

**VARIATIONS SAISONNIÈRES ET GÉOGRAPHIQUES
DES RAIÉS
DANS LES CAPTURES DES CHALUTIERS CONCARNOIS :
PRISE PAR UNITÉ D'EFFORT,
FRÉQUENCE ET IMPORTANCE DES ESPÈCES.**

par

Marie-Henriette Du Buit

Laboratoire de Biologie Marine du Collège de France, 29 S - Concarneau.

Résumé

L'unité d'effort choisie est égale au produit de la puissance motrice mise en œuvre (cv) par la durée de la pêche effectuée (en heure).

Dans la zone fréquentée par les chalutiers de Concarneau qui s'étend de l'Ecosse à la Pointe de Penmarc'h, la PUE totale et la PUE Raies varient en sens inverse, la première augmente vers le Nord, la seconde vers le Sud.

La composition pondérale des captures de Raies dans les différentes zones montre l'importance prépondérante de trois espèces (*R. batis*, *R. clavata*, *R. naevus*), qui représentent 70 à 80 p. 100 des Raies débarquées.

L'ensemble des Rajidés représente à Concarneau actuellement 3 à 4 000 tonnes par an, soit 10 p. 100 du tonnage global débarqué par les chalutiers hauturiers. Cette étude est consacrée aux variations géographiques et saisonnières des apports : prise par unité d'effort, composition spécifique et fréquence des espèces.

Une centaine de navires fréquentent régulièrement le port de Concarneau. Leur secteur de pêche s'étend du Nord de l'Ecosse au Sud de la Pointe de Penmarc'h (Fig. 1). Dans cette zone qui recouvre 12° de latitude, le plateau continental est continu, sans barrière naturelle évidente, aussi la distinction des secteurs est-elle basée sur les observations faites à bord des chalutiers, à la Criée, et les renseignements communiqués par les professionnels de la pêche. Quatre secteurs sont considérés :

- 1) Nord et Ouest Ecosse depuis les Shetland jusqu'au Nord de l'Irlande ;
- 2) Ouest Irlande de la Baie de Donegal au Nord, à la Pointe de Mizen ;
- 3) la Mer Celtique : cette dernière n'est pas considérée dans son intégralité, mais simplement la zone centrale limitée au Nord et à

l'Est par l'isobathe des 100 mètres, au Sud par la bordure du Plateau continental ;

4) Nord du Golfe de Gascogne de la Grande Sole au banc de la Chapelle.

Pour standardiser les captures, on les exprime en prise par unité

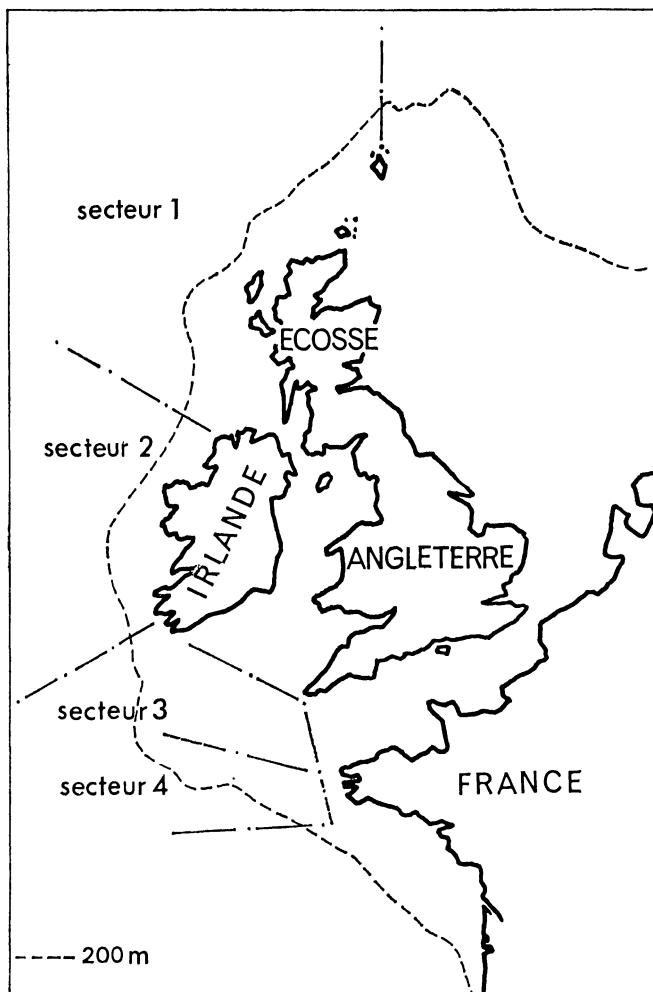


FIG. 1

Zone géographique exploitée par les chalutiers concarnois ; limites des secteurs étudiés.

d'effort (PUE), c'est-à-dire par le quotient des captures par l'effort de pêche.

