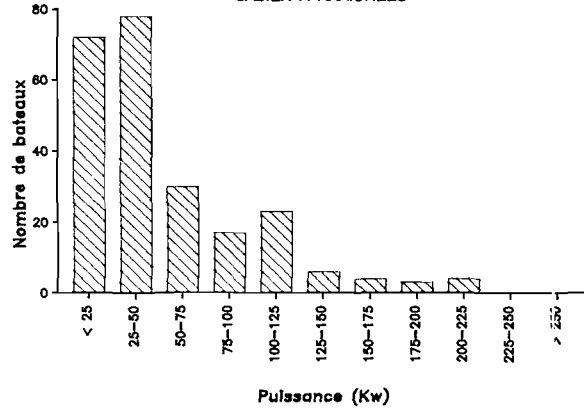


FILET A ARAIGNEES	Tous quartiers	CAMARET	BREST	MORLAIX	PAIMPOL	StBRIEUC	SIMALO	CHERBOURG
effectif	168	3	13	23	87	22	17	3
longueur moyenne (mètres)	10	7	8	9	10	10	13	9
puissance moyenne (Kw)	93	25	54	84	93	92	148	82
jauge moyenne (tjb)	12	5	6	11	12	9	20	7
année moyenne de construction	1970	1966	1968	1970	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

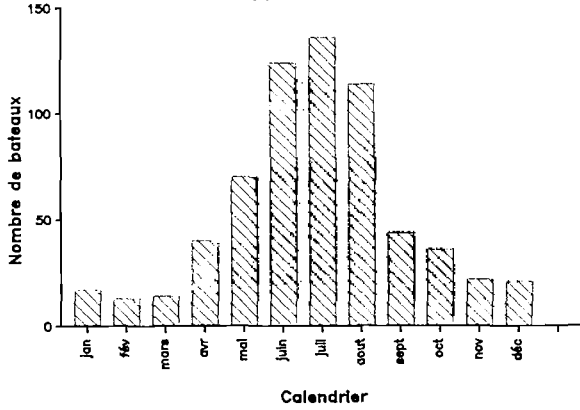
Effectif selon la taille
CASIER A ARAIGNEES



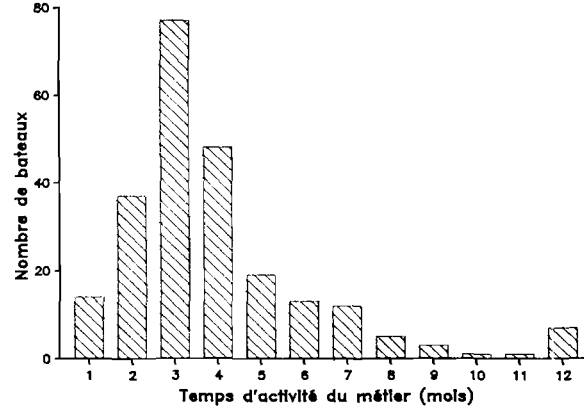
Effectif selon la puissance
CASIER A ARAIGNEES



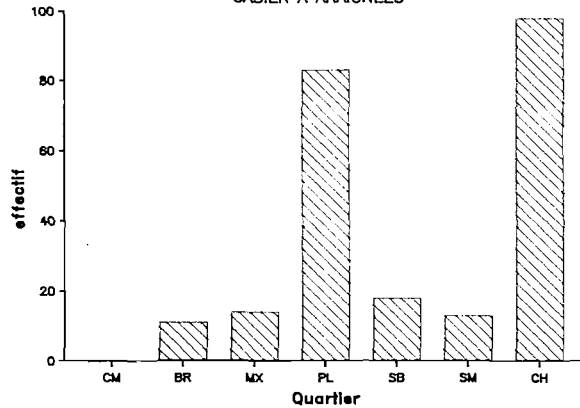
Effectif mensuel pour le métier
CASIER A ARAIGNEES



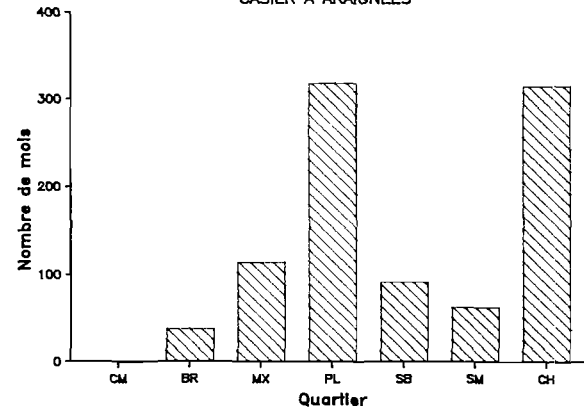
Effectif selon le temps d'activité du métier
CASIER A ARAIGNEES



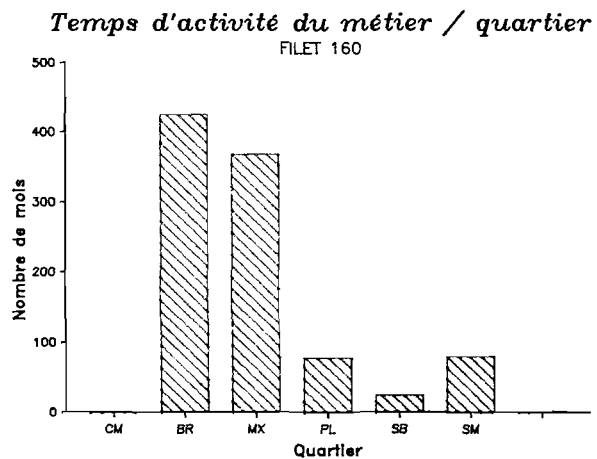
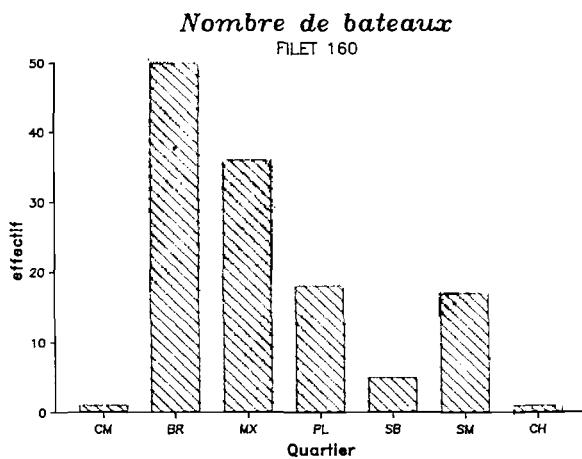
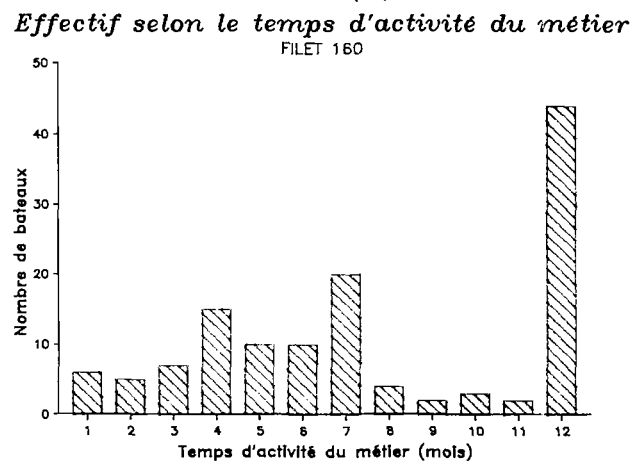
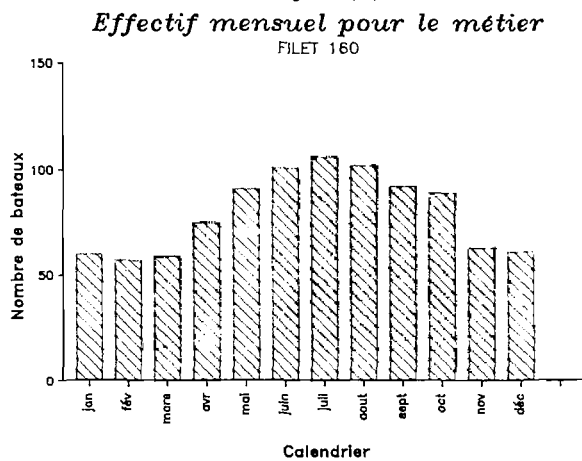
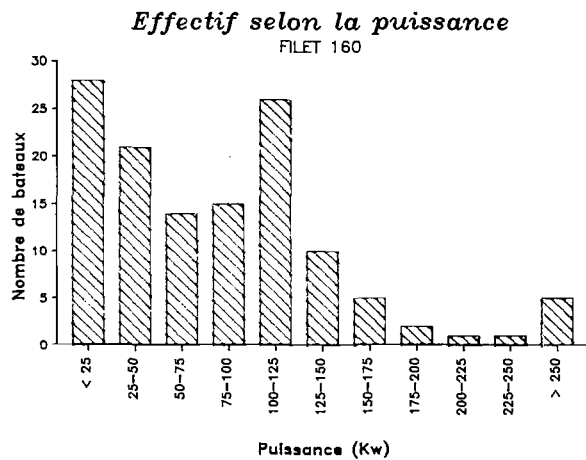
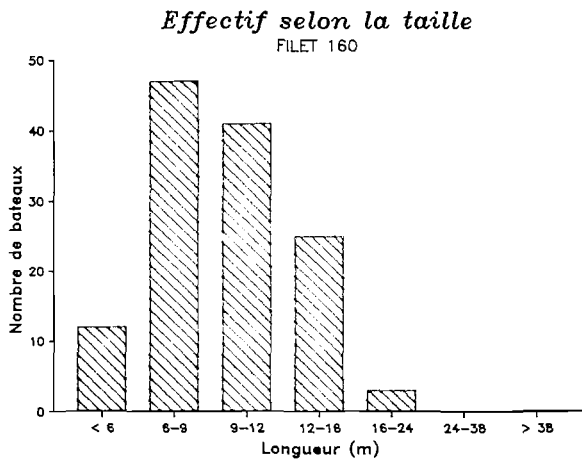
Nombre de bateaux
CASIER A ARAIGNEES



Temps d'activité du métier / quartier
CASIER A ARAIGNEES



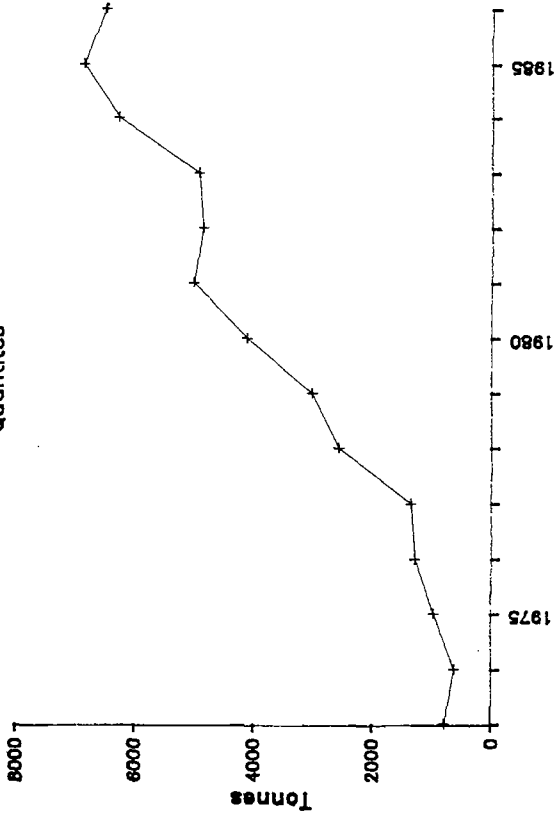
CASIER A ARAIGNEES	Tous quartiers	CAMARET	BREST	MORLAIX	PAIMPOL	StBRIEUC	StMALO	CHERBOURG
effectif	237	0	11	14	83	18	13	98
longueur moyenne (mètres)	8	0	7	7	8	9	9	7
puissance moyenne (Kw)	51	0	40	32	59	74	81	41
jauge moyenne (tjb)	6	0	5	4	8	6	8	4
année moyenne de construction	1974	0	1971	1970	1971	1970	1972	1979
temps moy.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



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

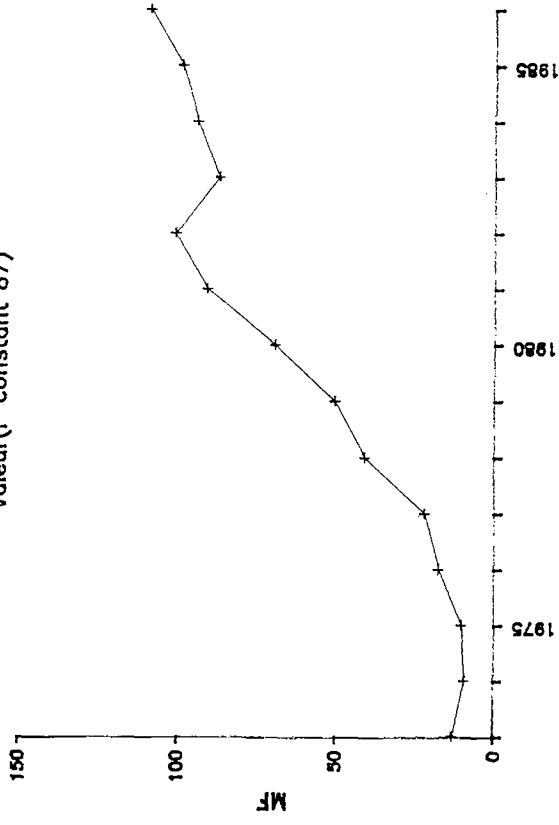
IMPORTATION CRABES VIVANTS

Quantités



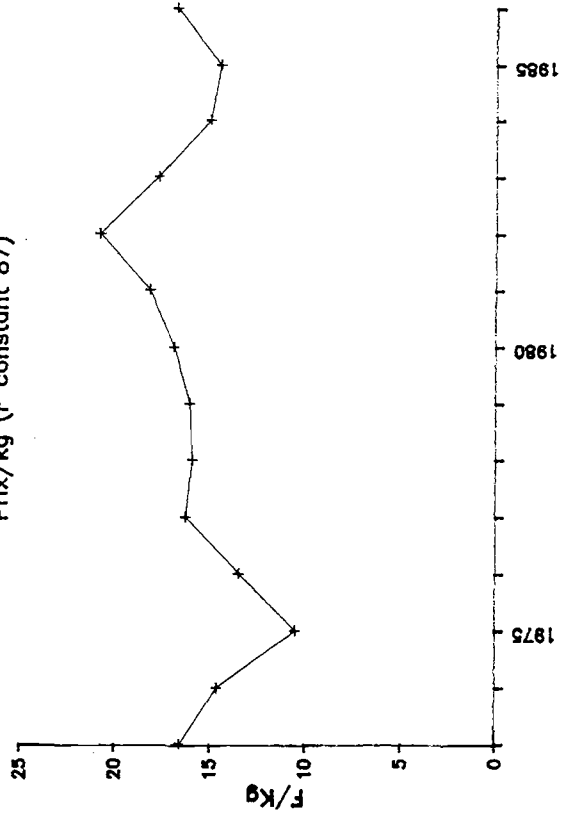
IMPORTATION CRABES VIVANTS

Valeur (F constant 87)

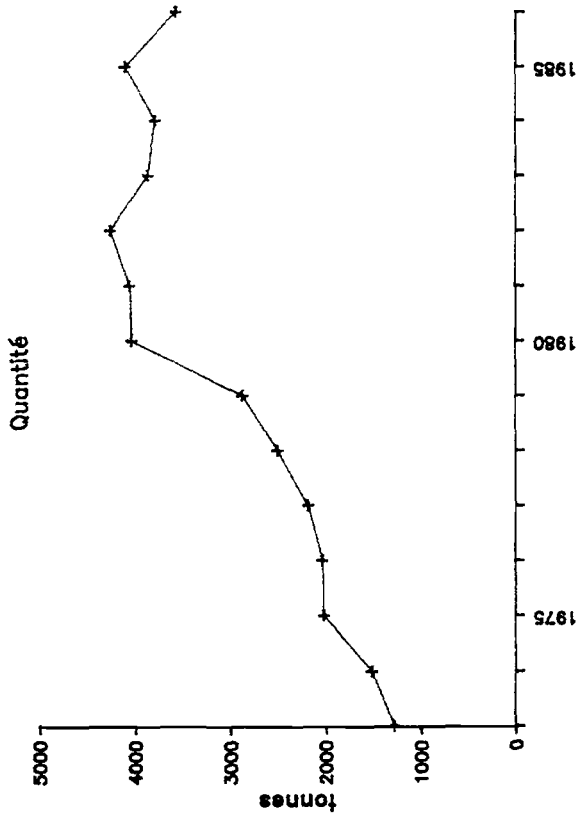


IMPORTATION CRABES VIVANTS

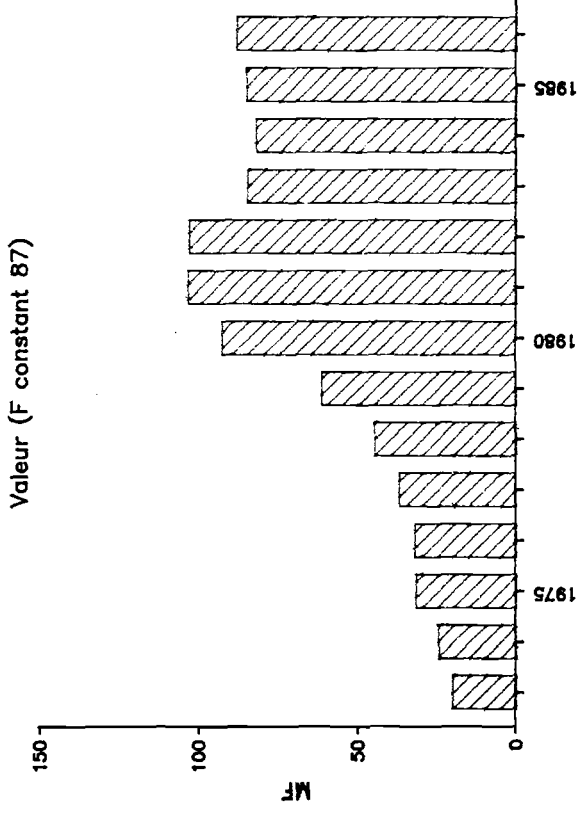
Prix/kg (F constant 87)



EXPORTATION CRABES VIVANTS



EXPORTATION CRABES VIVANTS



EXPORTATION CRABES VIVANTS

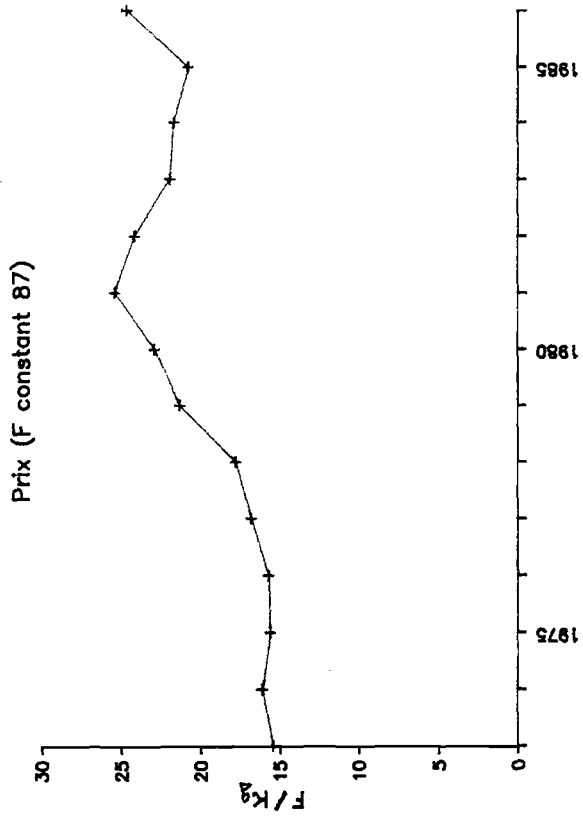
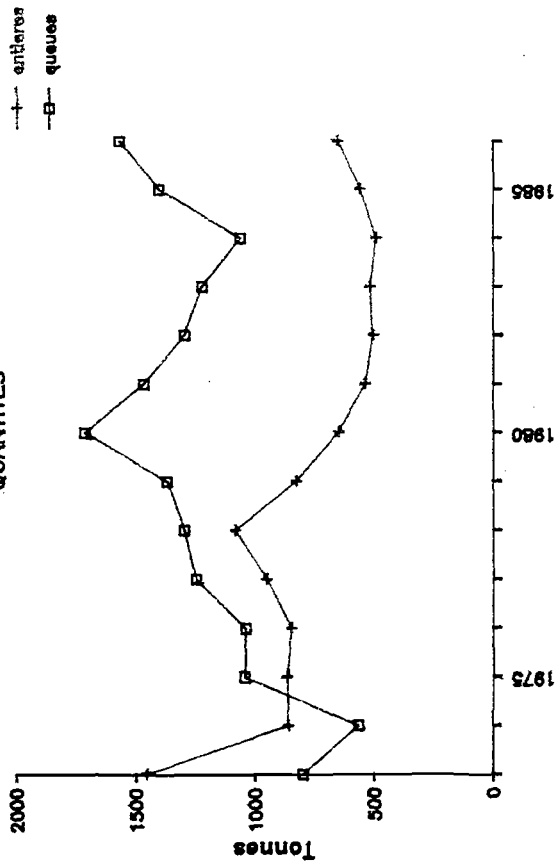