En effet, si l'on désire évaluer la densité apparente de la population, il faut considérer le temps productif, le seul que l'on puisse relier à la surface ou au volume exploité. Par suite de la difficulté à établir le détail des heures de pêche, de cape, de manœuvre, de mise à l'eau et d'embarquement, on se contente le plus souvent d'exprimer

l'effort de pêche en fonction des jours de pêche, mais ce n'est qu'une approximation.

Si, au contraire, on étudie la rentabilité de différents secteurs, il convient de prendre comme base de calcul la durée totale de l'absence pour obtenir des résultats directement comparables. Mais la PUE, calculée dans ces conditions, ne donne aucune indication de l'importance réelle des stocks exploités ; elle est destinée exclusivement à l'économiste.

Au contraire, la PUE calculée à partir du temps de pêche fournit un indice de la mortalité due à la pêche ou de la densité apparente ; cette dernière est obligatoirement liée à la densité réelle, mais le facteur de proportionnalité reste indéterminé. Il dépend de l'efficacité de l'engin de capture utilisé et de la répartition des individus pêchés.

L'expression de l'effort de pêche, c'est-à-dire de la puissance mise en œuvre, varie selon le type d'engin utilisé (voir Gulland, 1969).

Dans le cas des chalutiers, plusieurs formules ont été proposées ; elles tiennent compte de la jauge, de la puissance ou du temps :

- a) nombre de tonneaux de jauge brute ;
- b) nombre de chevaux ;
- c) nombre de tonneaux X temps (durée de l'absence ou durée de la pêche) ;
- d) nombre de chevaux X temps (durée de l'absence ou de la pêche).

L'envergure des chaluts étant directement proportionnelle à la puissance motrice, la dernière formule est le plus souvent retenue.

La temps d'absence peut être décomposé en quatre périodes :

- a) durée de la route du port aux lieux de pêche ;
- b) temps consacré à la préparation, mise à l'eau et embarquement des engins de pêche ;
- c) temps de pêche productif ;
- d) temps perdu par suite de mauvaises conditions météorologiques (cape).

On entend par temps productif le temps passé sur les fonds de pêche à chercher le poisson et le temps passé à pêcher effectivement. L'importance relative des deux aspects du temps productif dépend du type d'engin utilisé.

Selon le but recherché, il convient de considérer : soit le temps productif (durée réelle de la pêche), soit le temps passé sur les lieux de pêche, soit la totalité de l'absence.

1^o Efficacité des engins de pêche : puissance de pêche, pouvoir de capture.

Le chalut est un engin obligatoirement sélectif. La sélection s'effectue au niveau des tailles : les spécimens dont le maître couple est inférieur à la dimension des mailles passent à travers le filet et au niveau des espèces : leur vulnérabilité dépend de leur comportement (1). Adoptant la classification de Postel, nous distinguerons les catégories suivantes :

(1) Le modèle de comportement n'est pas obligatoirement constant chez les espèces, il peut changer en fonction de la saison ou selon un rythme nycthéméral.

- 1) benthiques : physiquement liées au fond :
 - a) sessiles : collées au fond,
 - b) endogées ;
- 2) démersales : leur liaison avec le fond est d'ordre nutritionnel ;
- 3) pélagiques : sans liaison d'aucun ordre avec le fond.

La technique de pêche s'est adaptée à ces divers comportements en intervenant sur la coupe, la forme des chaluts et les forces qui en maintiennent l'ouverture bâinte (force divergente des panneaux, ascensionnelle des flotteurs, adhérence du bourrelet, etc.) et l'on construit des engins spécialisés dans la capture des différents types envisagés plus haut : chalut pélagique, semi-pélagique, de fond à grande ouverture ou non, au bourrelet particulièrement lesté pour atteindre les espèces ensablées (1).

A partir de ces trois types de filet, chaque patron améliore l'efficacité du train de pêche en modifiant des détails du gréement en fonction des circonstances et des espèces recherchées en priorité.

L'efficacité du chalut, donc la quantité pêchée, dépend aussi de l'effet de rabattement des bras et des panneaux. Dans certaines conditions, on augmente le rendement en utilisant des bras en « mixte » (chanvre fourré d'acier) de fort diamètre qui, en remuant le sédiment plus énergiquement qu'un câble ordinaire, soulève un nuage de vase ou de sable, qui rabat les poissons vers l'ouverture du chalut.

Tous les facteurs intervenant sur le pouvoir de capture ne sont pas chiffrables et, pour cette raison, il n'est pas possible actuellement de définir l'efficacité d'un chalut ; on doit se contenter d'évaluer son efficacité relative.

2^e Modèle de répartition des individus pêchés.

Même après avoir adapté le type de gréement le plus convenable, l'importance des captures dépend encore du modèle de répartition des individus. L'échantillon recueilli diffère selon que les spécimens sont répartis isolément au hasard ou bien en bancs serrés. Dans un secteur habité par une même population, la densité n'est pas obligatoirement homogène et la réussite de la pêche dépend en grande partie de l'habileté du capitaine à découvrir les zones les plus productives et un peu au hasard.

Matériel et méthodes

L'analyse des captures a été faite à la Criée de Concarneau pendant quatre années consécutives. Lors de la vente, les captures sont exposées sous la Criée. Les poissons sont répartis par espèce et par taille en caisses de 40-42 kilos. L'importance de chaque espèce peut donc être établie en dénombrant les caisses. Dans le cas des Raies, il faut ajouter les spécimens de 10 kg et plus, trop grands pour les caisses, qui sont alignés directement au sol. Pour évaluer leur poids nous avons adopté les moyennes suivantes : *R. alba* 20 kg ; *R. batis* 15 kg moyens, 30 kg gros ; *R. oxyrinchus* 10 kg.

Le tonnage de poissons rapporté par navire est fourni par les services de la Chambre de Commerce qui inscrivent chaque jour à l'attention des mareyeurs le volume et la composition des cargaisons.

L'analyse des captures a porté uniquement sur les navires dont la totalité de la pêche s'inscrivait dans un des secteurs définis plus

(1) On y ajoute quelquefois un « racleur », câble d'acier d'une longueur inférieure à celle du bourrelet et indépendante du filet. Il est maillé directement sur les guindineaux et pénètre dans le sédiment.

haut et dont l'absence était voisine de 13 jours. Au total, les résultats de 976 « marées » qui ont été étudiées, se répartissent comme suit :

N.-O. Ecosse	30
O. Irlande	241
Mer Celtique	364
N. Gascogne	341
<hr/>	
Total	976

Espèces débarquées

La liste des espèces de Raies vendues à la Criée est la suivante :

<i>R. alba</i>	<i>R. circularis</i>	<i>R. montagui</i>
<i>R. batis</i>	<i>R. clavata</i>	<i>R. naevus</i>
<i>R. brachyura</i>	<i>R. fullonica</i>	<i>R. oxyrinchus</i>

Calcul de l'effort de pêche

L'effort de pêche est calculé d'après la formule $\text{Eff} = \text{Puissance} \times \text{temps}$, où la puissance est exprimée en chevaux-vapeur et le temps en heures de pêche. La puissance déployée est connue (relevé des captures fait nominativement par bateau).

La détermination du temps de pêche est plus délicate et moins précise : la durée totale maximale de l'absence des chalutiers est fixée à 13 jours, soit 312 heures. Pour obtenir le temps consacré aux opérations de capture, il faut en soustraire : les délais de route ; la préparation, manœuvre, réparation du chalut ; le temps perdu par suite de mauvaises conditions atmosphériques.

En l'absence de renseignements exacts concernant ces différents points, il nous faut en considérer les valeurs moyennes ; simplification rendue possible par suite de l'homogénéité de la flottille de pêche.

a) Délais de route : selon l'éloignement des lieux de pêche, les temps moyens consacrés aux allers et retours sont les suivants : N.-O. Ecosse 120 h ; O. Irlande 96 h ; Mer Celtique 30 h ; N. Gascogne 30 h.

b) Préparation, mise à l'eau, embarquement des engins de pêche : les chaluts ne nécessitent pas de préparation spéciale avant chaque mise à l'eau, comme dans le cas des casiers ou des palangres qu'il faut appâter au préalable. Quant aux réparations des avaries, elles occupent rarement un laps de temps spécial ; le plus souvent elles sont faites pendant la pêche proprement dite, pendant la route, ou à terre. Restent les manœuvres de mises à l'eau et d'embarquement du chalut. Pour les Concarnois qui travaillent essentiellement sur le plateau continental et dans la zone supérieure du talus à des profondeurs n'excédant pas souvent 350 mètres, la durée des manœuvres ne présente pas de grandes variations. La mise à l'eau ne dépasse guère 15 minutes, l'embarquement nécessite un temps plus variable en

fonction de la quantité et de la qualité des captures (1). A Concarneau, tous les chalutiers doivent, le cas échéant, « palanguer » puisqu'aucun n'est équipé de rampe arrière, mais dans la plupart des cas, le volume des poissons pêchés ne dépasse pas la « palanquée ». En moyenne les marins comptent 40 minutes pour l'ensemble de ces manœuvres (filage + virage) et 6 traits par 24 heures, soit 4 heures à déduire par jour de présence sur les lieux de pêche.