Planche 8- Commerce extérieur : exportation de crabes vivants

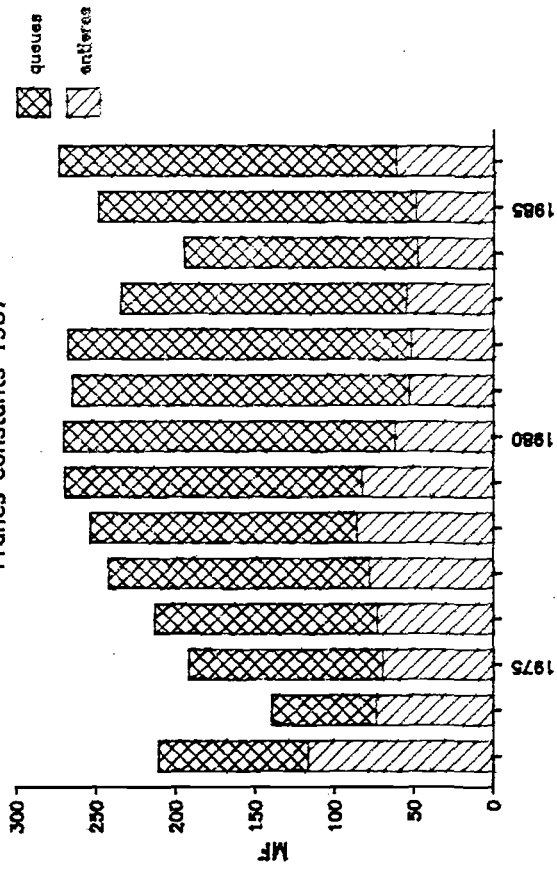
IMPORTATION LANGOUSTES

QUANTITES



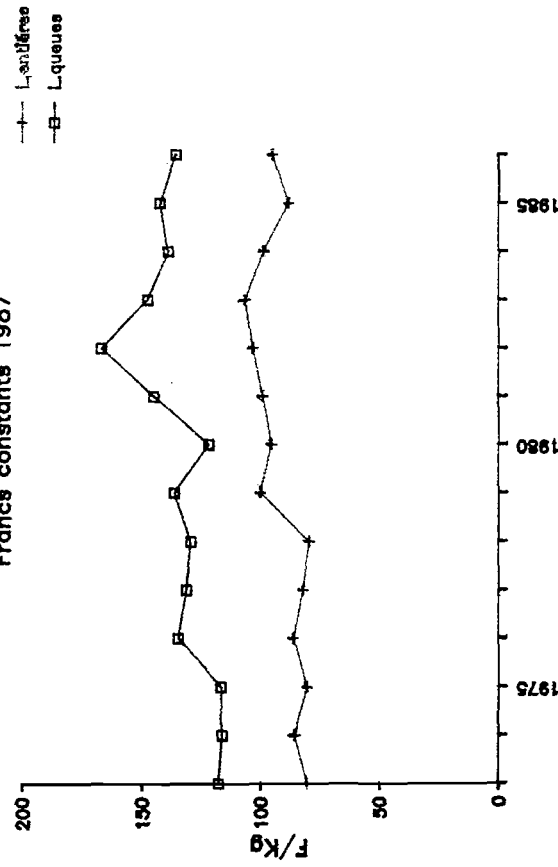
IMPORTATION LANGOUSTES

Francs constants 1987

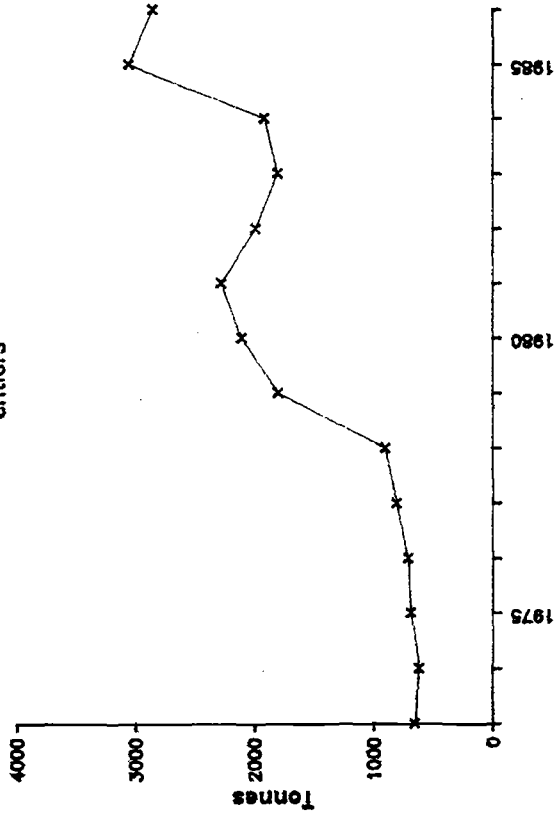


IMPORTATION LANGOUSTES

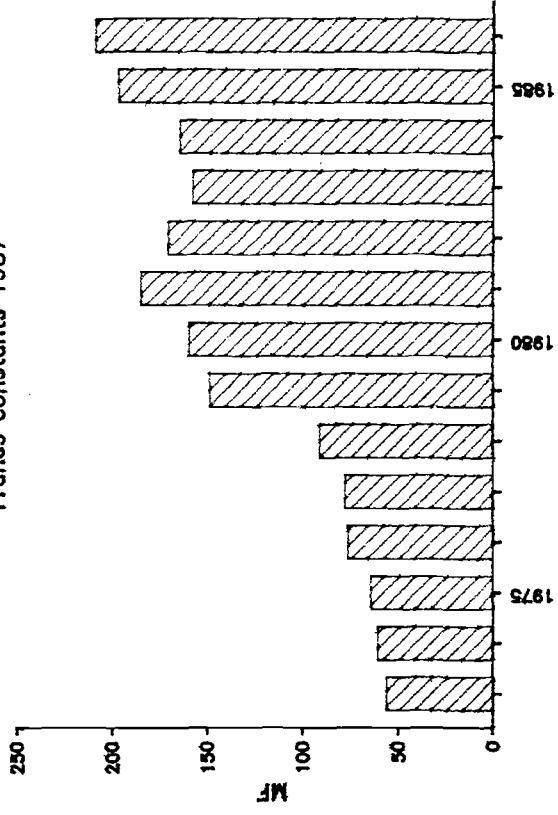
Francs constants 1987



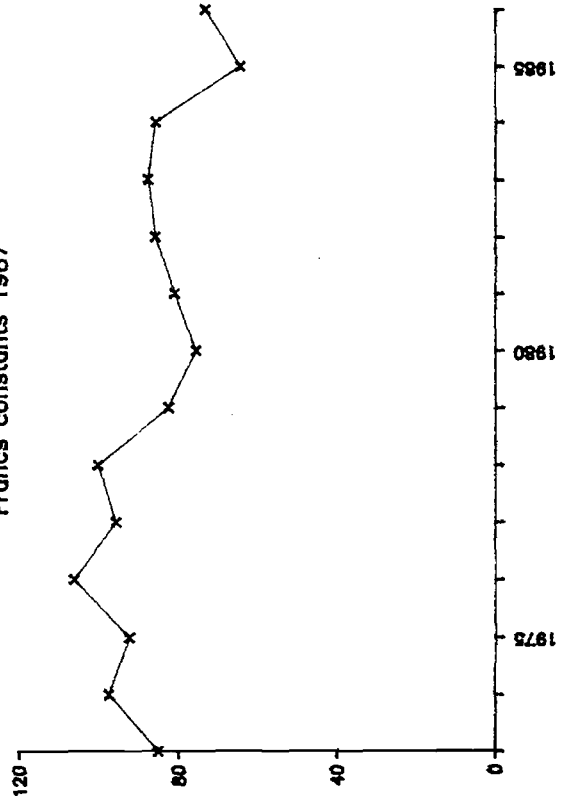
IMPORTATION HOMARD
entiers



IMPORTATION HOMARD
Francs constants 1987



F/Kg
Francs constants 1987



II ETUDE DES PARAMETRES BIOLOGIQUES DU TOURTEAU

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 un individu 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, 6 600 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, 50 à 75 millimètres, ne concerne que le Golfe de Gascogne (données insuffisantes en Manche). Les droites calculées ne diffèrent pas avec le sexe. Ces résultats concordent avec des observations antérieures faites en Bretagne Sud (Le Foll, 1982) pour des tourteaux de 15 à 25 mm maintenus en élevage dans des casiers immergés. 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 et les 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.

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

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 :

$$F\% = - 2,034 L_0 + 234$$

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_{infini} 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_{infini} de 231 mm et un K de 0,11. Les tailles maximales observées dans les captures étant rarement supérieures à 150 mm, un L_{infini} 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

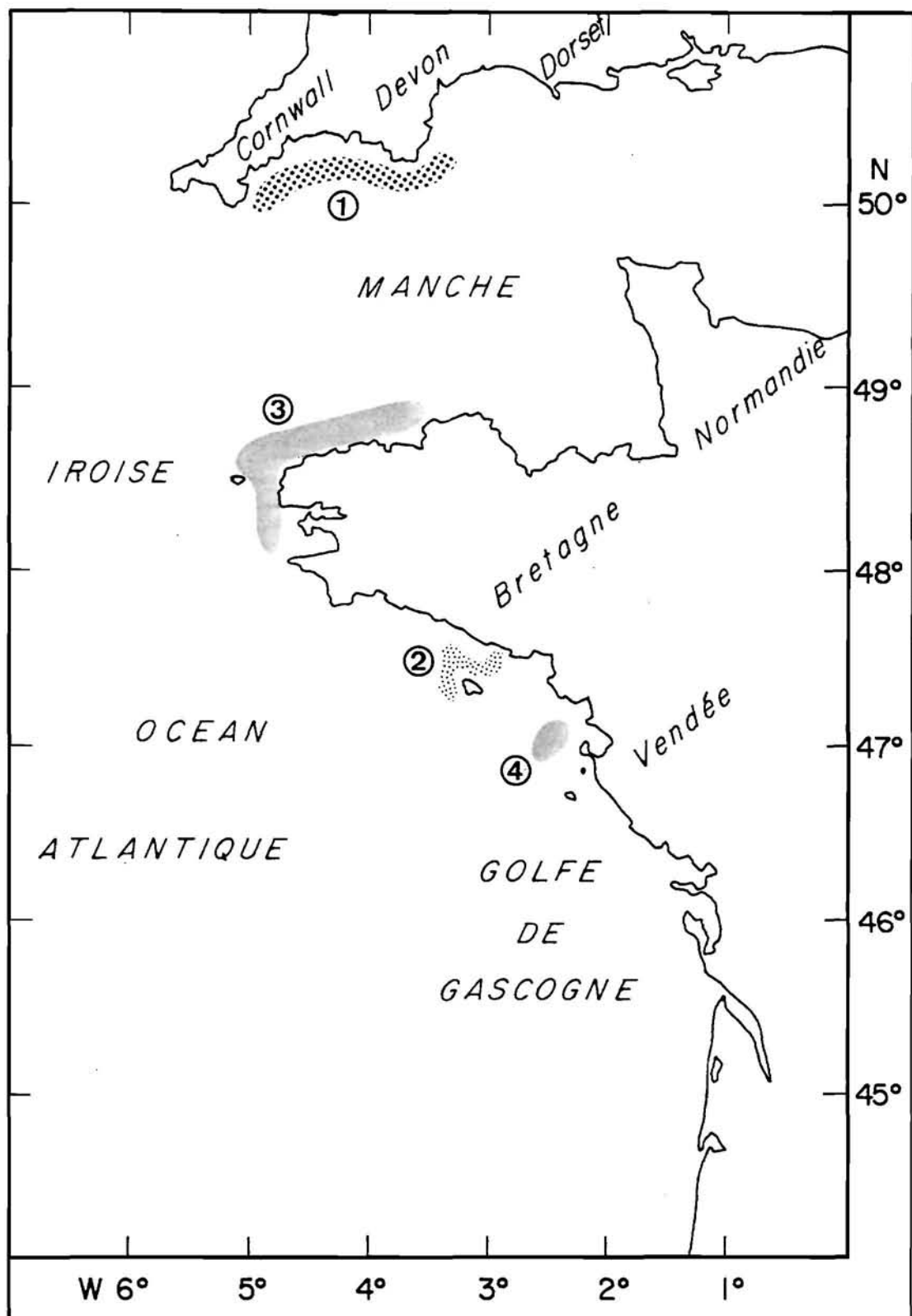


FIGURE 11 - Zones de lâcher de tourteaux marqués, ayant servi à des études de croissance :

① D. Bennett 1974

② A. Le Foll 1982

③④ D. Latrouite *et al* 1988.

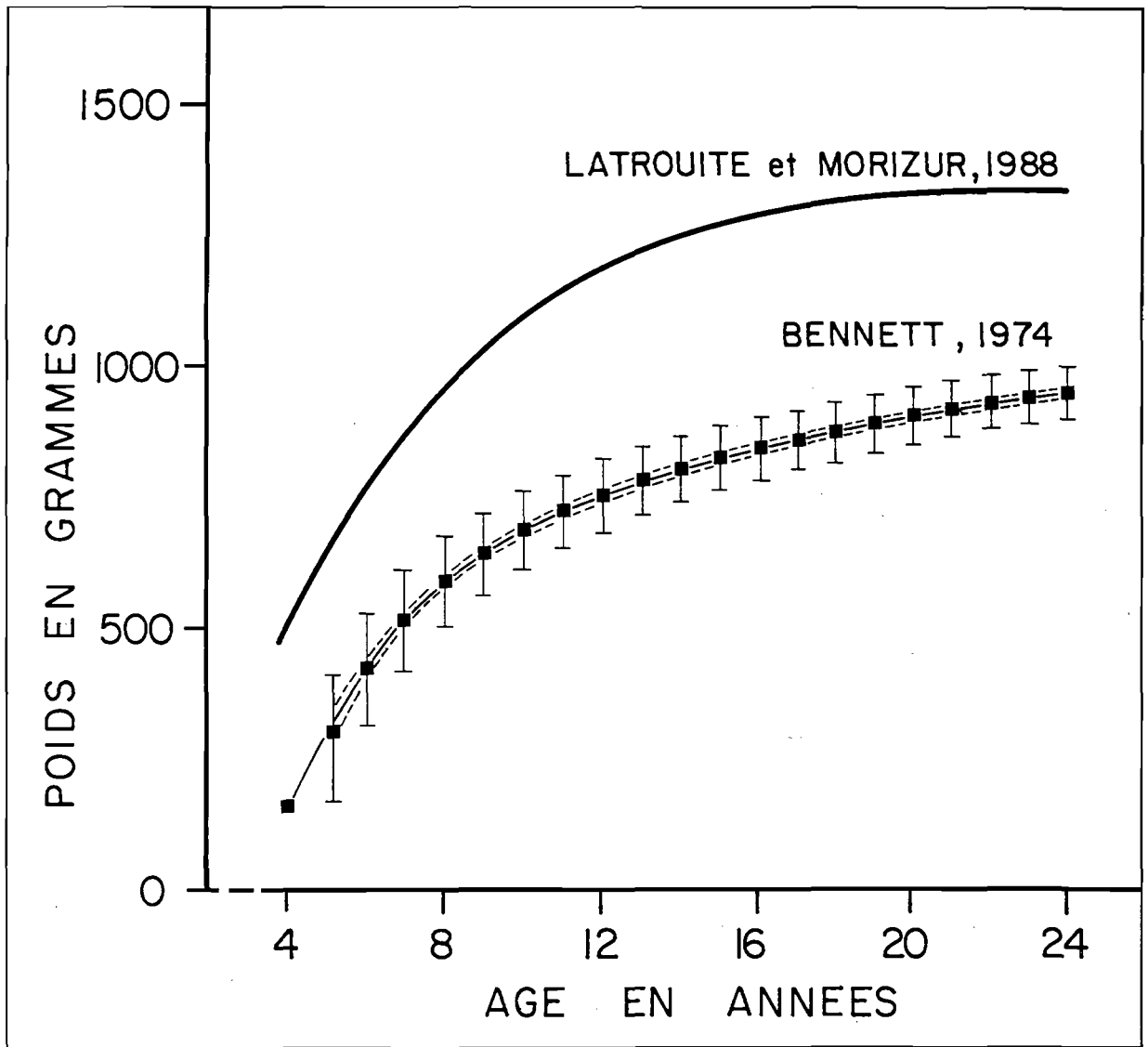


Figure 12- Croissance du tourteau femelle

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.

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

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

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 lâchés 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 réimmergés 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, 4 897 crabes ont été marqués et relâchés entre les Sept-Iles et l'île de Sein

Année	Lieu	Effectif
1981	Nord Ouessant	469
1982	Nord Cleder	581
1983	Nord Ar-Men	1856
1984	Sept-Iles à Ouessant	1 991

3-1 Taux de recapture

Si l'on excepte les deux premiers mois après chaque lâcher, pendant lesquels il était 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).

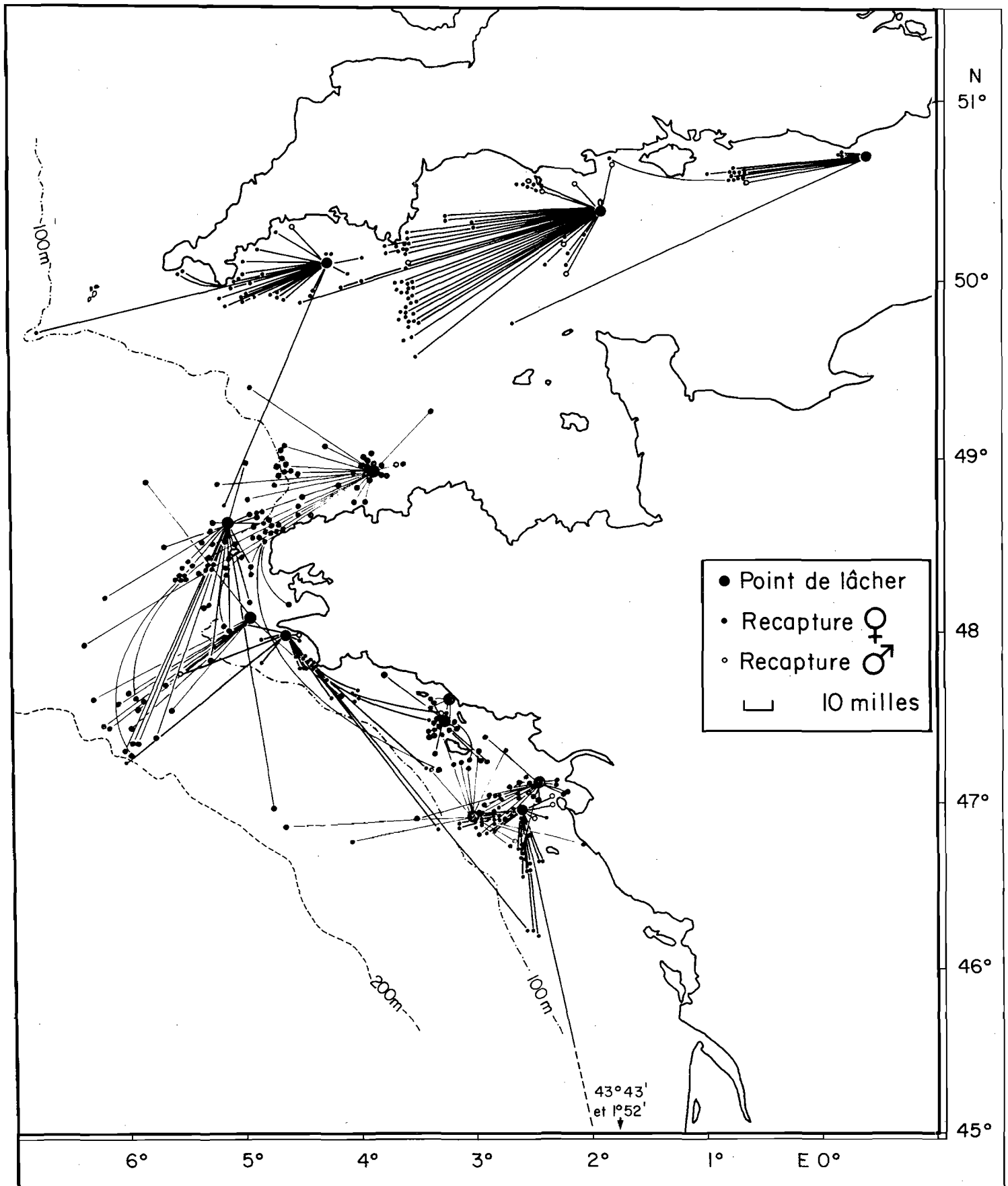


Figure 13- Migrations du tourteau en Manche, Irroise et Golfe de Gascogne

* 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.

* 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 conséquence au plan halieutique est de conférer une large dimension aux unités de stocks : les crabes capturés au large des côtes de Bretagne nord, en particulier les femelles, sont probablement issus pour 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 hivers 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'hémolymph, 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 affecte les individus prélevés aussi bien en zone intertidale que sur les fonds côtiers ou au large par des profondeurs de 100 mètres et plus. Les taux d'infection

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° 1 - Taux et niveaux d'infestation des différents échantillons

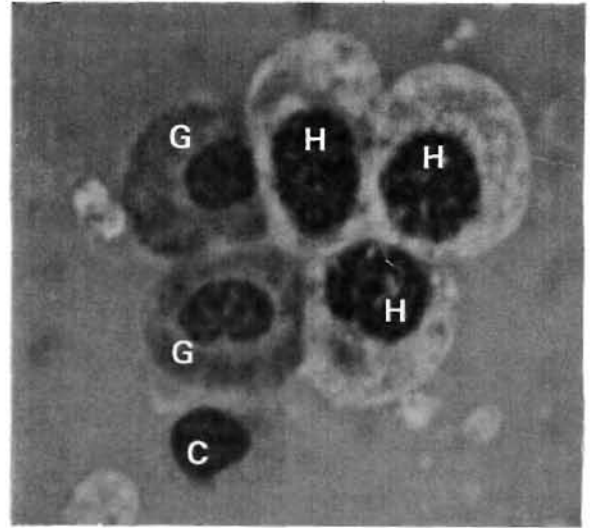
N_E = nombre de tourteaux dans l'échantillon

N_P = nombre de tourteaux parasités

H : Hematodinium

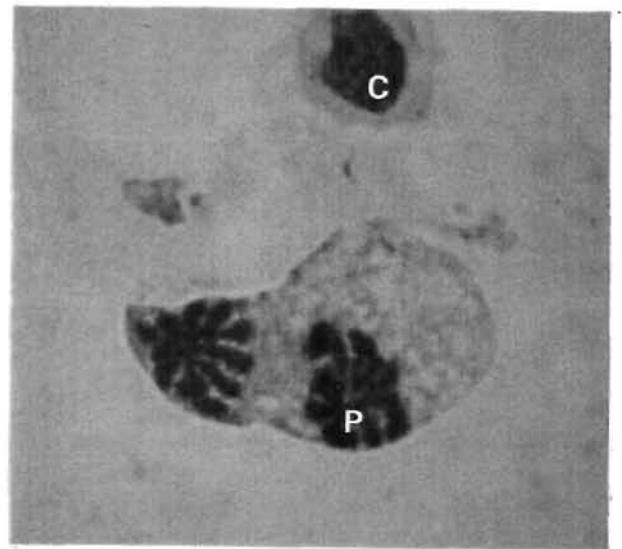
G : Granulocyte (hémocyte)

C : Cellule hyaline (hémocyte)



P : Plasmode binucléé (Hematodinium)

C : Cellule hyaline (hémocyte)



P : Plasmode quadrinucléé (Hematodinium)

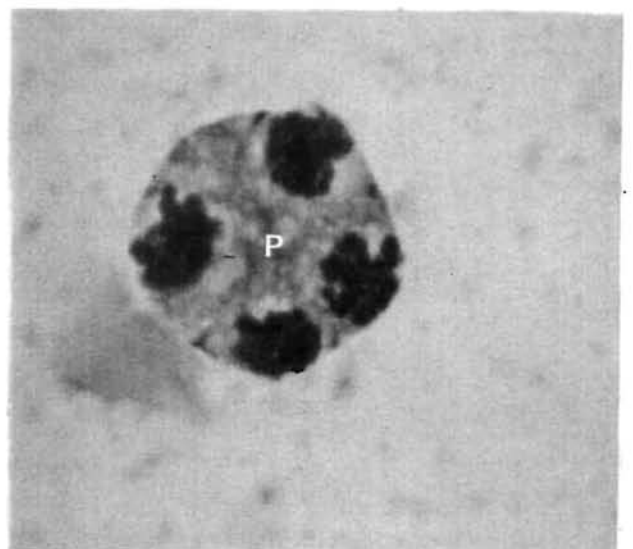


FIGURE 14 : Hematodinium et hémocytes en microscopie photonique.