c) Temps perdu par suite de mauvaises conditions météorologiques : l'augmentation de la taille des navires et le développement du chalutage par l'arrière a largement contribué à diminuer le temps passé à la cape. La moyenne générale ne dépasse guère 48 à 72 heures par an et nous l'avons négligée dans les calculs.

En résumé, le tableau 1 donne, en fonction du secteur de pêche, la décomposition du temps d'absence et l'importance du temps productif (durée réelle de la pêche ; on n'enregistre, dans le chalutage tel qu'il est pratiqué à Concarneau, aucun temps consacré à la recherche du poisson).

TABLEAU 1
Décomposition du temps de l'absence. Calcul du temps productif.

secteur de pêche	total de l'absence	route	temps passé sur lieux de pêche		
			total	manœuvre	productif
N.-O. Ecosse	312 h	120 h	192 h	32 h	160 h
O. Irlande	312 h	96 h	216 h	36 h	180 h
Mer Celtique ...	312 h	30 h	282 h	47 h	235 h
N. Gascogne	312 h	30 h	282 h	47 h	235 h

Prise par unité d'effort

L'unité d'effort étant le produit du cheval par l'heure de pêche, pour chaque secteur la prise par unité d'effort est égale au quotient du total poids des captures de n chalutiers, par le total des efforts de ces n chalutiers.

A) La PUE totale (Fig. 2).

Dans les trois secteurs étudiés (O. Irlande, Mer Celtique et N. Gas-cogne), les résultats indiquent :

a) des variations saisonnières très importantes avec un maximum au printemps dans les secteurs II et III (O. Irlande et Mer Celtique), en hiver dans le secteur IV (N. Gascogne) ;

(1) Si le tonnage pêché est supérieur à la contenance de la partie arrière du chalut que l'on soulève hors de l'eau et vide sur le pont, ou palanquée, il faut fractionner les captures en répétant cette opération. La qualité des poissons interviennent sur la rapidité d'exécution de ces manœuvres ; certaines espèces glissent plus ou moins bien, d'autres coulent, etc. Le Chien de Mer (*Squalus acanthias*), en particulier, est très difficile à embarquer en grande quantité car les individus adhèrent les uns aux autres et forment une masse compacte qu'il est très malaisé de « désaquer ».

b) une diminution de la PUE totale du Nord au Sud et au cours des quatre années d'observations, l'O. Irlande étant le secteur où cet appauvrissement est le plus sensible.