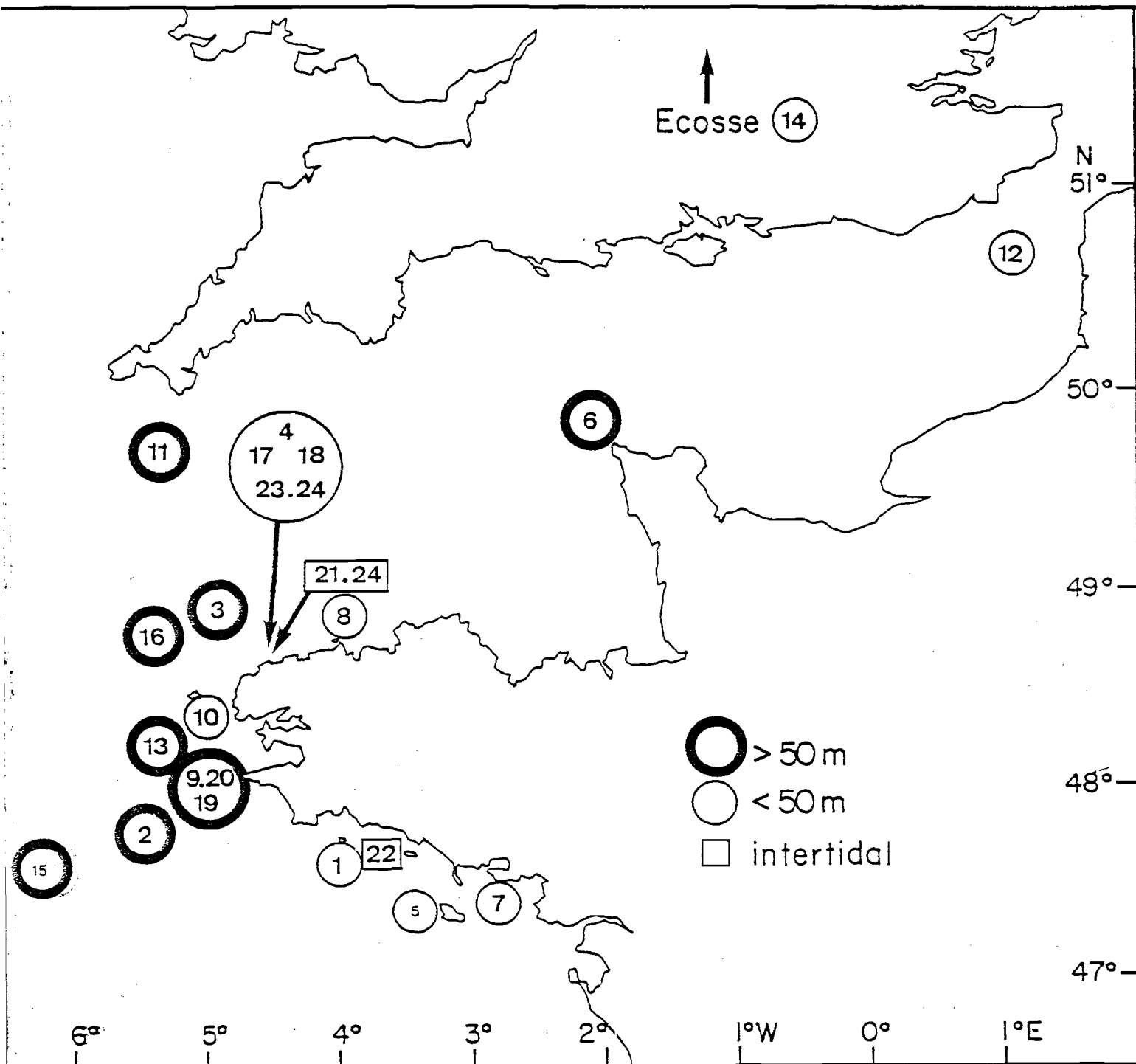


Figure N° 15 - Localisation des prélèvements de tourteaux

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

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 "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.

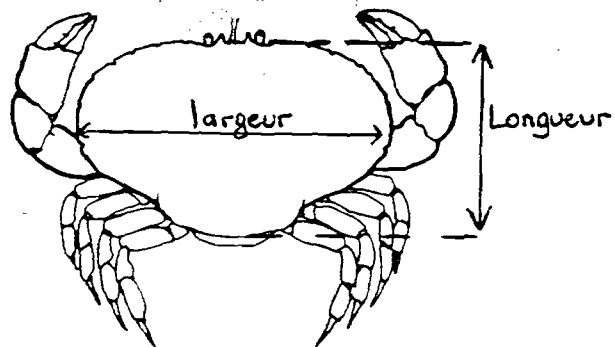
Ces trois paramètres sont liés par des relations moyennes et les équivalences sont récapitulées sur la planche 16.

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

III EXPLOITATION ET SUIVI DU STOCK

1 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 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 les métiers pratiqués mensuellement 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 sont présentés dans la partie introductive. Pour ce qui concerne le tourteau, ils mettent en évidence 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 illustrations de l'évolution récente des "crabiers" puisqu'elles rendent compte des trois quarts des captures de tourteau de Bretagne Nord.

1-1 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 tonnes.

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 tonnes 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.

1-2 La flottille de pêche au large

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

2 EFFORT DE PECHE

Différents niveaux, d'intérêt croissant, peuvent être établis pour mesurer l'effort de pêche :

- * 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 (logbooks).

2-1 La 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). Après 1982, l'activité des principales unités du port en terme de métier(s) pratiqué(s) et nombre de jours de sorties, fait l'objet d'un relevé mensuel 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.

2-1.1. 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).

2.1.2. 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 d'une relation entre la jauge TJB et le nombre N de jours de mer, sur la période 1982 à 1986, montre que pour une unité de taille donnée (de 5 à 30 tonneaux) le nombre moyen de jours de mer varie peu entre années mais que la variabilité intra-annuelle 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 le niveau de corrélation entre les variables est significatif mais faible :

$$N = 1,29 \text{ TJB} + 152 \quad r = 0,53$$

2.1.3. Effort de pêche nominal.

Le nombre de casiers levés 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.

2-2 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). Toutefois elle rend mal compte de l'effort réel sur le tourteau car une partie des unités recensées n'a consacré qu'un nombre restreint de marées à cette espèce 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). Le maximum sur le tourteau est développé de juin à novembre.

Compte tenu de l'autonomie que confère aux unités leur grande taille et leur capacité à transporter ensemble leurs casiers, la zone de pêche exploitée par cette flottille est vaste. Elle englobe 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 débouché sur une fréquentation régulière par l'ensemble de la flottille.

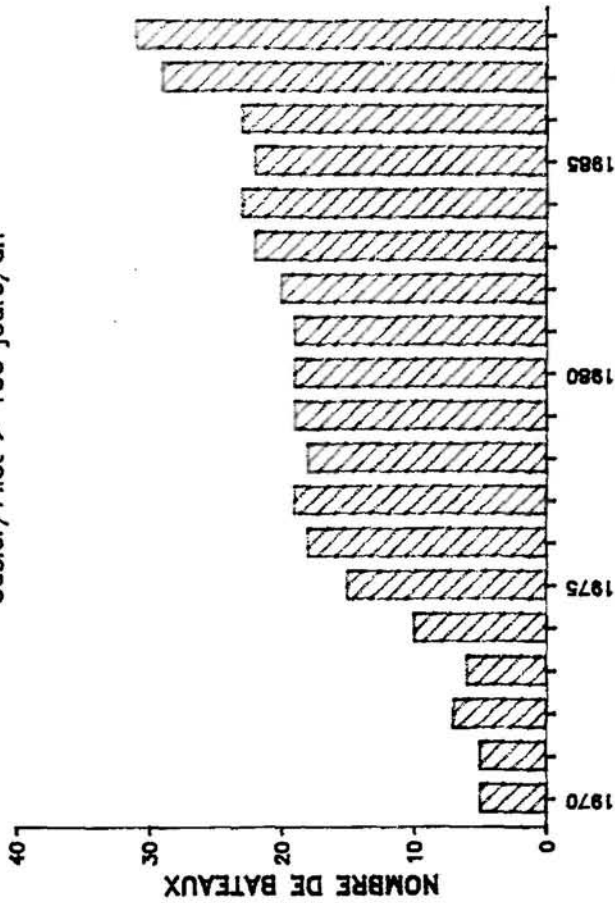
La répartition et l'intensité de l'effort de pêche (nombre annuel moyen de jours de pêche, de 1986 à 1988, pour la flottille de Camaret, Morlaix et Paimpol) sont représentées sur la figure n°22. Le déploiement saisonnier est illustré par les planches 23 à 25 pour la flottille des gros caseyeurs de Morlaix.

3 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.

FLOTTILLE CRUSTACES LE CONQUET

Casier/Filet > 100 jours/an



FLOTTILLE CRUSTACES LE CONQUET

CASIER / FILET > 100 jours / an

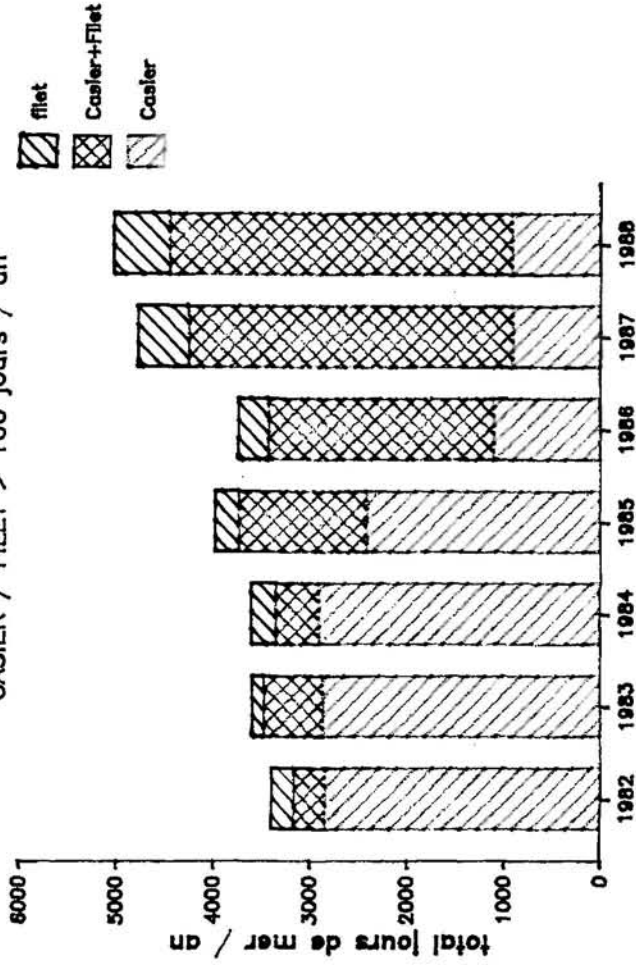
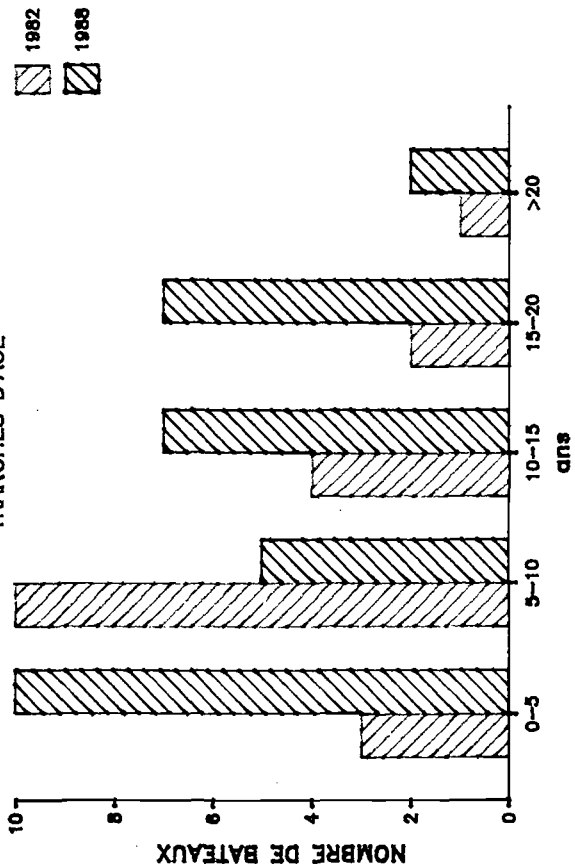


Planche 17- Flottille du Conquet : évolution de l'effectif et diversification de l'activité

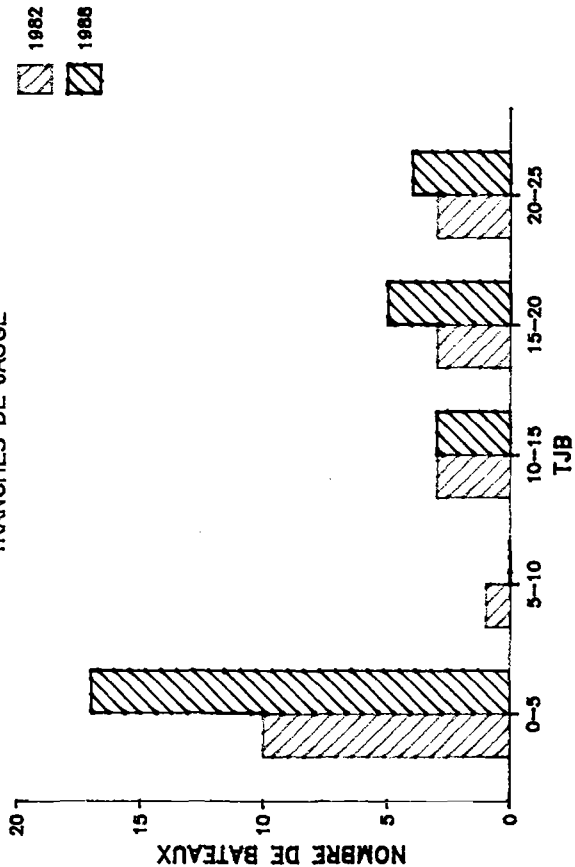
FLOTTILLE CRUSTACES LE CONQUET

TRANCHES D'AGE



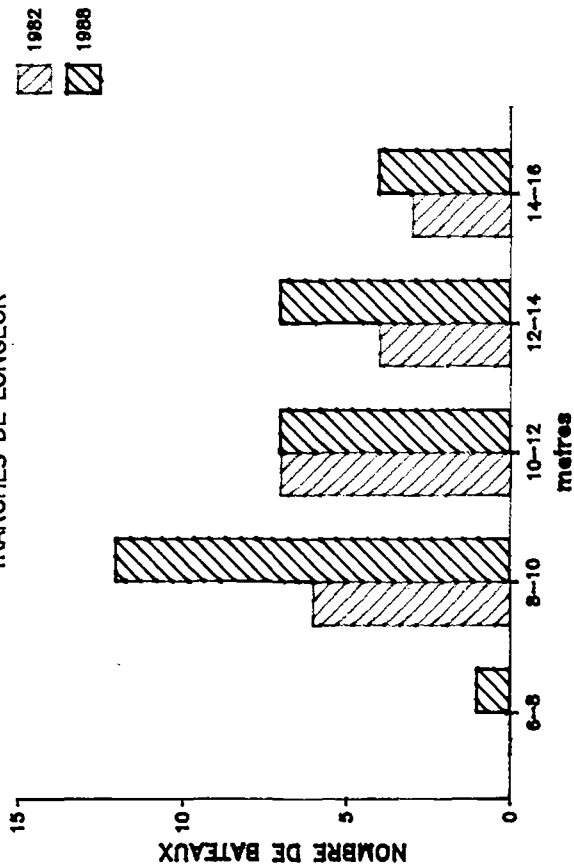
FLOTTILLE CRUSTACES LE CONQUET

TRANCHES DE JAUGE



FLOTTILLE CRUSTACES LE CONQUET

TRANCHES DE LONGUEUR



FLOTTILLE CRUSTACES LE CONQUET

TRANCHES DE PUISSANCE

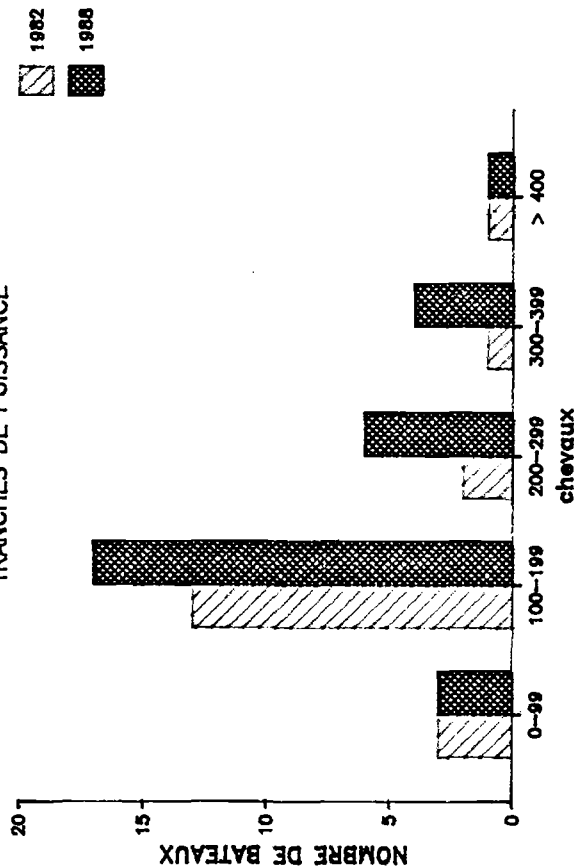
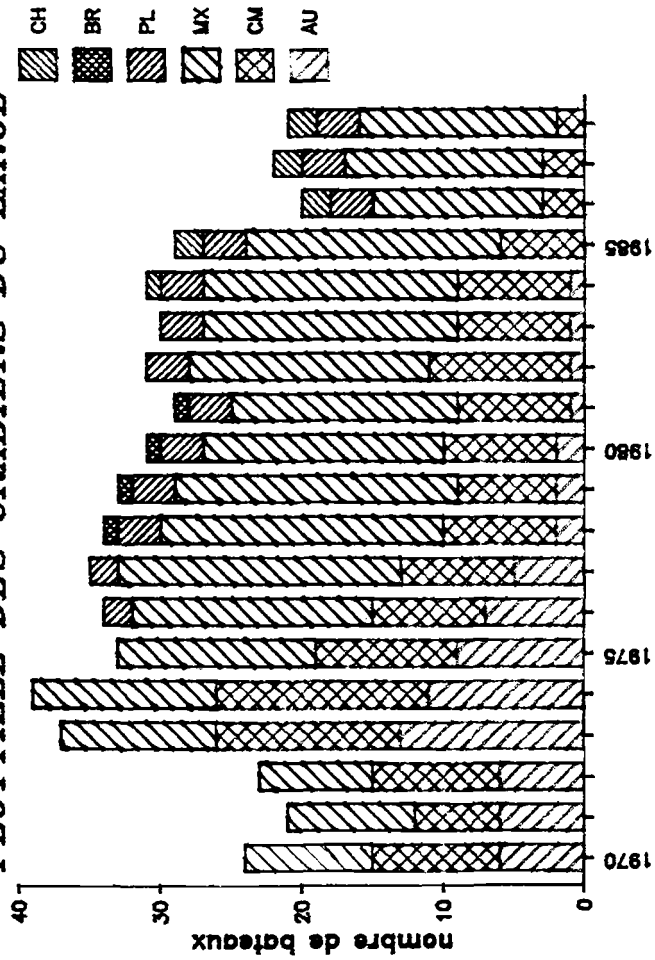


Planche 18- Effectif et caractéristiques de la flottille du Conquet en 1982 et 1988

FLOTTILLE DES CRABIERS DU LARGE



FLOTTILLE CRABIERS DU LARGE TRANCHES D'AGE

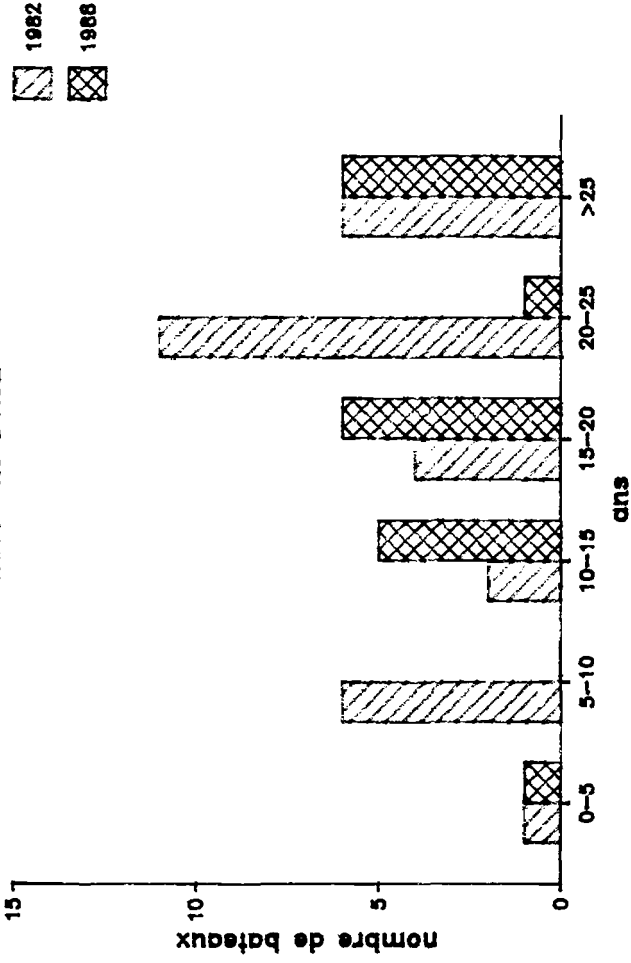
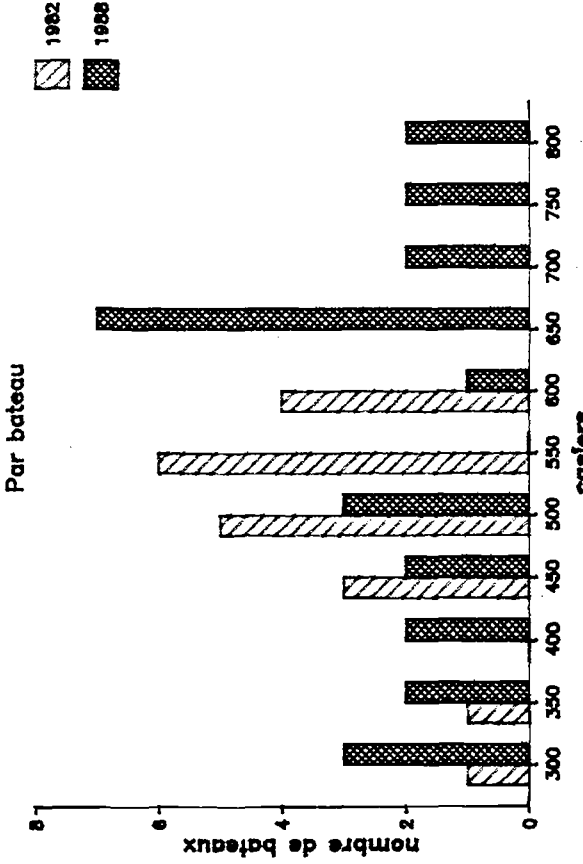
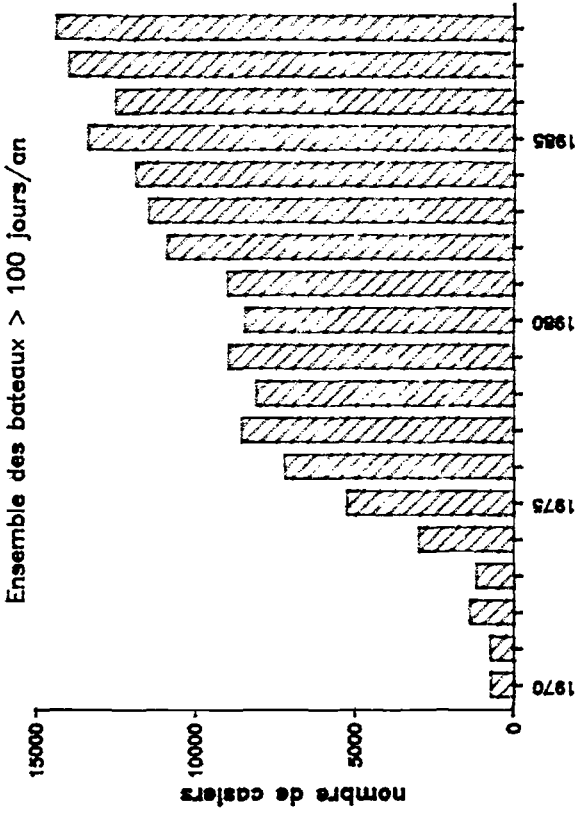


Planche 19- Flottille des hauturiers ; effectif par quartier structure d'âges

LE CONQUET NOMBRE CASIERS POSSEDES LE CONQUET NOMBRE CASIERS POSSEDES



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

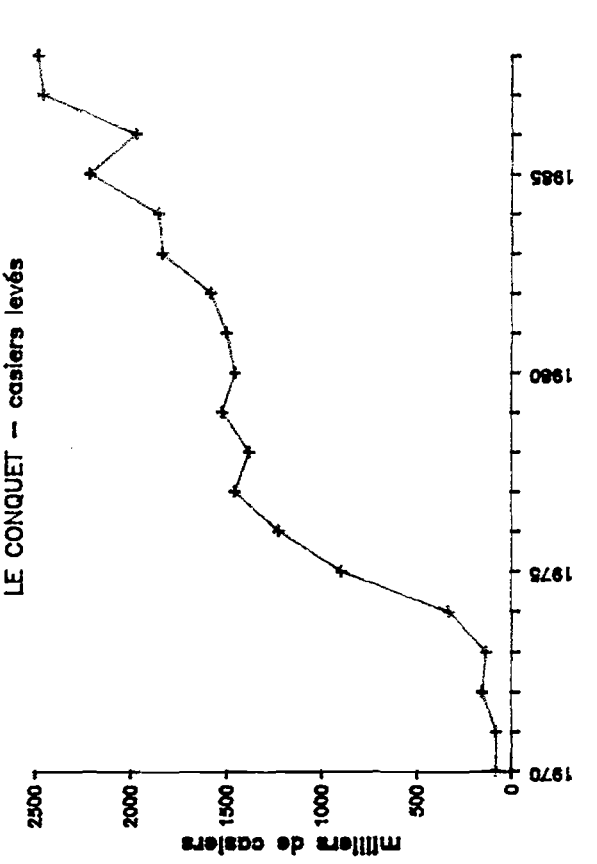
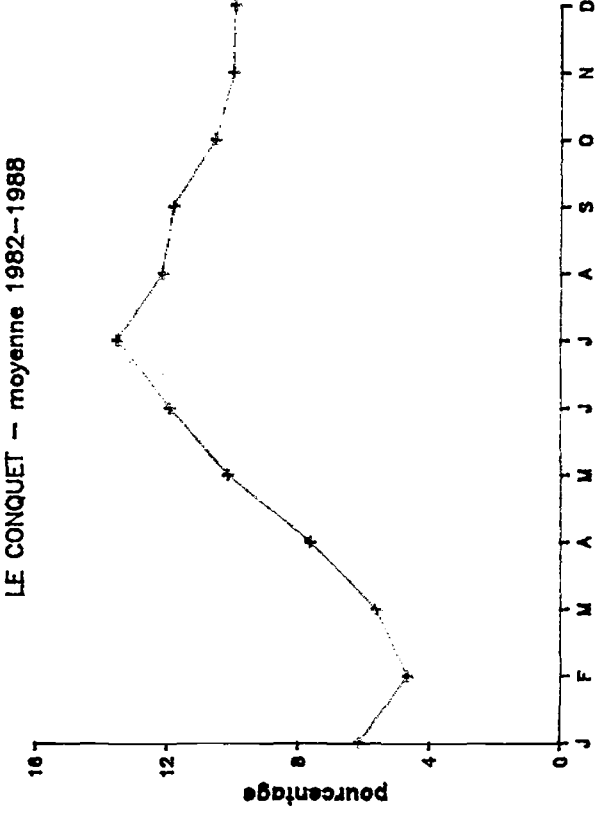
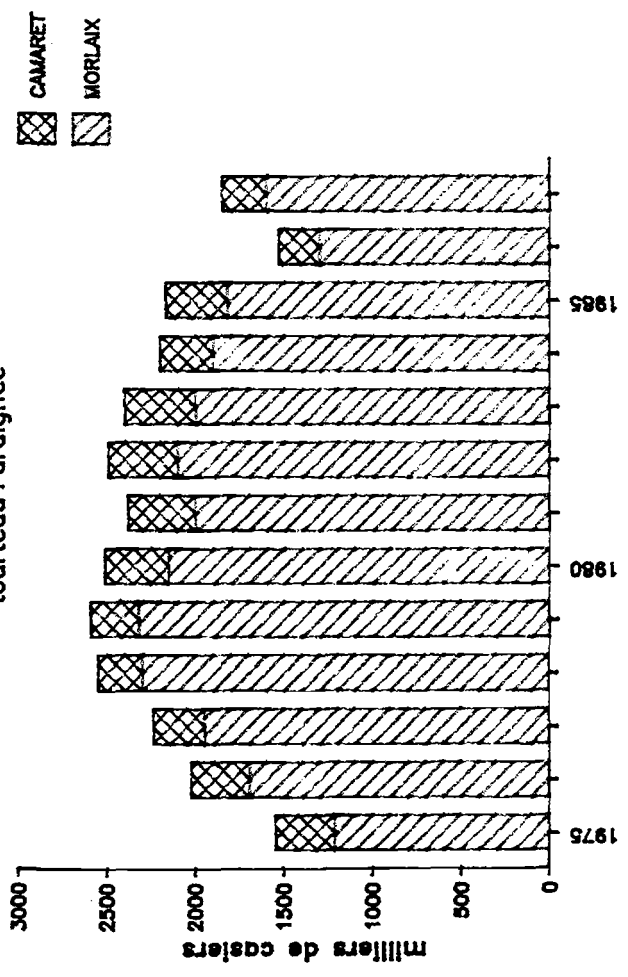


Planche 20- Effort de pêche des caseyeurs du Conquet

EFFORT GLOBAL DES CASEYEURS DU LARGE

tourteau+araignée



JOURS DE PECHÉ PAR MAREE

MORLAIX, large - moyenne 1986-1988

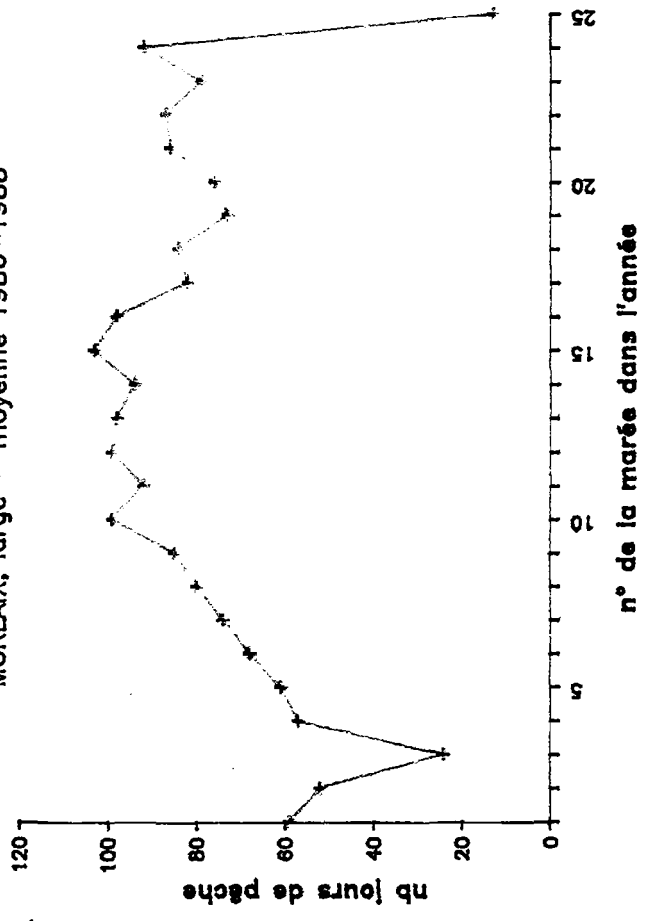


Planche 21- Effort de pêche des caseyeurs du large

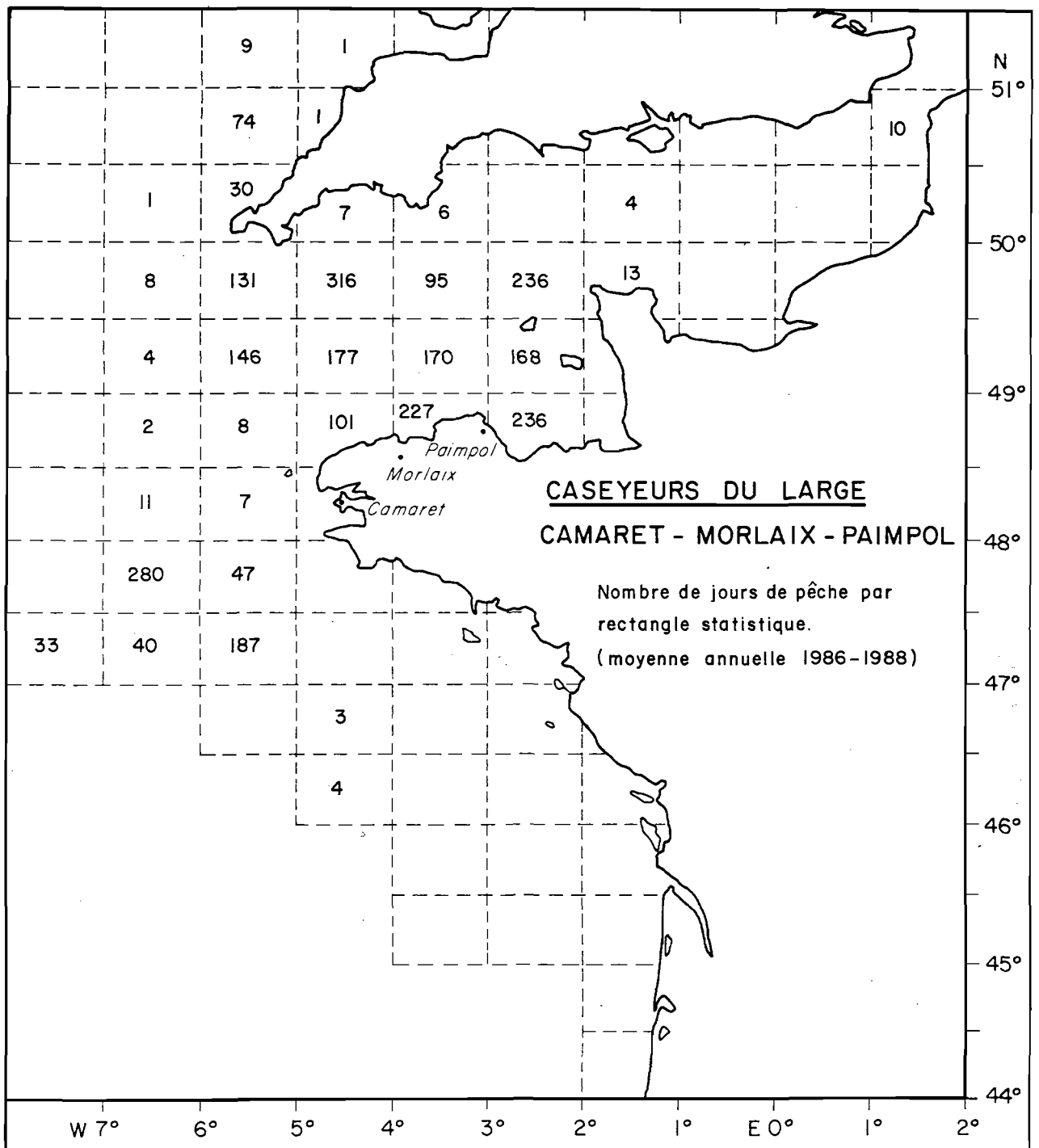


Figure 22- Distribution par rectangle de l'effort de pêche
des caseyeurs du large

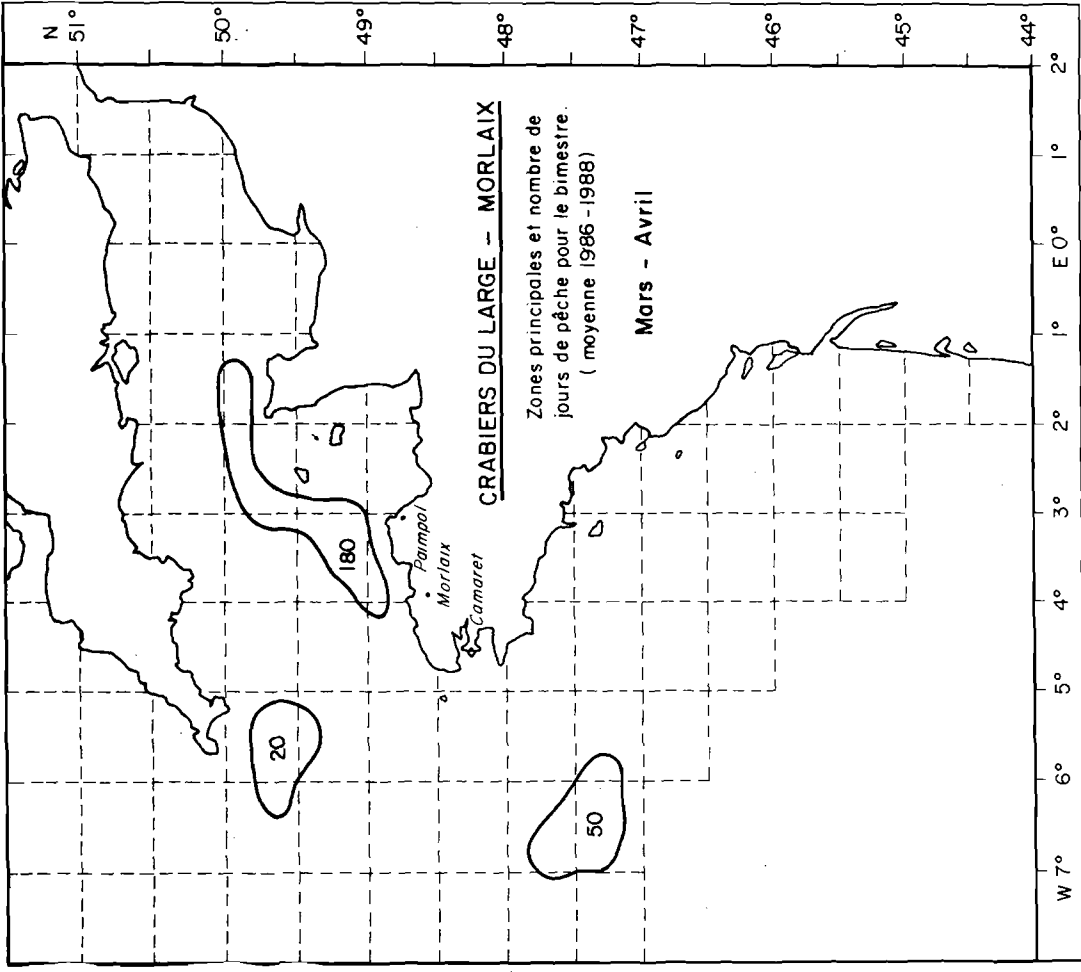
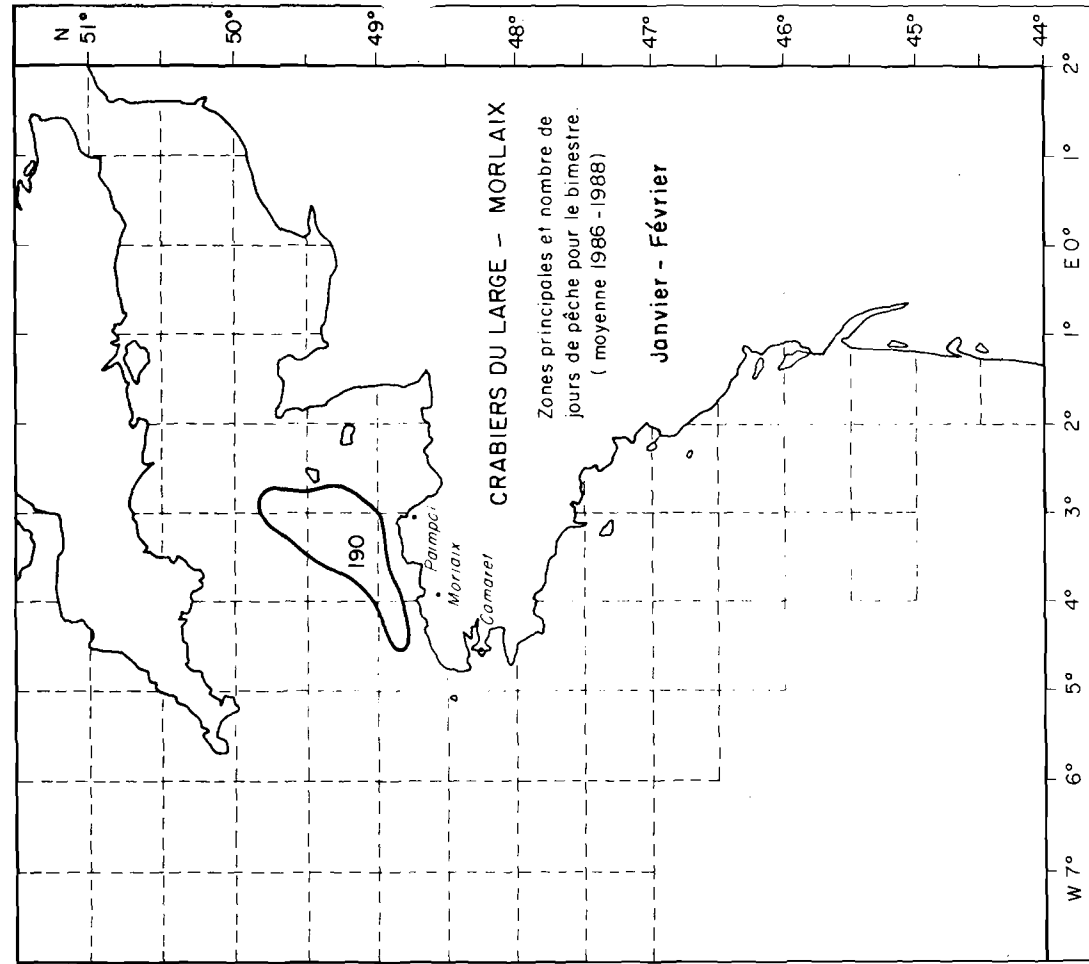


Planche 23- Caseyeurs hauturiers de Morlaix ; distribution de l'effort en janvier-février
 et en mars-avril