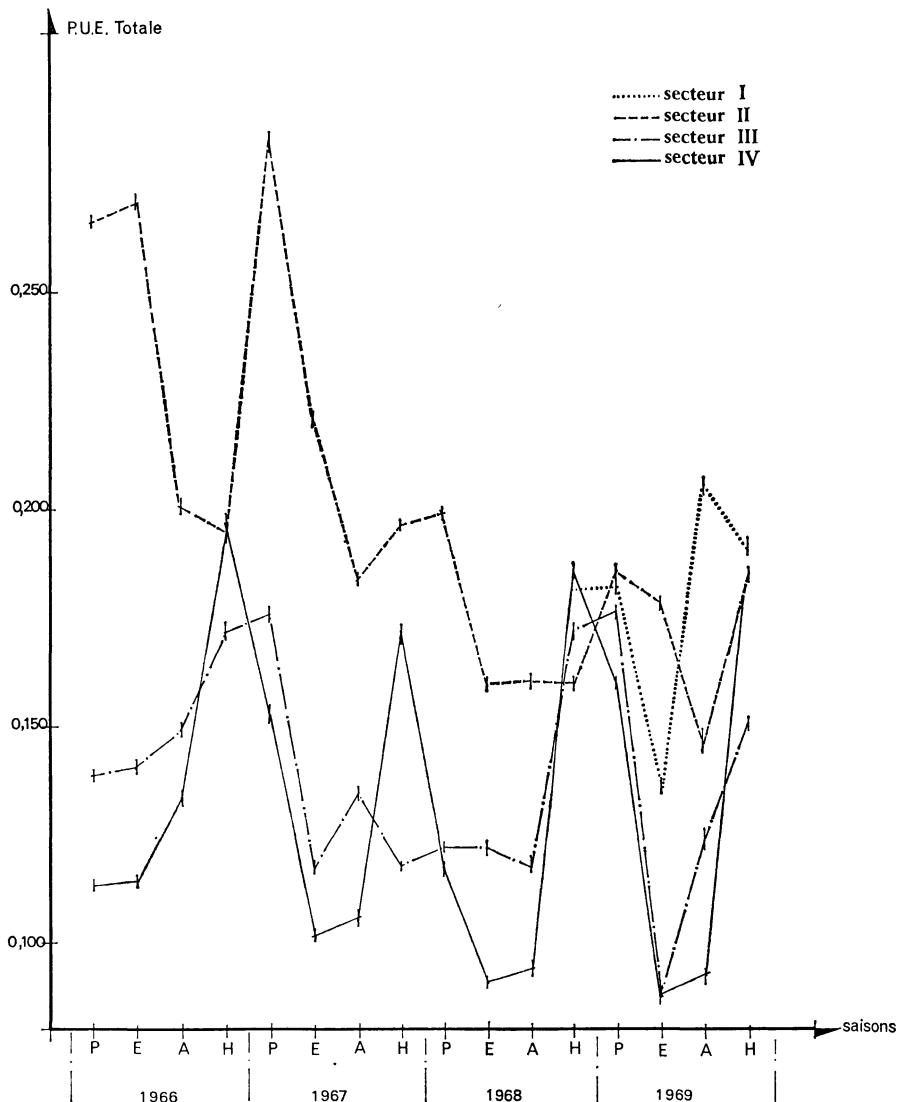


FIG. 2

Variations saisonnières et géographiques de la prise par unité d'effort (PUE) calculée à partir des captures totales.

Pour éviter les variations saisonnières du Maquereau, seule espèce susceptible de modifier significativement le graphique des captures, nous avons considéré dans un deuxième calcul le tonnage total — Maquereau, ce qui revient à suivre seulement les apports en poissons

démersaux typiques (Fig. 3). Les variations saisonnières de la PUE sont maintenant inexistantes ; elles sont attribuables au Maquereau. Par contre, la diminution de la PUE apparaît plus nettement, elle intéresse donc principalement les poissons de fond. Elle est sensible dans les trois secteurs. Le secteur O. Irlande est nettement le plus productif.

B) *La PUE Raies* (Fig. 4).

On note :

a) qu'il existe une grande stabilité saisonnière des captures de Raies quel que soit le secteur considéré ;