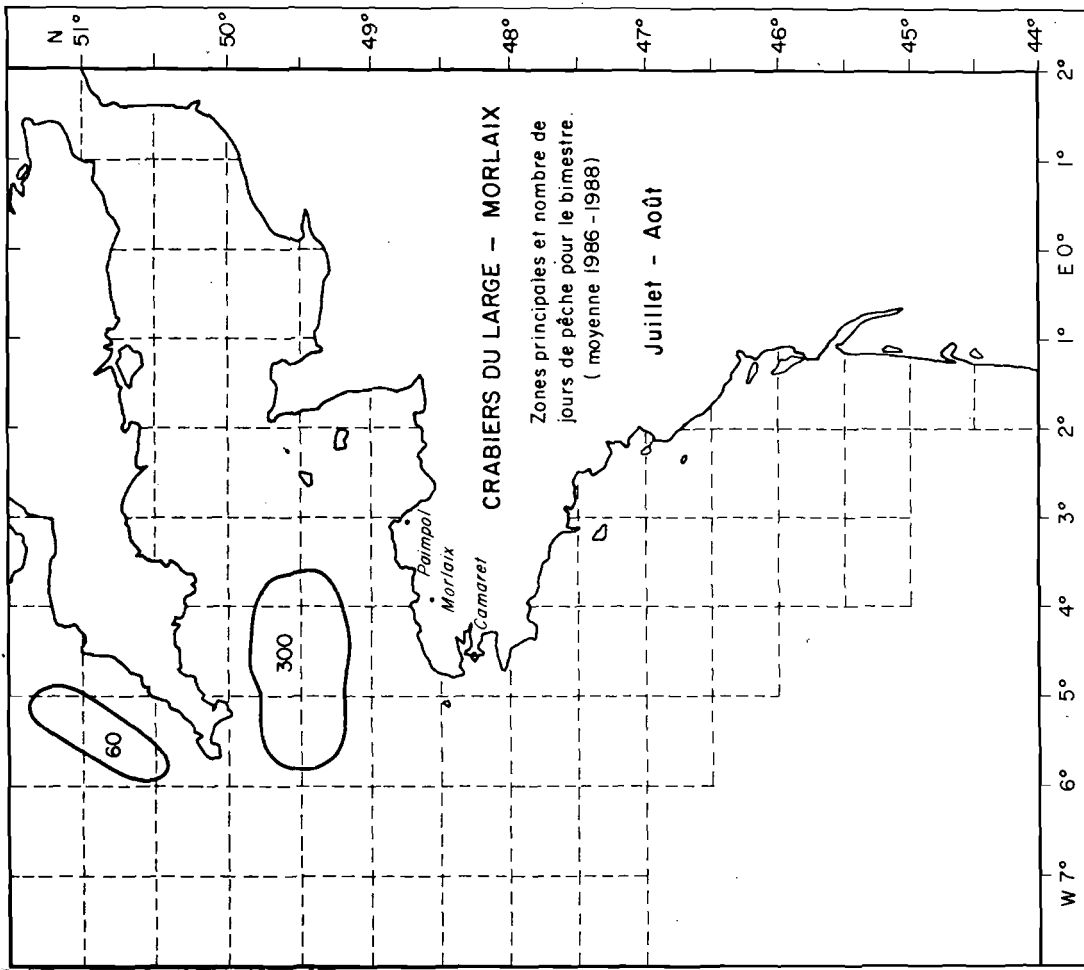
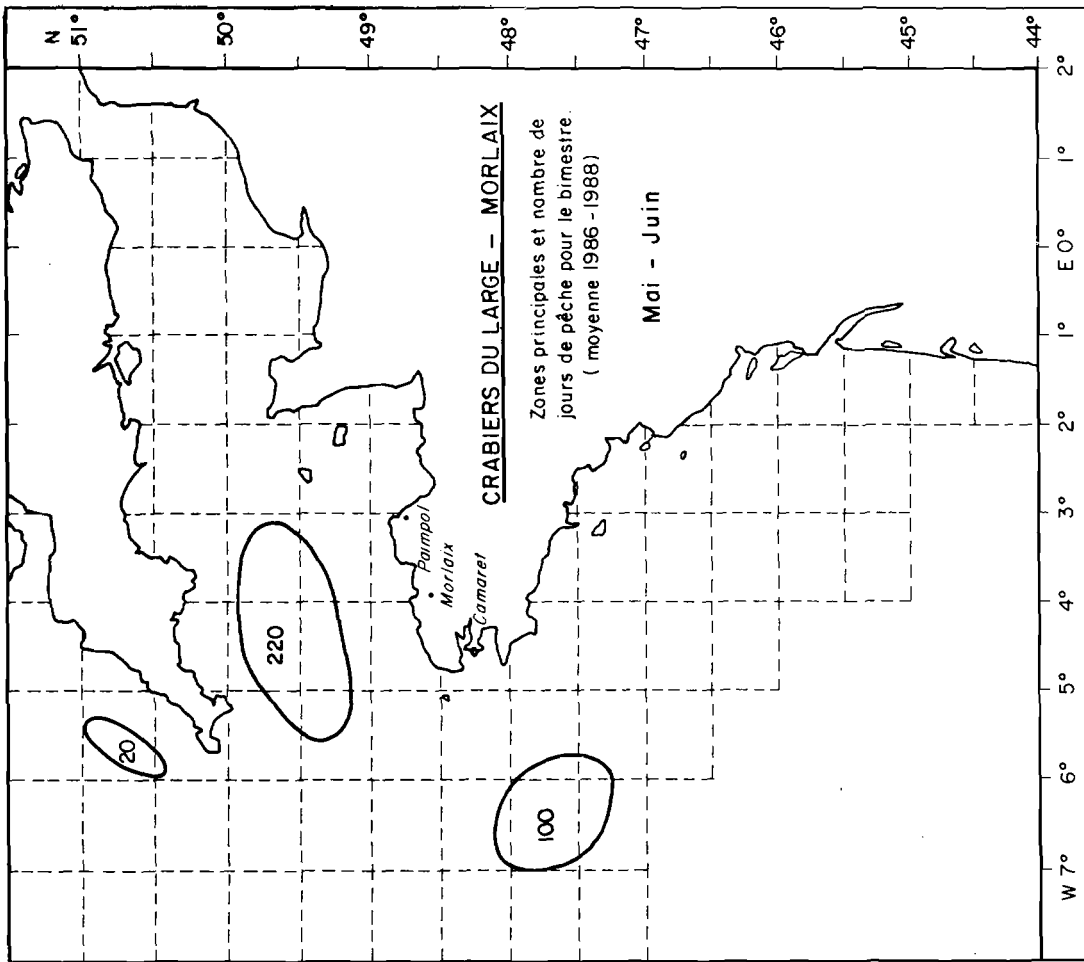


Planche 24-Caseyeurs hauturiers de Morlaix ; distribution de l'effort en mai-juin et juillet-aout

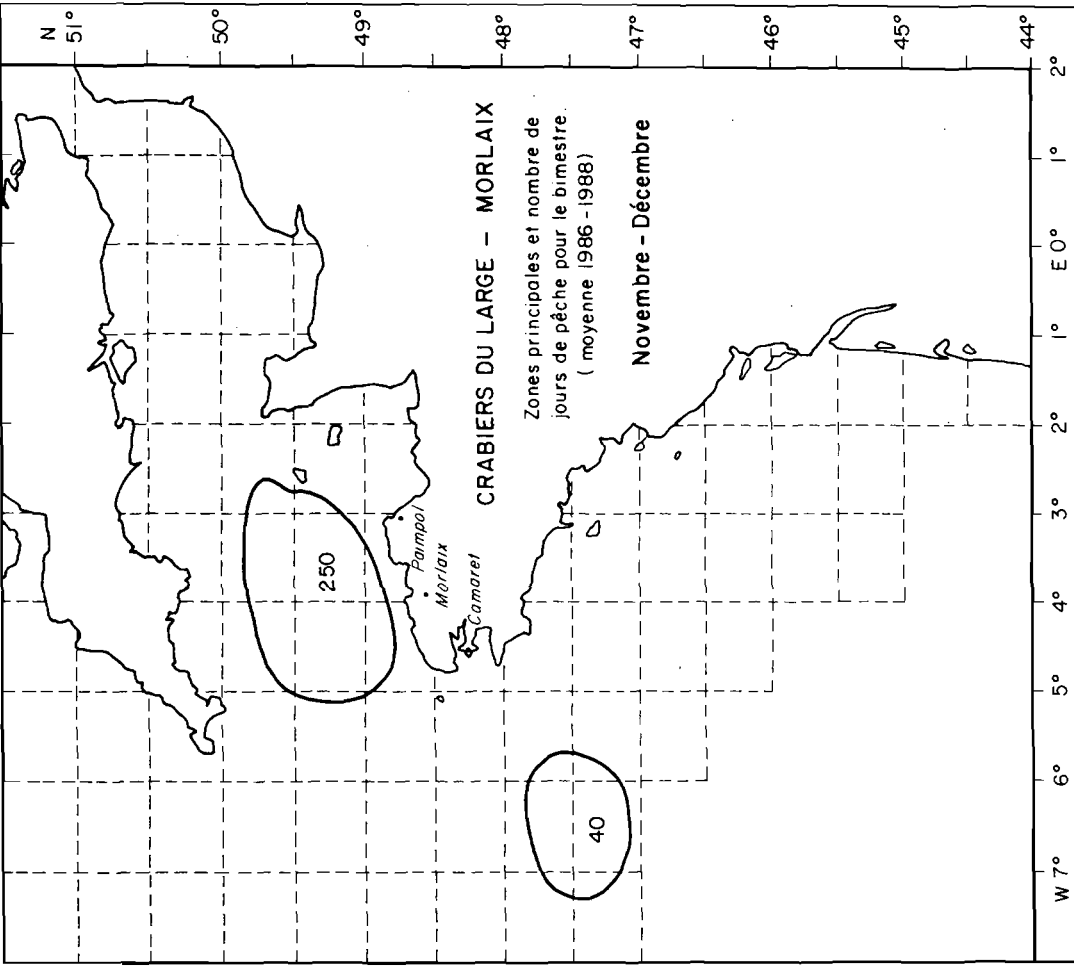
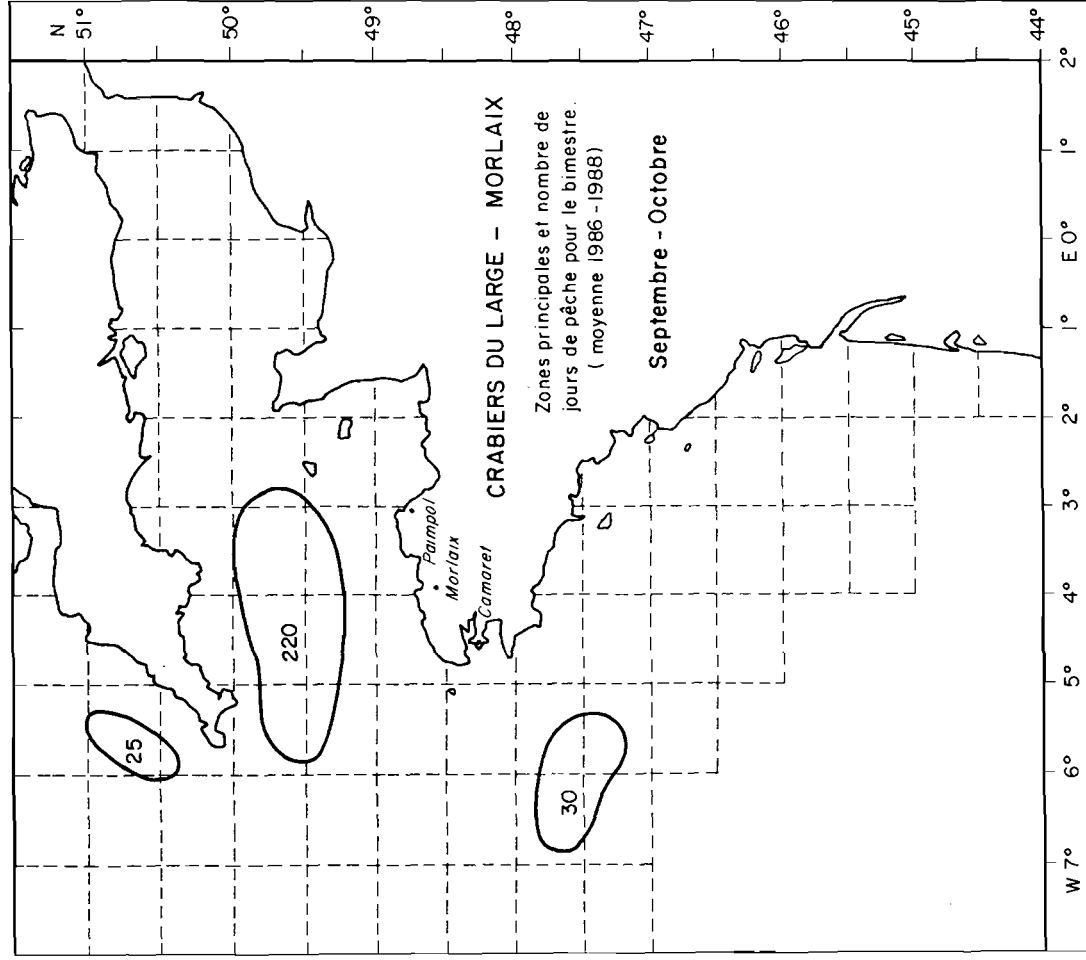


Planche 25- Caseyeurs hauturiers de Morlaix ; distribution de l'effort en septembre-octobre

et en novembre-décembre

3-1 Evaluation des débarquements

3-1.1. Quartier de Brest

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

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

* Pour la 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 :

$$\sum_{(i=1 \text{ à } 12)} = [\sum_{(j=1 \text{ à } n)} A_{ij} / \sum_{(j=1 \text{ à } n)} E_{ij}] * Ef$$

avec :

i = mois

j = bateau échantillon

n = effectif des bateaux échantillon.

A_i = apports d'un bateau échantillon pour le mois i

E_{ij} = effort du bateau échantillon

Ef_i = effort global flottille

Quand les données mensuelles n'étaient pas 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).

3-1.2. Quartier de Morlaix

La pêche du tourteau y 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 les données déclarées sur les carnets de pêche et les 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.

3-1.3. 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).

3-1.4. 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.

3-1.5. 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 officiels ont été conservés.

3-1.6. 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) aboutissait 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.

3-1.7. 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.

3-2 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. Ils peuvent répondre à une diminution conjoncturelle des rendements ou à l'occupation des zones traditionnelles par une activité concurrente (chalutiers ou fileyeurs) en recherchant 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.

4 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 (C.P.U.E.), 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.

4-1 Causes d'incertitude et de variabilité

4-1.1. 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.

4-1.2. 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 et 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 moyennes sur l'année.

4-2 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).

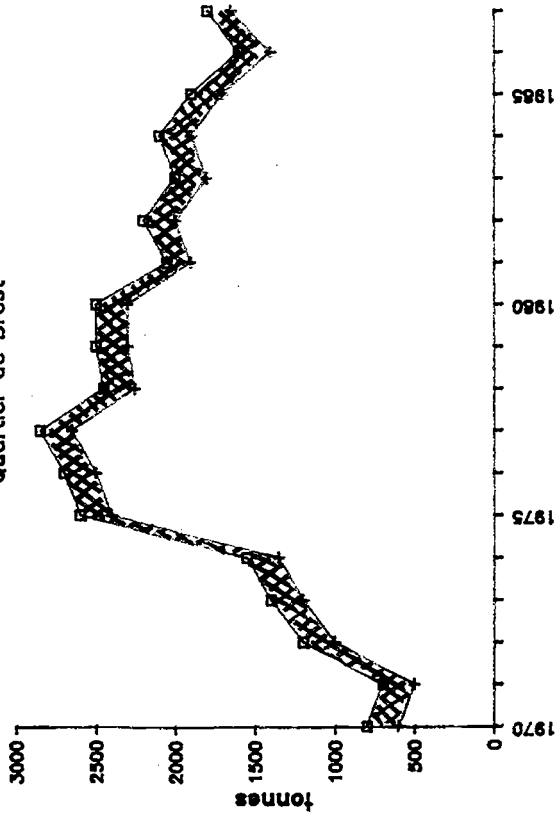
En dépit des limites de fiabilité précédemment soulignées qui affectent surtout les valeurs absolues, le schéma général est révélateur de l'évolution classique d'un stock : décroissance rapide des rendements dans les premières années révélant un état initial sous-exploité puis, l'effort continuant de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

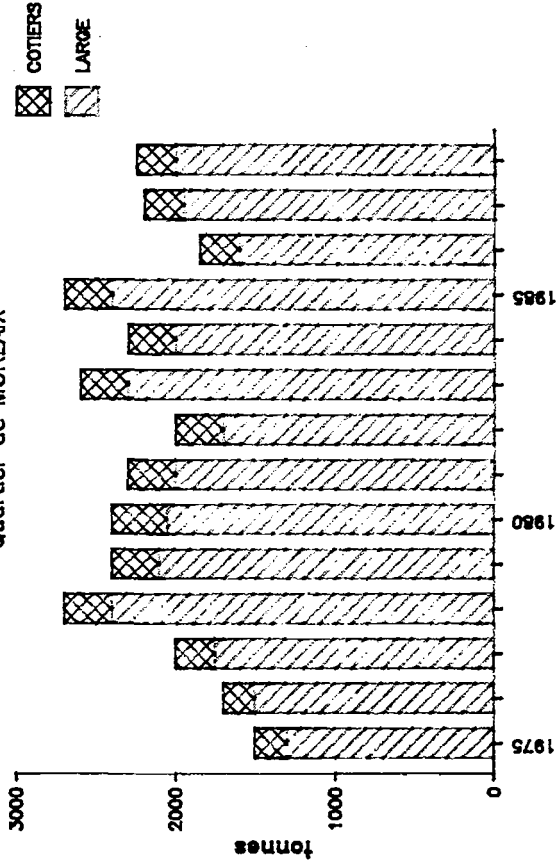
4-3 Evolution des rendements à la pêche au large

Pour les bateaux de Morlaix, les C.P.U.E. 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

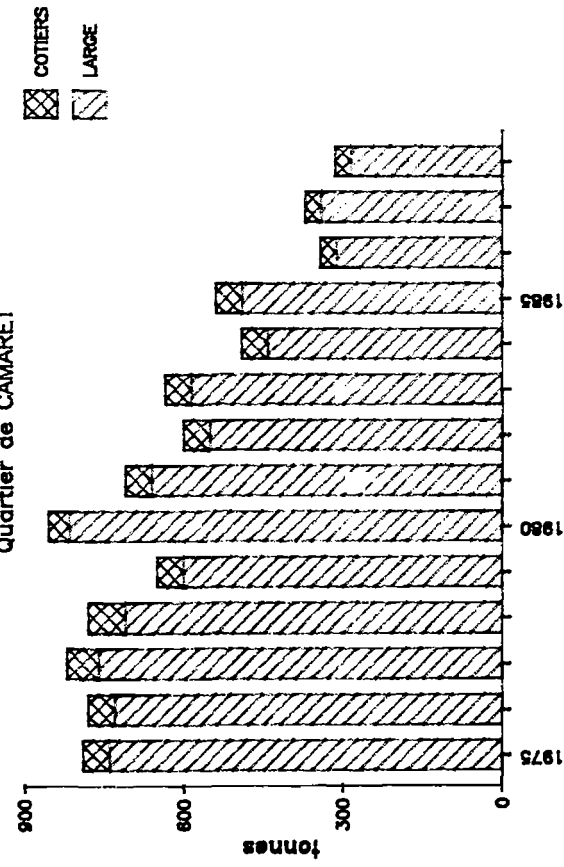
PRODUCTION TOURTEAUX Quartier de Brest



PRODUCTION TOURTEAUX Quartier de MORLAIX



PRODUCTION TOURTEAUX Quartier de CAMARET



TOURTEAUX - PRODUCTION ANGLAISE

ISSUE DE LA PECHERIE SUD DEVON

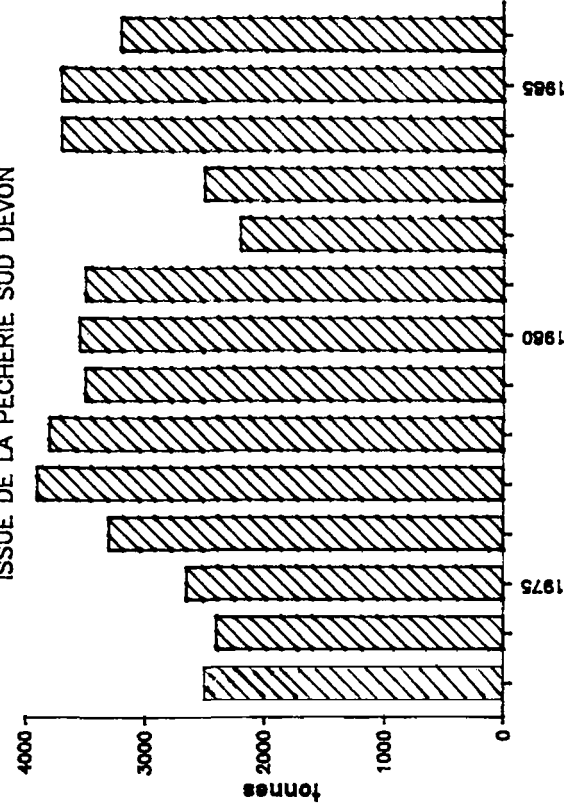


Planche 26- Evolution des captures en tourteaux dans les quartiers de Brest, Morlaix et Camaret
Evolution des captures anglaises sur la pêcheerie du sud-Devon (captures anglo-normandes exclues)

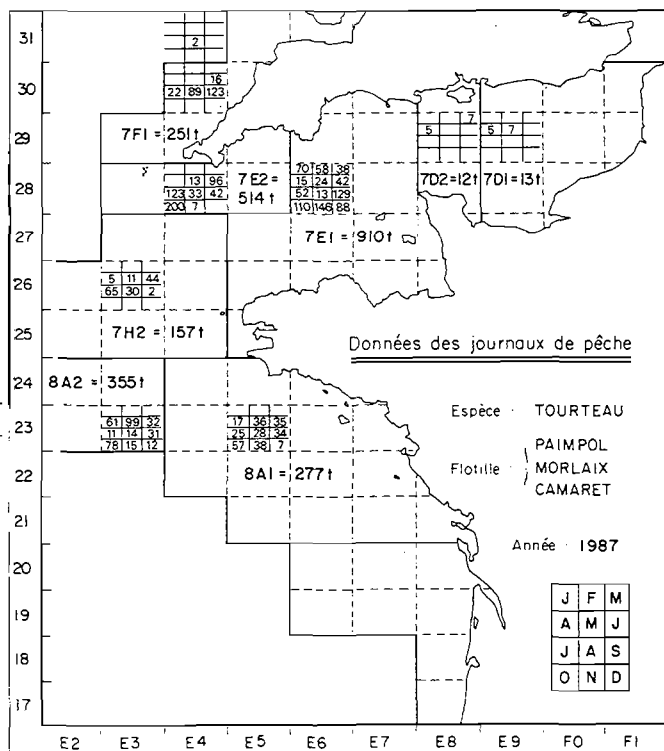
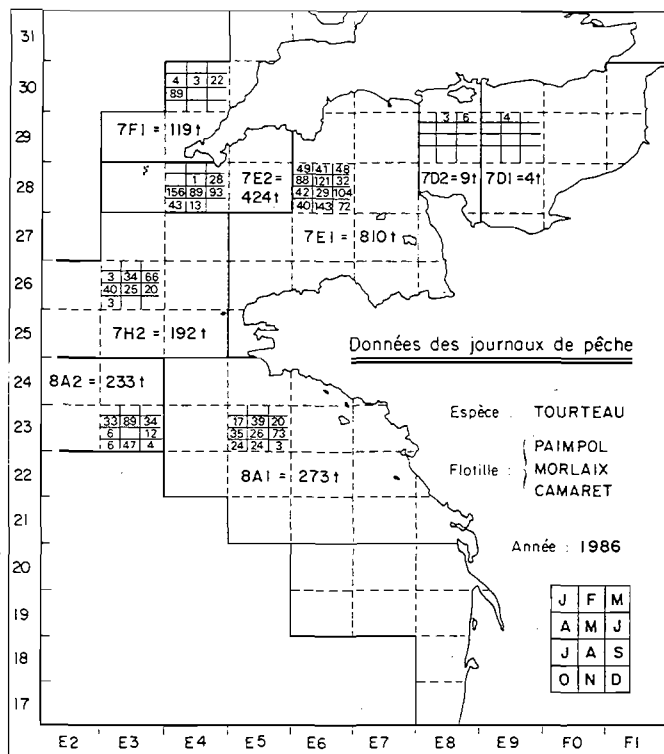
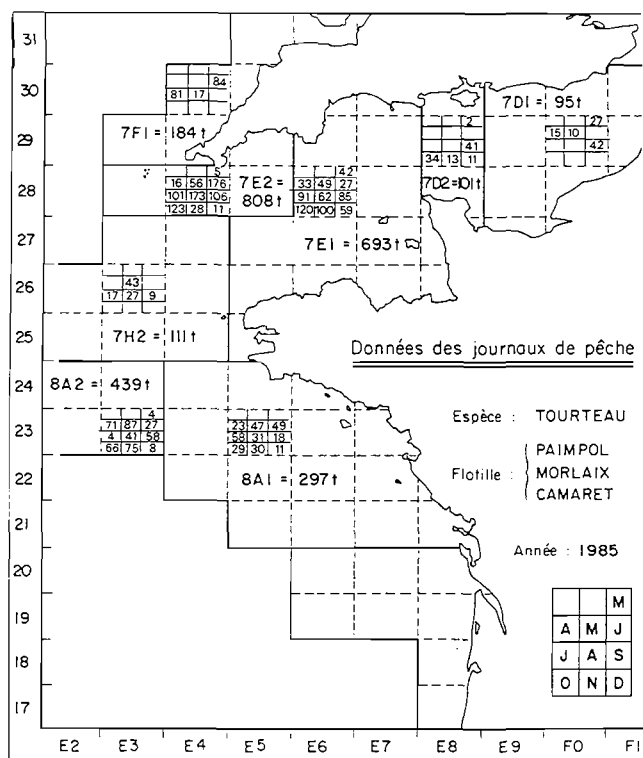