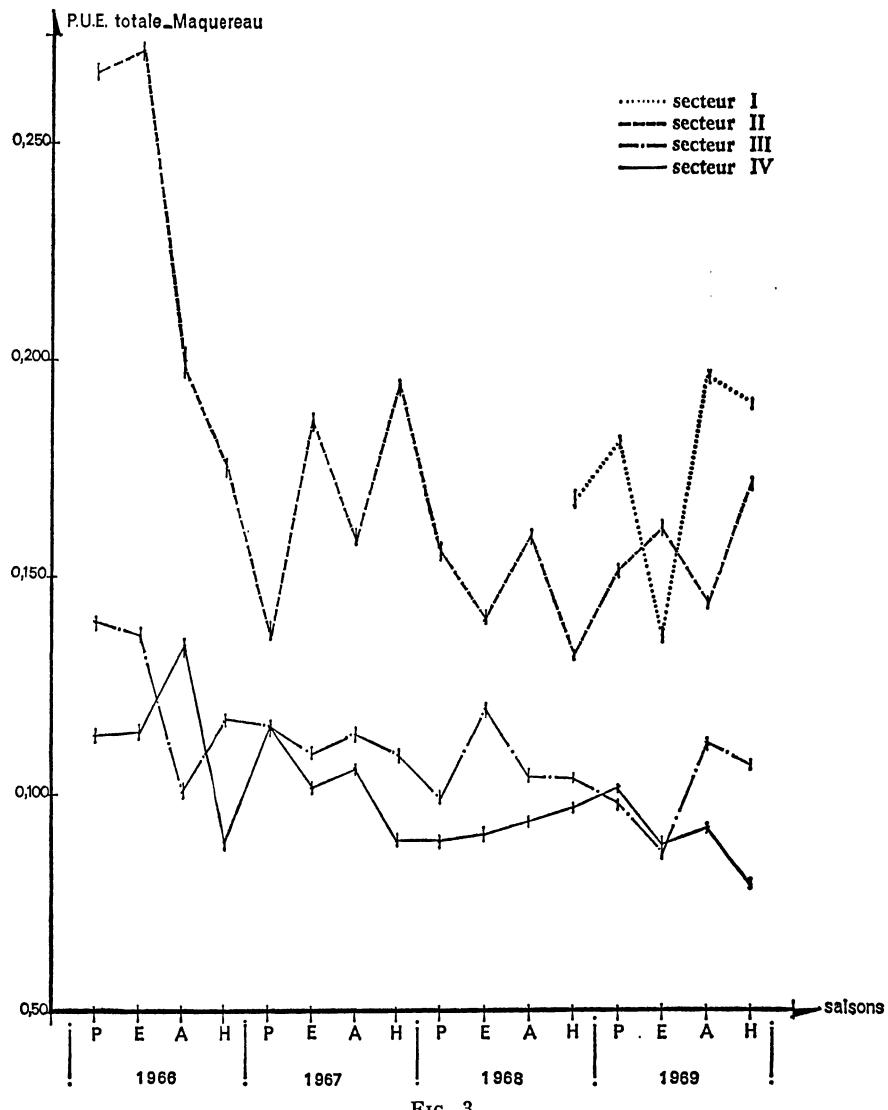


FIG. 3

Variations saisonnières et géographiques de la prise par unité d'effort (PUE) calculée à partir des captures de poissons purement benthiques (captures totales moins captures de maquereaux).

- b) que, mis à part le printemps 1966, le secteur Nord Gascogne (IV) est le plus productif, viennent ensuite la Mer Celtique, puis l'Ouest de l'Irlande ;
- c) que la diminution de la PUE Raies n'est sensible que dans le secteur Nord Gascogne.

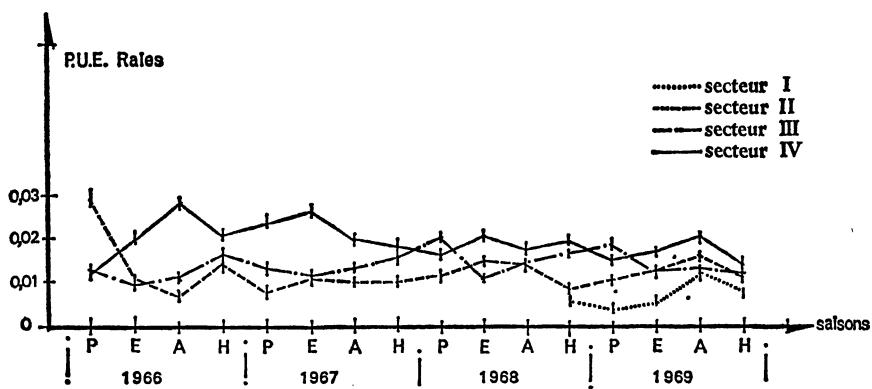


FIG. 4
Variations saisonnières et géographiques de la prise par unité d'effort (PUE) concernant les Raies.

RÉPARTITION SPÉCIFIQUE DES CAPTURES DE RAIRES

Les résultats représentent le tonnage moyen rapporté de chaque espèce par un chalutier moyen après 13 jours d'absence (« marée »). Vers les années 1966-67, les normes classiques à Concarneau étaient représentées par un chalutier de 30 mètres de longueur hors tout et d'une puissance motrice de 600 cv. A côté de ce type moyen existaient, d'une part, des navires de construction un peu ancienne d'un tonnage moindre et, d'autre part, parmi les éléments les plus récents de la flottille, quelques navires de 33 ou 35 mètres d'une puissance de 700 à 800 cv. Il est bien évident que les capitaines tiennent compte, dans le choix des lieux de pêche, de la rapidité, donc de la puissance de leur navire ; il en résulte une certaine sélection des navires en fonction de l'éloignement des zones de pêche, d'où quelques différences de puissance du « chalutier moyen » selon le secteur considéré (tableau 2).

TABLEAU 2
Puissance moyenne des chalutiers concarnois fréquentant les différents secteurs de pêche étudiés.

secteurs	nombre de marées enregistrées	puissance totale cv	puissance moyenne cv
N.-O. Ecosse	30	20 720	690
O. Irlande	241	161 575	670
Mer Celtique	364	204 700	562
Nord Golfe de Gascogne ..	341	186 600	547

Poids/Kg

- R naevus
- R clavata
- R batis
- R fullonica
- R circularis
- R montagui
- R brachyura
- Roxyrinchus

FIG. 5

Variations saisonnières et géographiques des captures de Raies. Quantités moyennes débarquées par un « chalutier moyen » après 13 jours d'absence. Les pourcentages indiquent la fréquence de présence des espèces.

Fréquence

Poids/Kg

Fréquence

Nord Ouest Ecosse

Ouest Irlande

Mer Celtique

Golfe Pte Sole

P E A H P E A H P E A H P E A H
 1966 1967 1968 1969 1970

Les résultats sont classés par secteurs et par saisons. Le secteur I (N.-O. Ecosse) n'a pu être étudié avec la même régularité que les autres secteurs, par suite du petit nombre de navires qui fréquentaient ces parages au cours des premières années d'observation. Les quantités sont calculées à partir du nombre de sorties positives, c'est-à-dire au cours desquelles l'espèce considérée a été capturée. Les fréquences de présence sont calculées en pourcentages de sorties positives par rapport au nombre total de sorties (Fig. 5). Les espèces seront classées par ordre décroissant de constance et d'importance : constante, habituelle, occasionnelle, rare.

I. - Secteur I : N. et O. Ecosse

La quantité de Raies débarquées par marée est le plus souvent de l'ordre de 500 kg à 1 tonne ; exceptionnellement, elle atteint 1 930 kg en automne 1969, soit 2 à 8 p. 100 du total de la pêche.

- 1) Espèces constantes : *R. batis*, *R. clavata*, *R. nævus*. Elles sont presque toujours présentes (indice supérieur à 75 p. 100) et peu abondantes, le plus souvent moins de 200 kg pour chacune.
- 2) Espèces occasionnelles : *R. montagui*, *R. fullonica*, *R. circularis*, *R. brachyura*. Leur indice de présence est inférieur à 50 p. 100 dans la plupart des cas, et les quantités débarquées de l'ordre de 100 kg.
- 3) Espèces rares : *R. alba*, et *R. oxyrinchus* rencontrées exceptionnellement.

II. - Secteur II : O. Irlande

Le tonnage de Raies est compris entre 1 et 2 tonnes, soit 3 à 11 p. 100 du total capturé.

- 1) Espèces constantes : *R. batis*, *R. clavata* (indice de présence supérieur à 85 p. 100 ; elles sont également abondantes : de 250 à 1 000 kg).
- 2) Espèces habituelles : *R. nævus*, *R. fullonica*. Leur indice de fréquence est compris entre 40 et 75 p. 100. La première est la plus abondante (130 à 540 kg), la deuxième représente généralement moins de 150 kg.
- 3) Espèces occasionnelles : *R. montagui*, *R. circularis*. Leur indice de présence est inférieur à 50 p. 100 et les quantités débarquées inférieures à 150 kg.
- 4) Espèces rares : *R. alba*, *A. brachyura*, *R. oxyrinchus*. On les rencontre dans moins de 25 p. 100 des cas.

III. - Secteur III : Mer Celtique

Le tonnage de Raies est compris entre 1 600 et 2 500 kg, soit 7 à 16 p. 100 du total capturé.

- 1) Espèces constantes : *R. batis*, *R. clavata*, *R. nævus*. Elles sont, en même temps, les plus abondantes : 250 à 1 000 kg. Il faut ajouter

R. fullonica qui est aussi présente dans plus de 75 p. 100 des cas, mais en faibles quantités, jamais plus de 300 kg.

2) Espèces occasionnelles : *R. circularis*, et *R. montagui*. Leur fréquence est inférieure à 50 p. 100 et, sauf exception, (*R. circularis* automne 1966), la quantité par espèce ne dépasse pas 200 kg.

3) Espèces rares : *R. alba*, *R. brachyura*, *R. oxyrinchus*, représentées par 50 kg au plus.

IV. - Secteur IV : N. Golfe de Gascogne

Le tonnage de Raies atteint 2 à 3 tonnes par marée, soit 17 à 24 p. 100 du total pêché, ce qui est le plus fort pourcentage enregistré dans toute la zone géographique étudiée.

1) Espèces constantes : *R. naevus*. Elle est toujours présente et en quantités importantes : plus de 1 200 kg.

R. clavata et *R. batis* sont également des espèces constantes dans ce secteur (indice supérieur à 70 p. 100) mais beaucoup moins abondantes, 250 à 500 kg pour la première, 150 pour la deuxième.

2) Espèces habituelles : *R. fullonica*, *R. circularis*, *R. montagui*. Leur indice de présence est très variable ; le plus souvent, l'indice est supérieur à 50 p. 100, chacune étant représentée par 100 à 300 kg.