Planche 27- Ventilation spatio-temporelle des captures en tourteau des hauturiers de Camaret, Morlaix et Paimpol

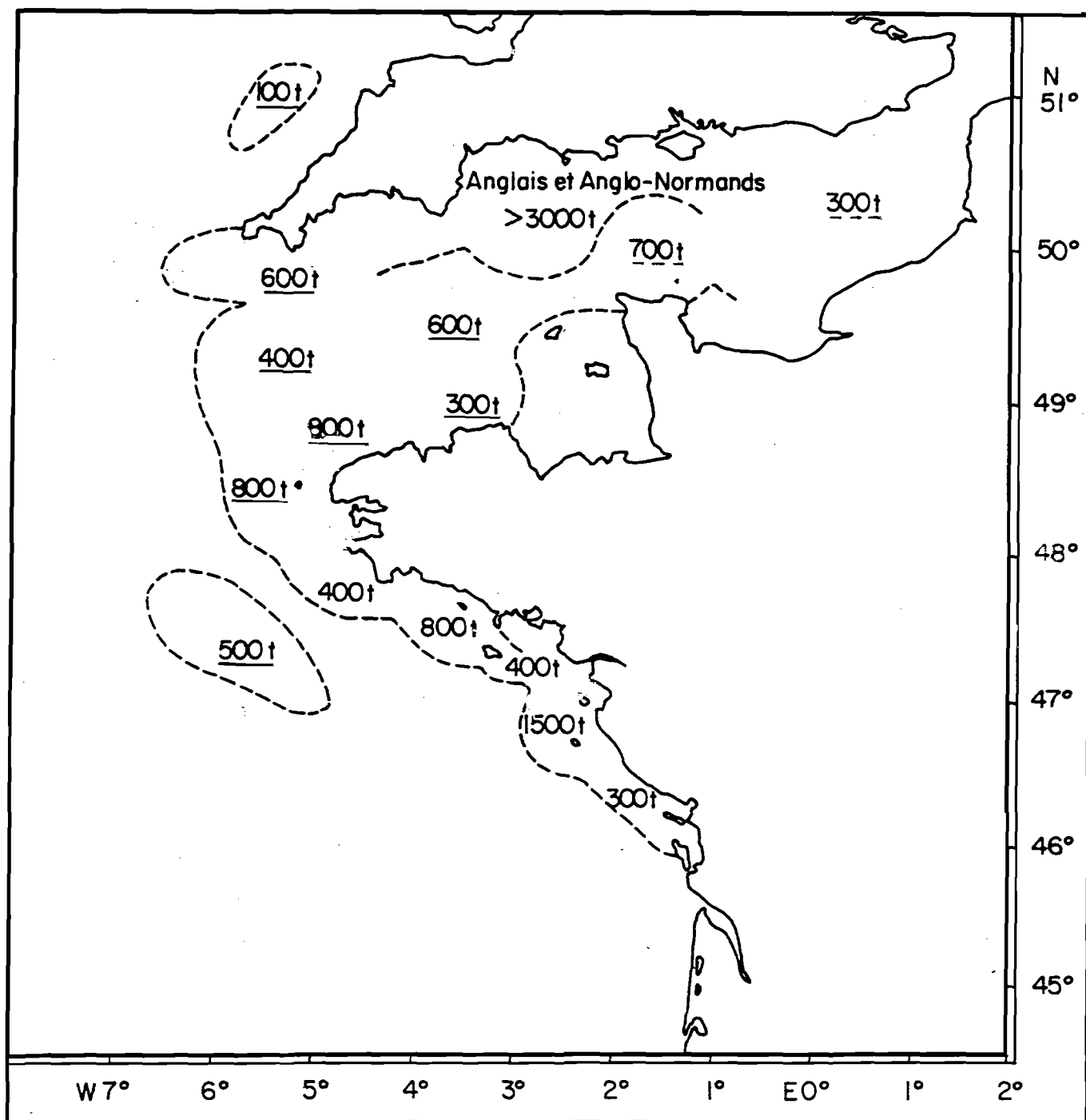


Figure 28- Origine des captures françaises en tourteau. Les tonnages soulignés sont produits en totalité (trait plein) ou en partie (pointillé) par les flottilles de nord-Bretagne

		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

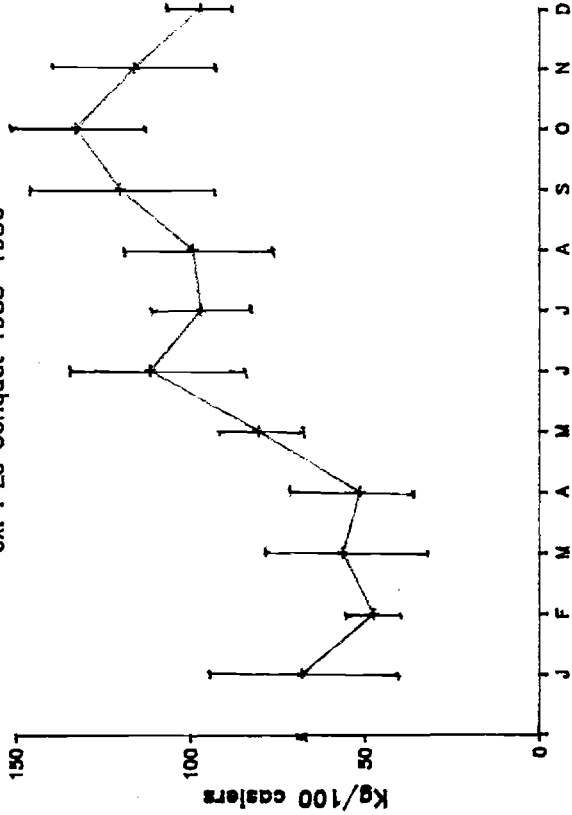
Rendement moyen par année :

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

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

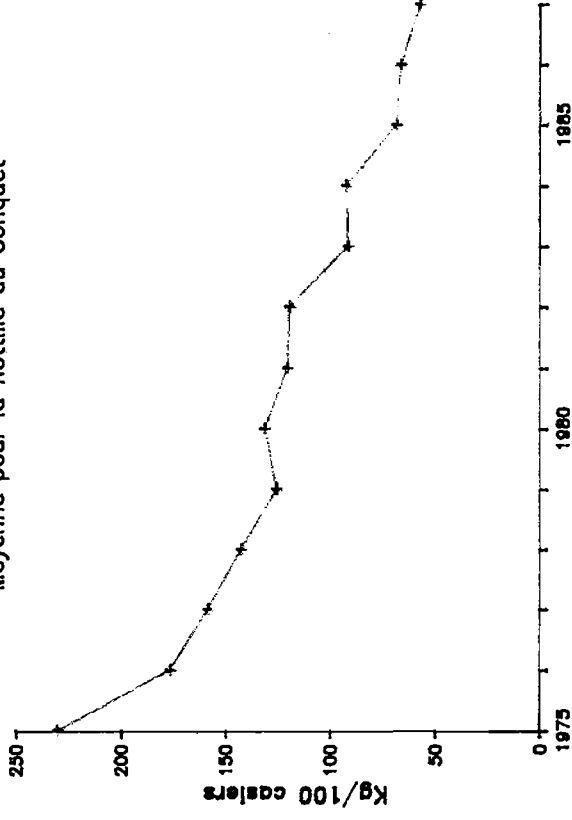
RENDEMENTS MENSUELS MOYENS

ex. : Le Conquet 1983-1986



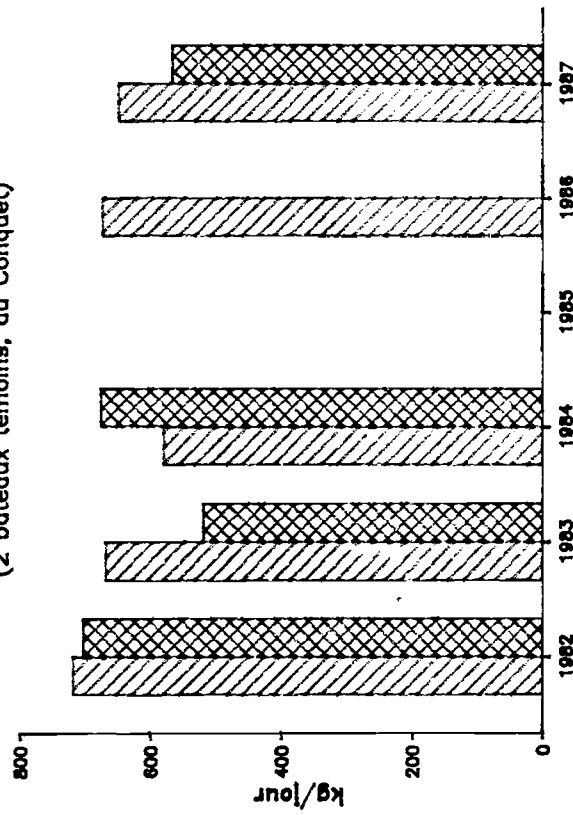
EVOLUTION DES C.P.U.E. ANNUELLES EN IROISE

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)

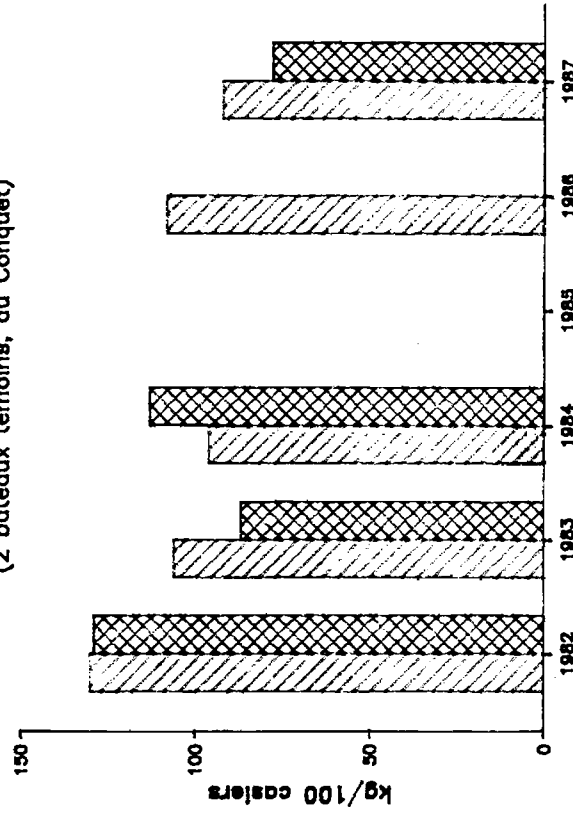
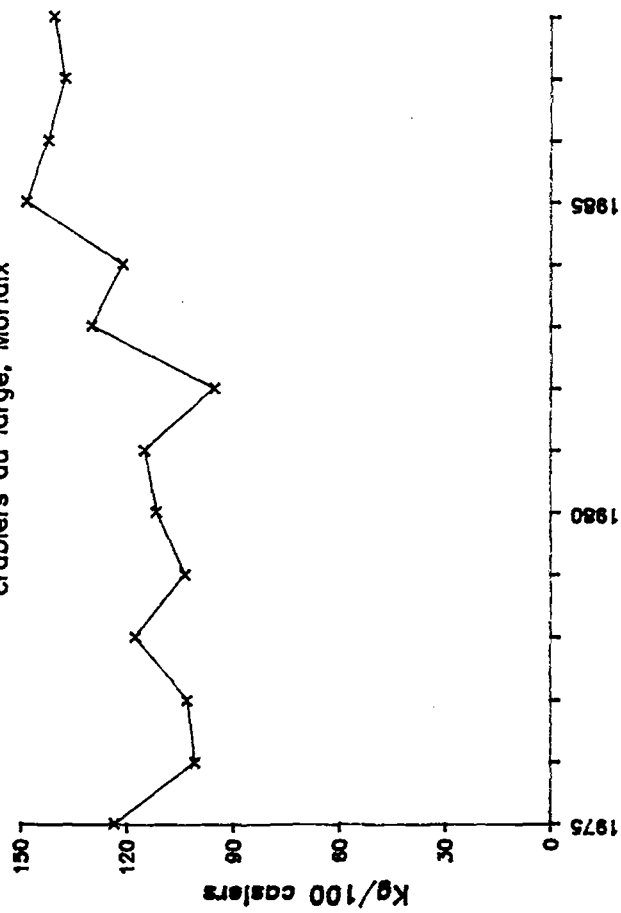


Planche 29- Rendements en tourteaux de la flottille du Conquet

EVOLUTION DES C.P.U.E. ANNUELLES

crabiers du large, Morlaix



EVOLUTION DES C.P.U.E. ANNUELLES

Bateaux témoins de Camaret

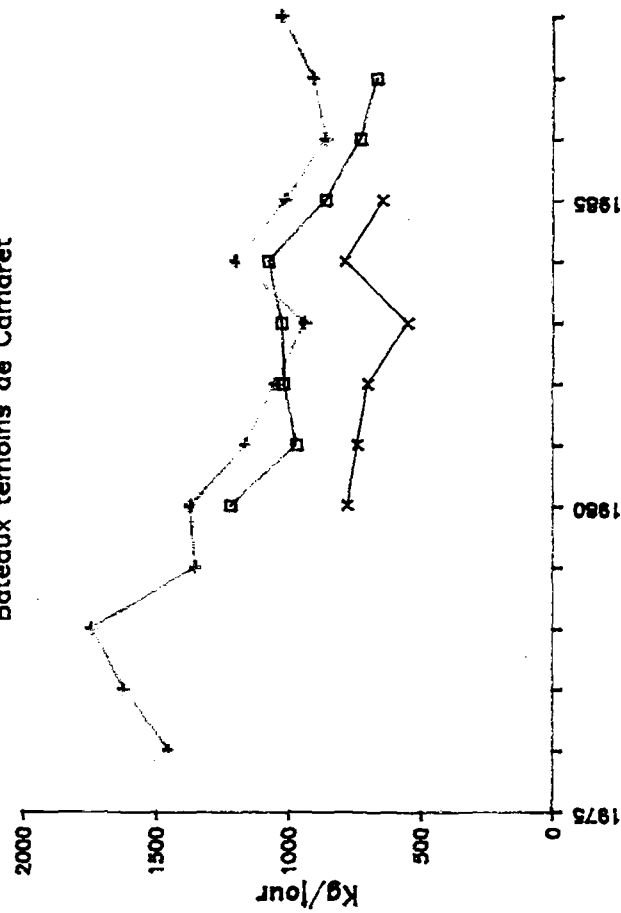
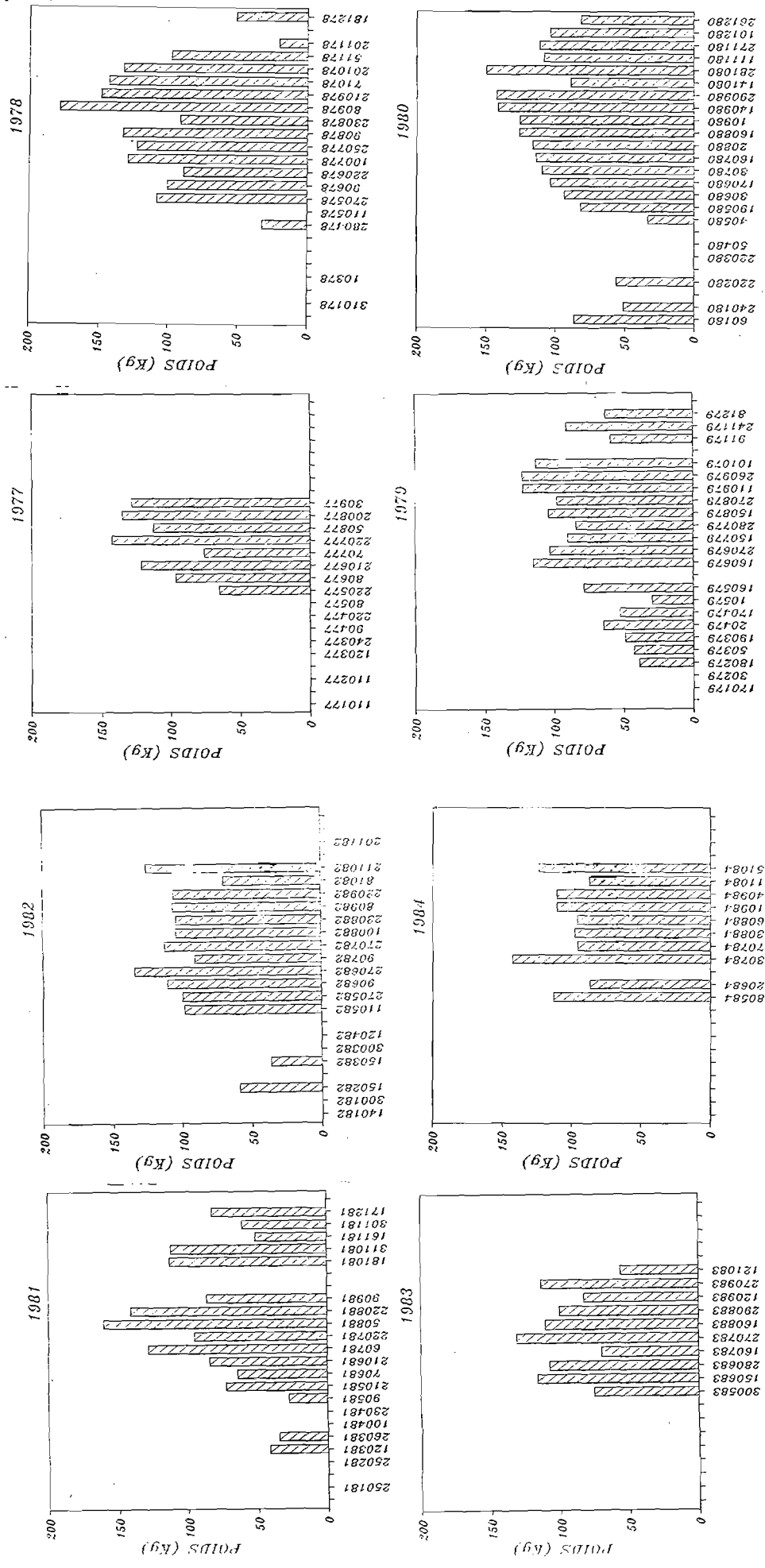


Planche 30- Rendements en tourteaux pour les hauturiers de Morlaix et Camaret



DATE(Debut de morte-cuis)

Planche 31- Evolution de 1978 à 1984 des rendements en tourteaux

par filière et par marée pour un hauteurier de Morlaix

Morlaix, confirment pour la période 1977-1984 une faible évolution (planche 31). L'augmentation récente des C.P.U.E. 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 pour le quartier de Camaret pose un problème particulier 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 pour deux autres bateaux sur une période plus courte (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 entre années 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.

5 COMPOSITION 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.

5-1 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 pluri-rectangles (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 des 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.

5-2 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.

5-3 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). Dans d'autres cas 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.

5-4 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).

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).

5-5 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 recombinaison 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 différents peuvent être créées : l'une de décembre à avril représentant 20% des captures côtières annuelles et l'autre de mai à novembre comptant pour 80%. Des précisions sur l'origine des captures, de l'ordre du sous-rectangle, serait 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.

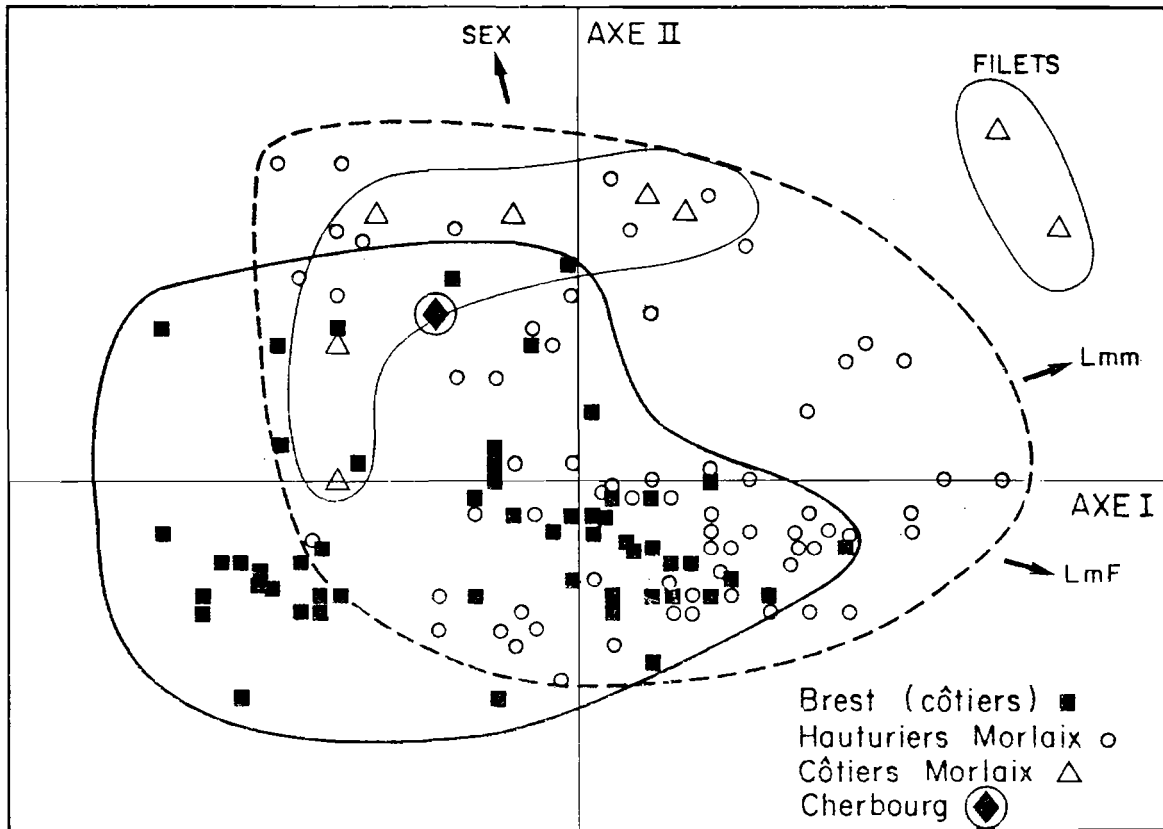


Figure 32- Répartition dans le plan I-II des observations selon le quartier et le type de pêche

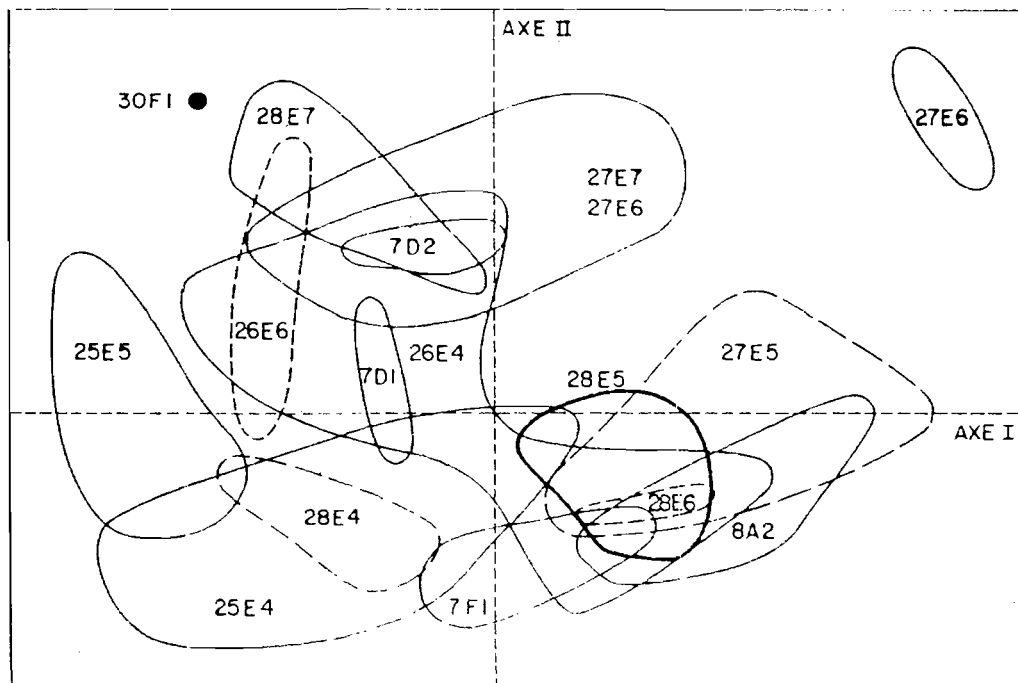


Figure 33- Distribution des secteurs de pêche dans le plan I-II

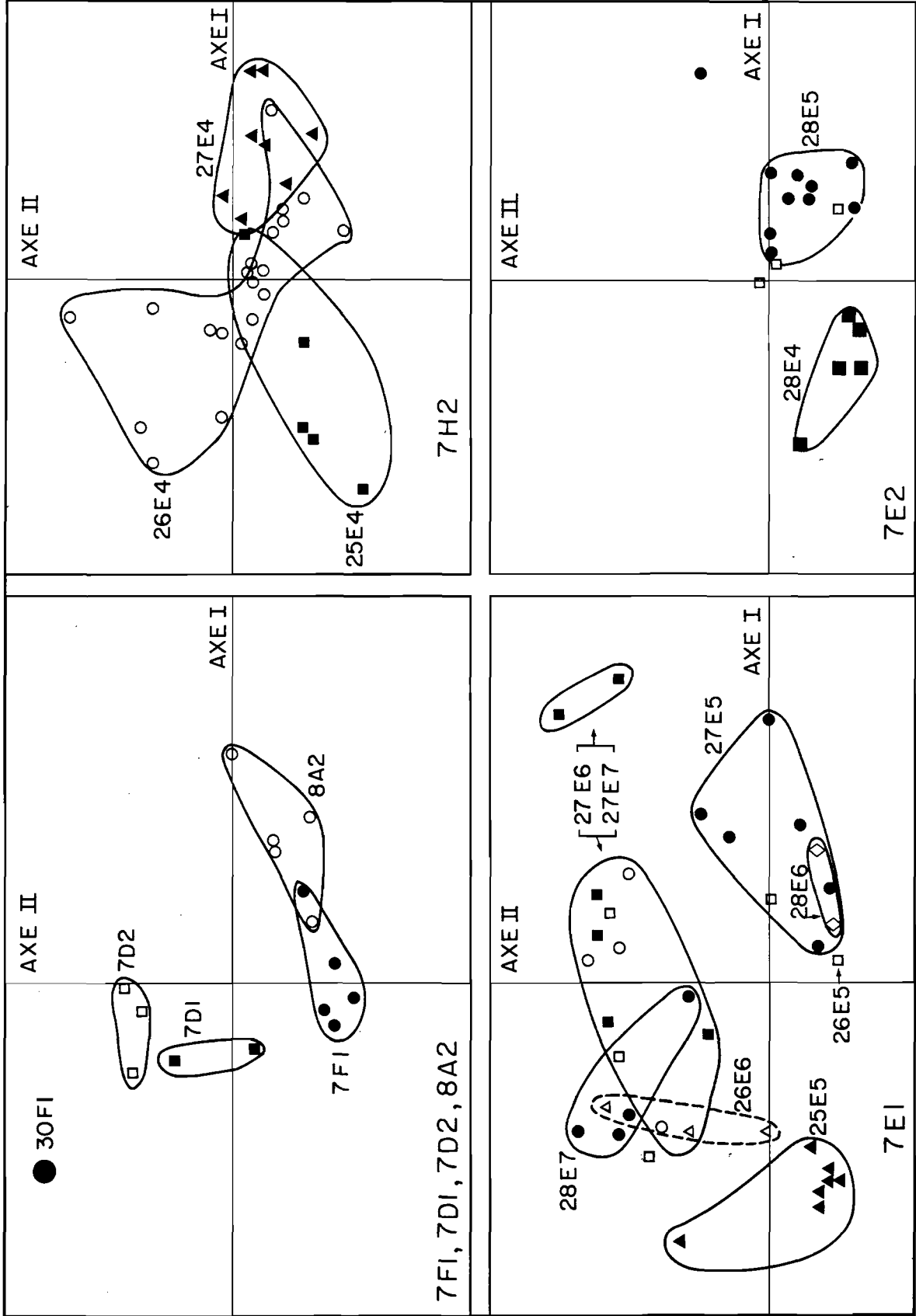


Planche 34- Distribution des rectangles statistiques par secteur CIEM, dans le plan I-II

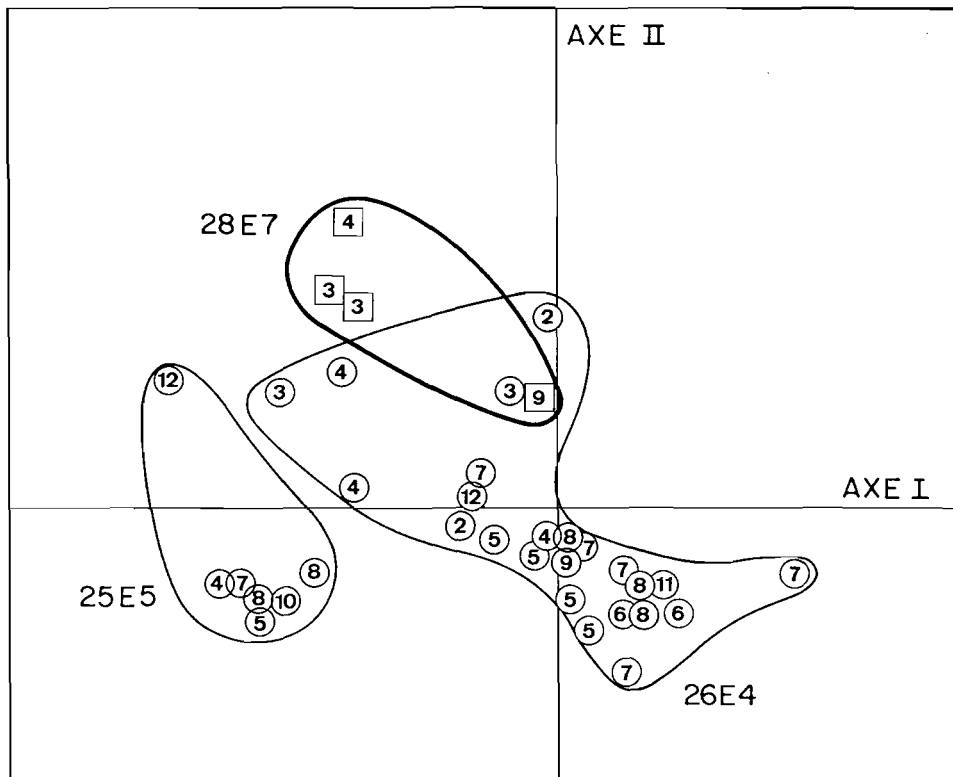


Figure 35- Facteur saisonnier : répartition dans le plan I-II des points observations repérés par le numéro du mois de pêche (rectangles 25E5, 26E4 et 28E7 uniquement).

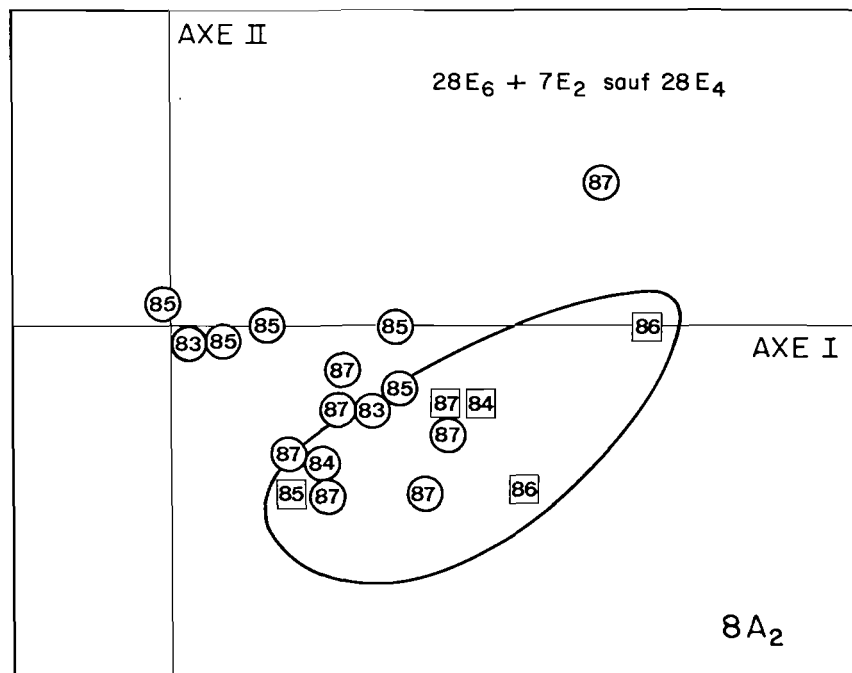


Figure 36- Facteur annuel : répartition dans le plan I-II des points observations repérés par les deux derniers chiffres de l'année ; période 1982 à 1986 pour le 8A2 (ronds) et 1983 à 1987 pour l'ensemble 28E6 + 7E2.

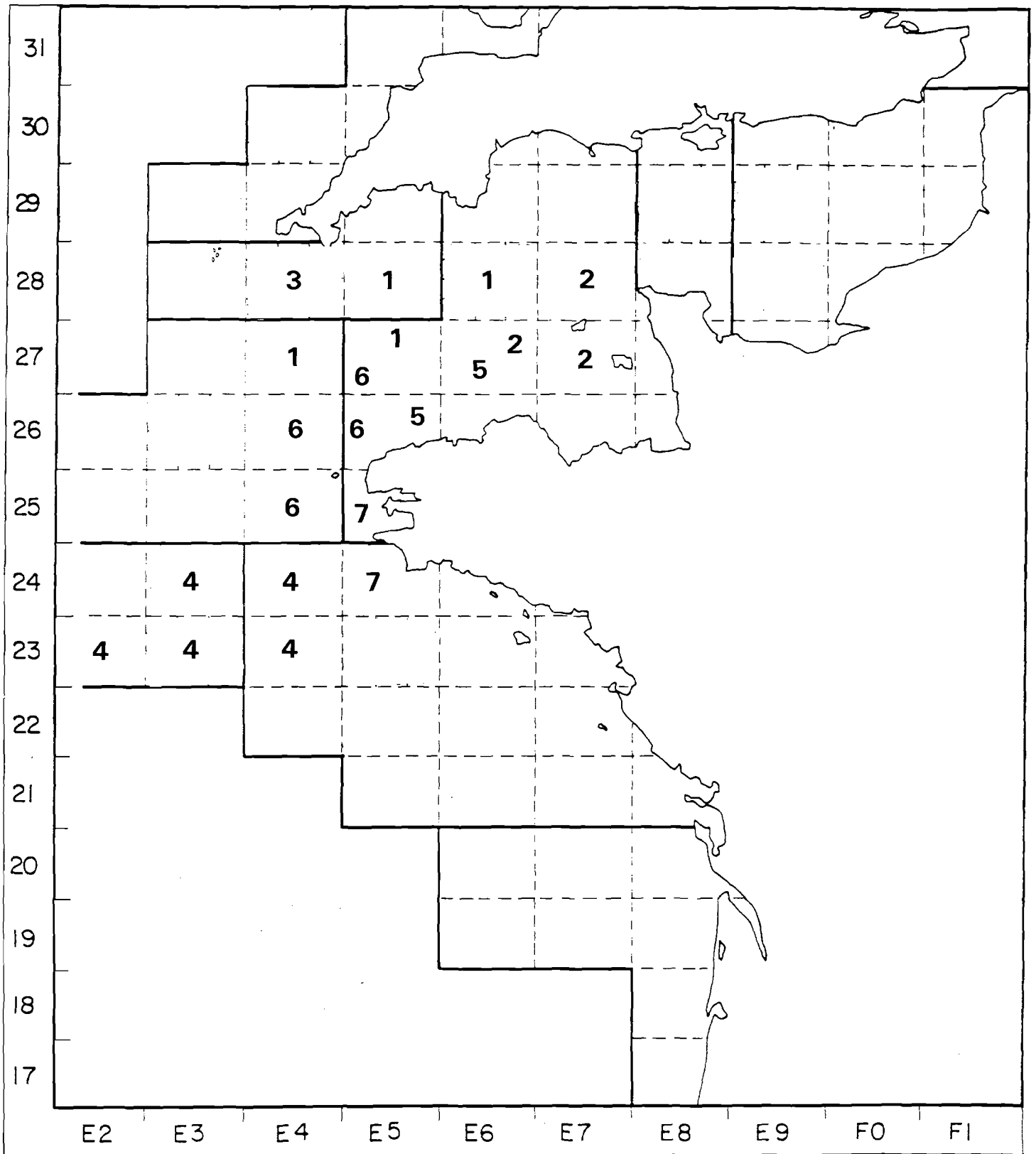


Figure 37- Correspondance entre rectangles statistiques
et strates géographiques

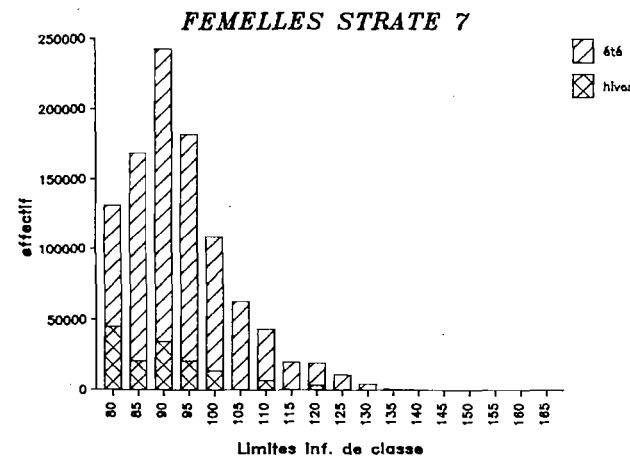
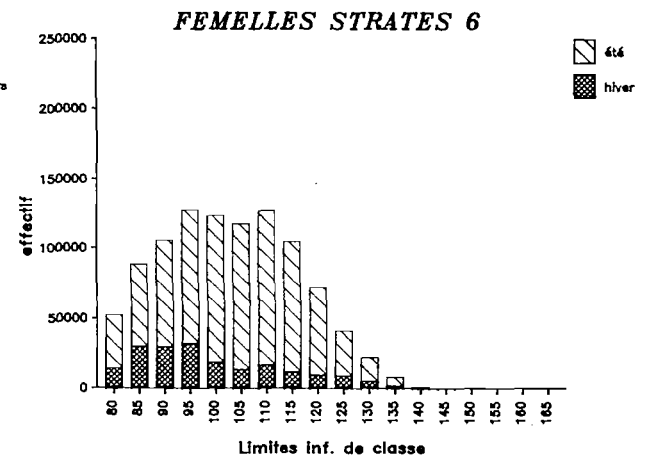
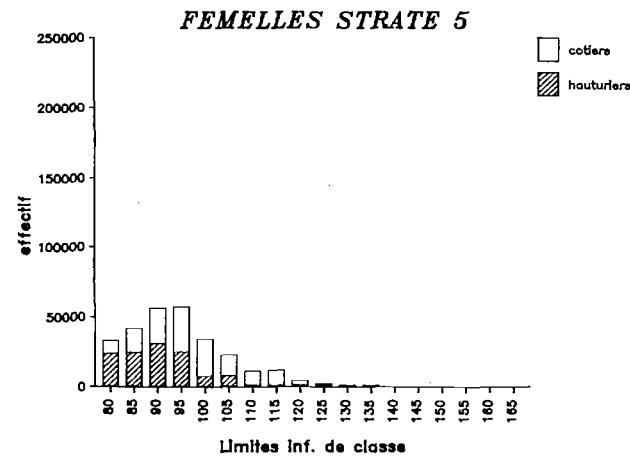
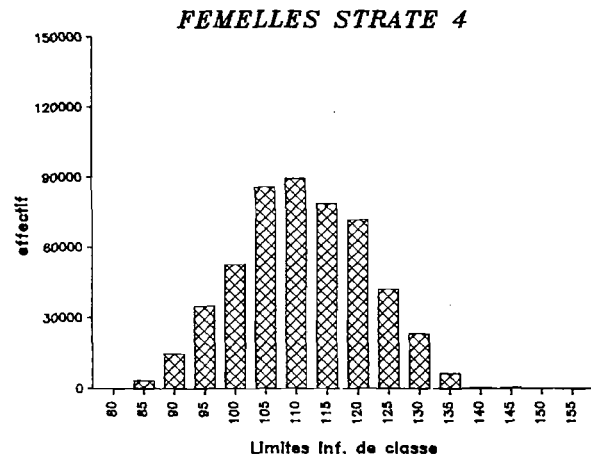
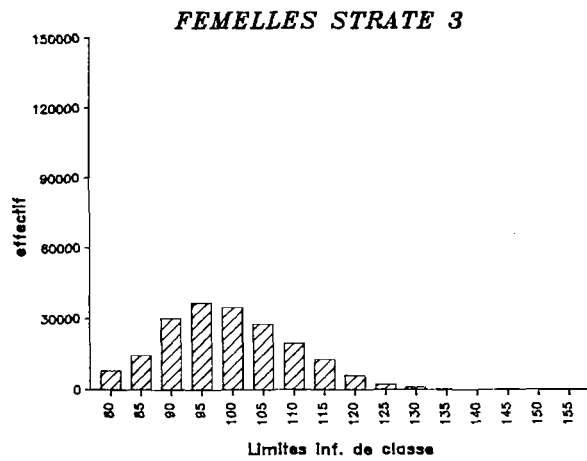
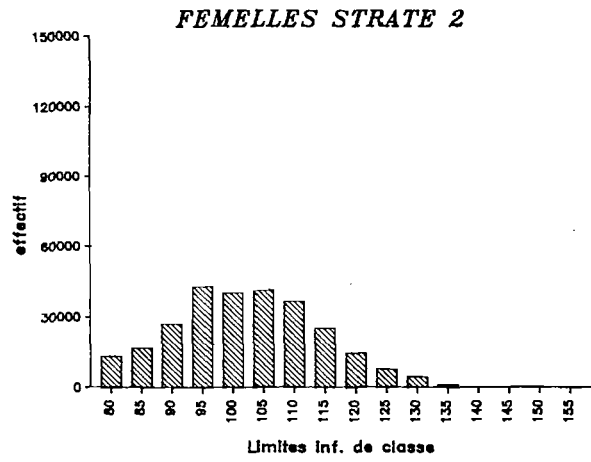
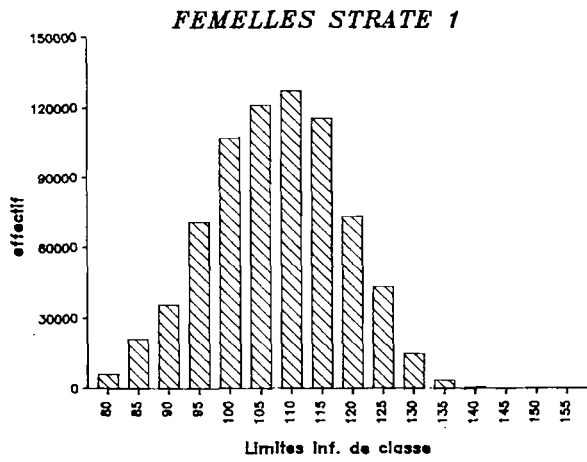
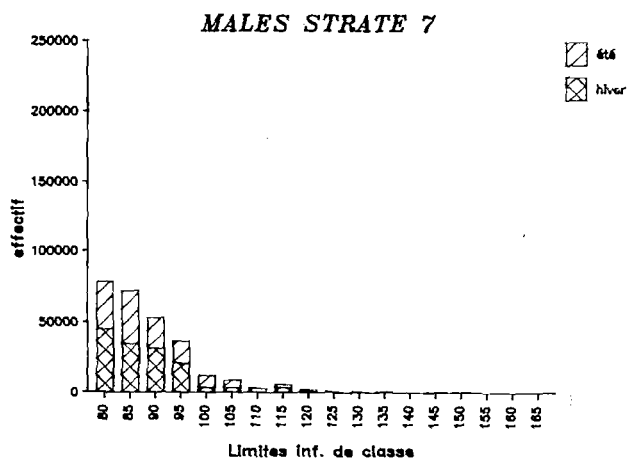
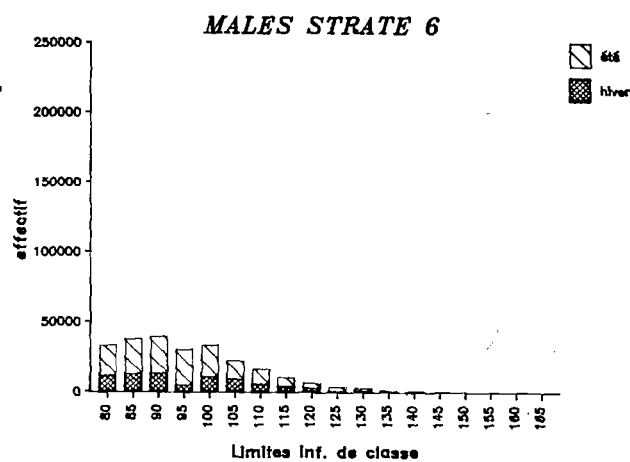
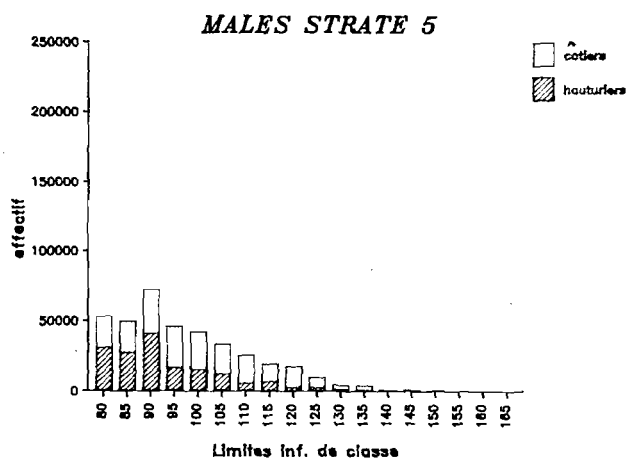
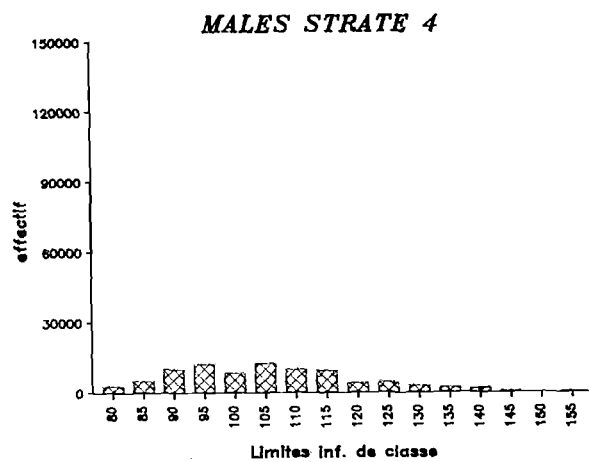
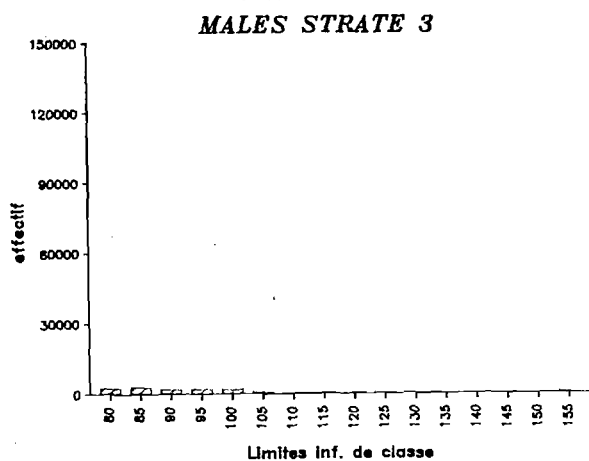
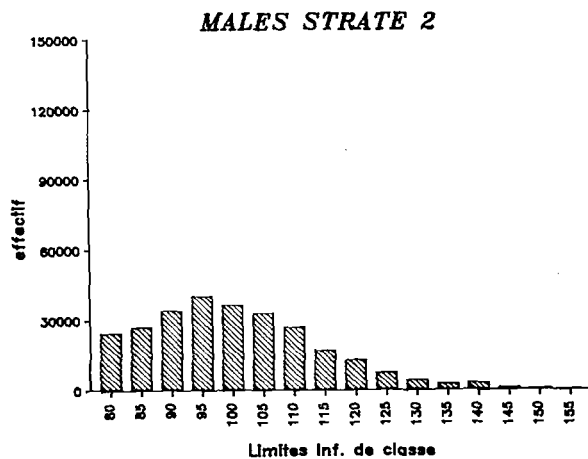
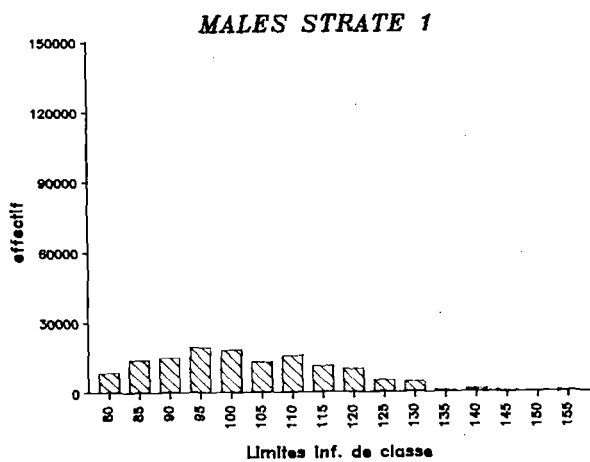
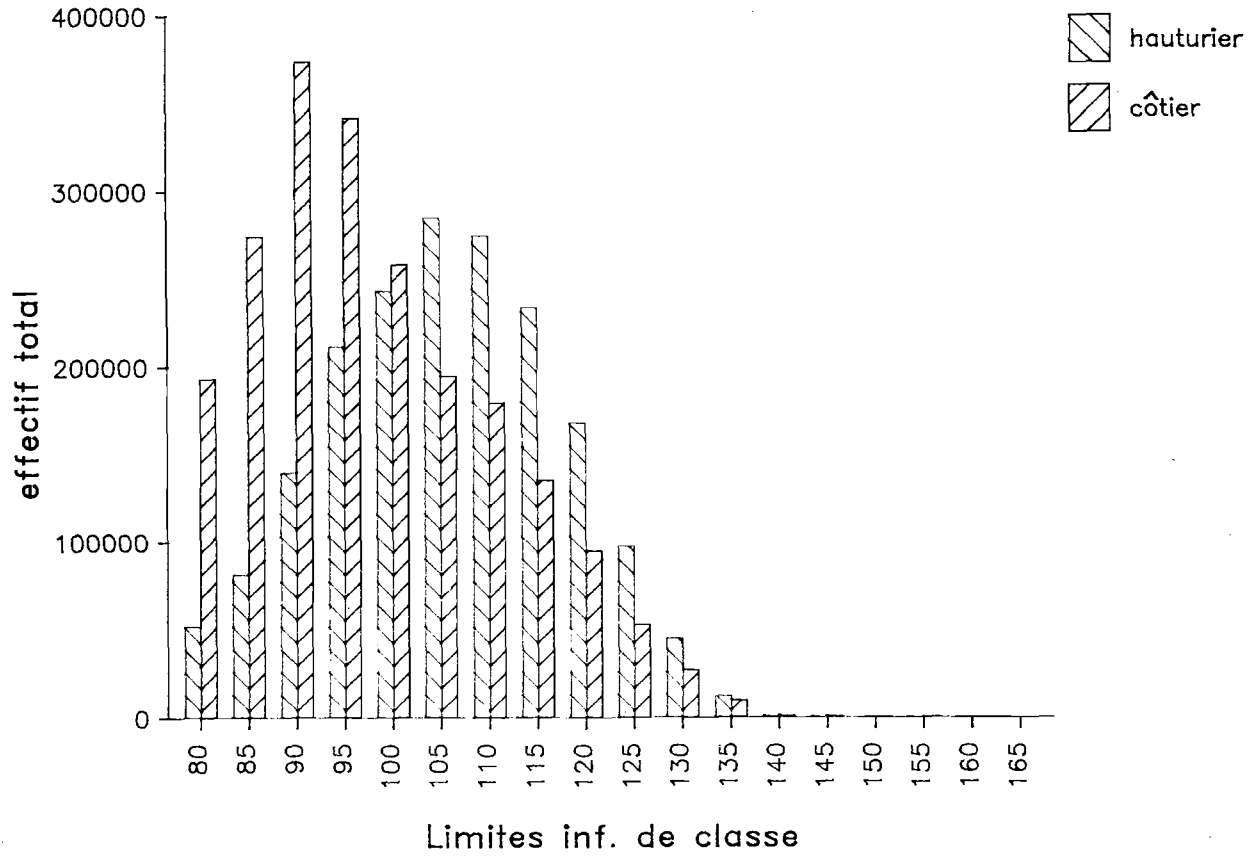


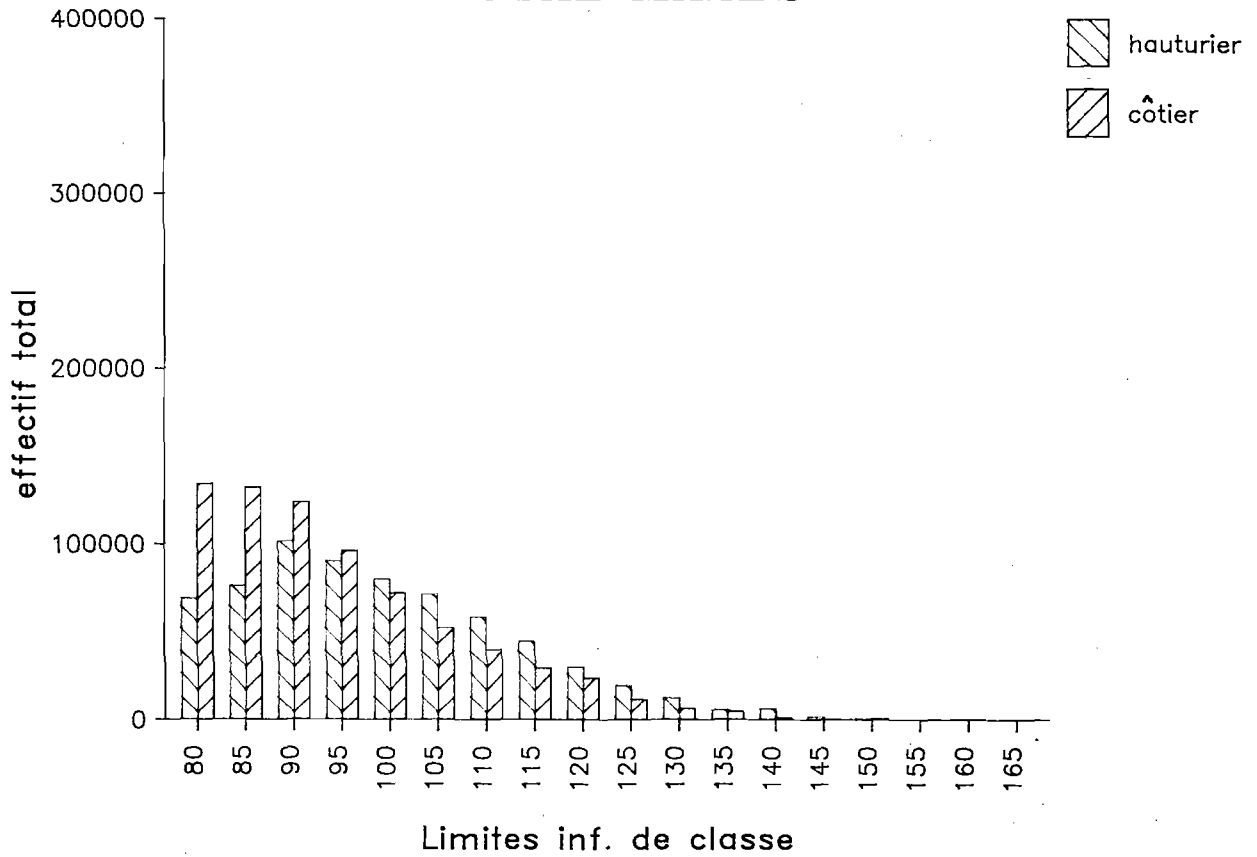
Planche 38- Composition en tailles des femelles, par strate

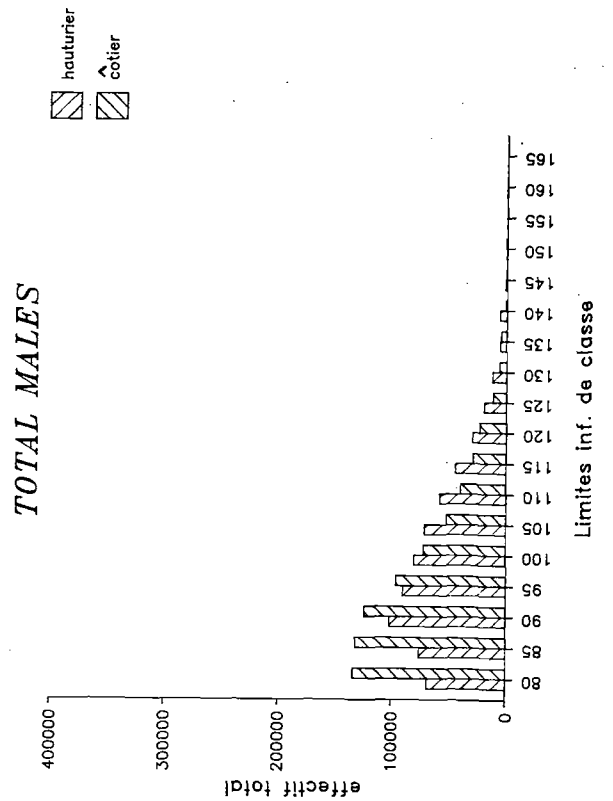
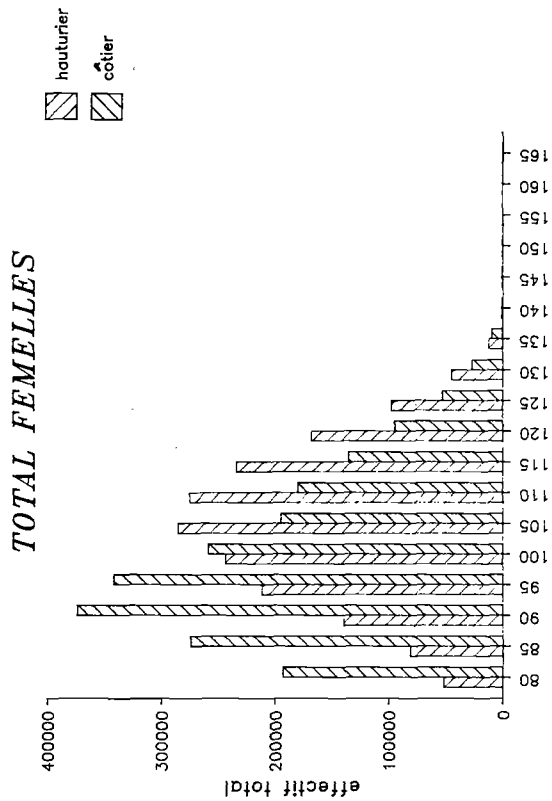


TOTAL FEMELLES



TOTAL MALES





MALES ET FEMELLES

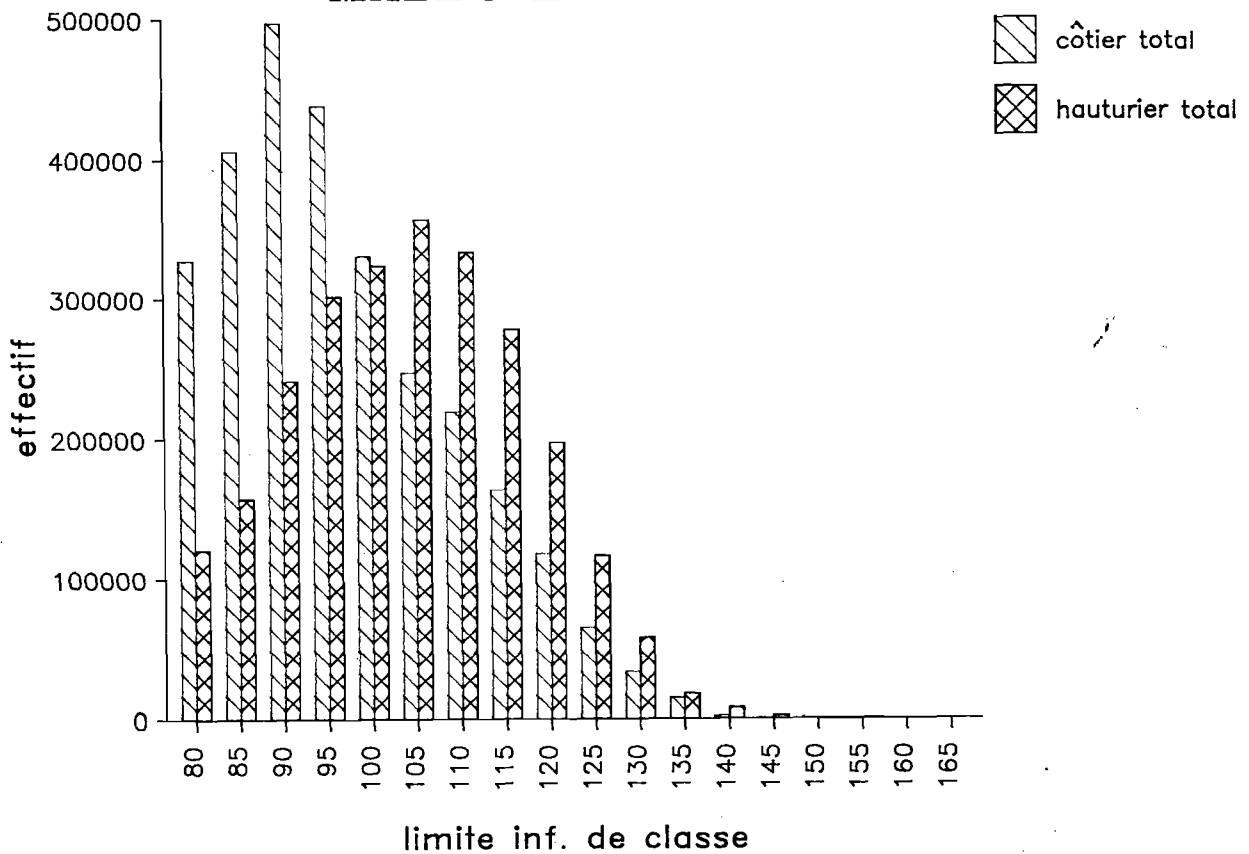


Planche 41- Composition en tailles des captures par sexe

5-6 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 captures, 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).

6 ANALYSE DE COHORTE

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 aux 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 (tableau 3).

6-1 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.

6-2 Résultats

Pour des valeurs de $K = 0.25$, $L_{\infty} = 130$ et $M = 0.2$, on obtient, par métier, des vecteurs de mortalité par pêche (F) conduisant à un taux d'exploitation qui paraît peu réaliste compte tenu des observations faites par ailleurs sur le stock (évolution des C.P.U.E. par exemple). Ce résultat peut s'expliquer soit par un problème dans la recombinaison 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 de 0.7, considéré comme plausible, serait obtenu, pour la même structure de taille, avec un K égal à 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.

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.	21728.
140.0	1088.	1432.	2520.
145.0	286.	867.	1153.

Cancer pag MORTALITES PAR PECHE BRUTES

PARAMETRES de CROISSANCE von BERTALANFFY:
K = .250 Linf = 130.000

RELATION TAILLE-POIDS $W = aL^{1.1}b$:
a = .90700E-06 b = 2.9190

OPTIONS de la VPA

MORTALITE NATURELLE M = .200
MORTALITE par PECHE TERMINALE = .400
GROUPE + (re)FIXE a = 125.00
Ajustement sur 5 sous-Classes
Croissance arretee a 129.00

METIER	SELECTIVITE ENGIN			OBIVE de TRI		SURVIE
	Mail.	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

CLASSE	cotiers	hauturiers	TOTAL
80.0	.0507	.0136	.0644
85.0	.0729	.0216	.0946
90.0	.1029	.0384	.1413
95.0	.0997	.0617	.1615
100.0	.0811	.0764	.1576
105.0	.0669	.0980	.1649
110.0	.0698	.1067	.1764
115.0	.0619	.1072	.1690
120.0	.0544	.0964	.1508
125.0	.1469	.2531	.4000

→ PARAMETRES de CROISSANCE von BERTALANFFY:
K = .500 Linf = 130.000

RELATION TAILLE-POIDS $W = aL^{1.1}b$:
a = .90700E-06 b = 2.9190

OPTIONS de la VPA

MORTALITE NATURELLE M = .200
MORTALITE par PECHE TERMINALE = .400
GROUPE + (re)FIXE a = 125.00
Ajustement sur 5 sous-Classes
Croissance arretee a 129.00

METIER	SELECTIVITE ENGIN			OBIVE de TRI		SURVIE
	Mail.	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

CLASSE	cotiers	hauturiers	TOTAL
80.0	.1595	.0428	.2023
85.0	.2236	.0663	.2899
90.0	.3094	.1154	.4248
95.0	.2955	.1829	.4784
100.0	.2364	.2227	.4591
105.0	.1905	.2788	.4693
110.0	.1923	.2941	.4864
115.0	.1612	.2792	.4403
120.0	.1233	.2188	.3421
125.0	.1469	.2531	.4000

PARAMETRES de CROISSANCE von BERTALANFFY:
K = .250 Linf = 130.000

RELATION TAILLE-POIDS $W = aL^{1.1}b$:
a = .90700E-06 b = 2.9190

OPTIONS de la VPA

→ MORTALITE NATURELLE M = .100
MORTALITE par PECHE TERMINALE = .200
GROUPE + (re)FIXE a = 125.00
Ajustement sur 5 sous-Classes
Croissance arretee a 129.00

METIER	SELECTIVITE ENGIN			OBIVE de TRI		SURVIE
	Mail.	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

CLASSE	cotiers	hauturiers	TOTAL
80.0	.0797	.0214	.1011
85.0	.1118	.0331	.1449
90.0	.1547	.0577	.2124
95.0	.1478	.0915	.2392
100.0	.1182	.1114	.2295
105.0	.0953	.1394	.2346
110.0	.0961	.1470	.2432
115.0	.0806	.1396	.2202
120.0	.0617	.1094	.1711
125.0	.0734	.1266	.2000

IV 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 pour 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 conjonctuellement 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.