3) Espèces rares : *R. alba*, *R. brachyura*, *R. oxyrinchus*. Leur fréquence est inférieure à 25 p. 100 et les quantités ne dépassent guère 50 kg.

COMPOSITION APPARENTE DES POPULATIONS

A partir des observations faites à la Criée, il est possible d'établir, pour chaque secteur et saison, la composition des populations de Raies exploitées par les chalutiers. Il s'agit, bien sûr, d'un calcul basé sur le poids moyen représenté par chaque espèce. Les poissons qui sont vendus à la criée ont déjà subi deux triages. Le premier est dû au chalut lui-même (voir plus haut) et le deuxième aux marins-pêcheurs qui éliminent les spécimens n'atteignant pas la taille marchande (pour les Raies, celle-ci correspond à un poids d'environ 800 g, c'est-à-dire une longueur totale comprise entre 45 et 50 cm selon l'espèce considérée).

On doit remarquer que la réglementation concernant la taille des mailles des filets qui s'avère efficace vis-à-vis des poissons « ronds », l'est beaucoup moins quand il s'agit d'espèces aux formes aplatis comme les Raies. La proportion d'individus rejetés est très importante ; elle peut atteindre 70 p. 100 dans certaines zones. Cependant, cette élimination des petits spécimens modifie peu les proportions du nombre d'individus par espèce, au moins en ce qui concerne les principales (tableau 3). Il en est de même de la composition pondérale relative qui semble peu modifiée par le rejet des petits spécimens. Mais, par suite de la grande variété des tailles atteintes par les différentes espèces en

présence, il n'est pas possible de transposer directement en poids les résultats exprimés en nombre d'individus. En effet, les plus grandes Raies (*R. alba* et *R. batis*) mesurent plus de 2 m (maximum enregistré à Concarneau : 2,30 m) et pèsent de 50 à 60 kg, tandis que la plus petite (*R. naevus*) atteint rarement 70 cm pour un poids de 2,2 kg. Il en résulte, pour un même échantillon, un décalage d'autant plus important que les espèces en présence sont de tailles différentes.

TABLEAU 3

Comparaison entre l'échantillon tel qu'il apparaît à bord d'un chalutier et à la criée après élimination des spécimens n'atteignant pas la taille marchande. Composition numérique et pondérale (mensurations faites à bord d'un chalutier de Concarneau en août 1971).

Zone centrale de la Mer Celtique Espèces	individus pêchés				individus vendus			
	nombre	pourcen- tage	Poids kg	pourcen- tage	nombre	Pourcen- tage	Poids kg	pou cen- tage
52 h 30 de pêche								
<i>R. fullonica</i>	881	68	567	63	325	71	366	56
<i>R. naevus</i>	267	20,5	83	10	56	12	46	7
<i>R. clavata</i>	75	6	72	8	34	8	66	10
<i>R. batis</i>	58	4,5	178	20	40	9	172	27
Total	1 281		900		455		650	
Zone comprise entre la Petite et la Grande Sole								
Espèces								
91 h 30 de pêche								
<i>R. naevus</i>	1 862	86	1 353	65	985	82	1 123	62
<i>R. circularis</i>	170	8	584	28	150	12	577	32
<i>R. clavata</i>	64	3	46	2	40	3	40	2
<i>R. fullonica</i>	48	2	83	4	31	2,5	77	4
total	2 144		2 066		1 206		1 817	

Pour chaque secteur, la composition des captures a été établie à partir des quantités débarquées par espèce et par « marée ». La moyenne pondérale est calculée en tenant compte du nombre total de relevés effectués pour les secteurs et la saison considérés. Le secteur I (Nord et Ouest Ecosse) est peu représenté, et figure uniquement à titre de comparaison (Fig. 6).

Dans les trois secteurs considérés, on remarque que :

1. les proportions des différentes espèces composant la population varient peu au cours des saisons, et la plus grande stabilité est enregistrée dans le secteur Nord Gascogne ;
2. les mêmes espèces existent dans les trois secteurs, mais en proportions variables. Parmi les huit espèces rencontrées, trois (*R. batis*, *R. clavata* et *R. naevus*) représentent à elles seules 80 p. 100 de la totalité des Raies débarquées.

L'importance de *R. naevus* augmente nettement du Nord au Sud,

10 à 30 p. 100 dans l'Ouest de l'Irlande, 70 à 80 p. 100 dans le Nord du Golfe de Gascogne, tandis que celle de *R. clavata* et *R. batis* diminue.

Les populations de l'Ouest Irlande et de la Mer Celtique sont

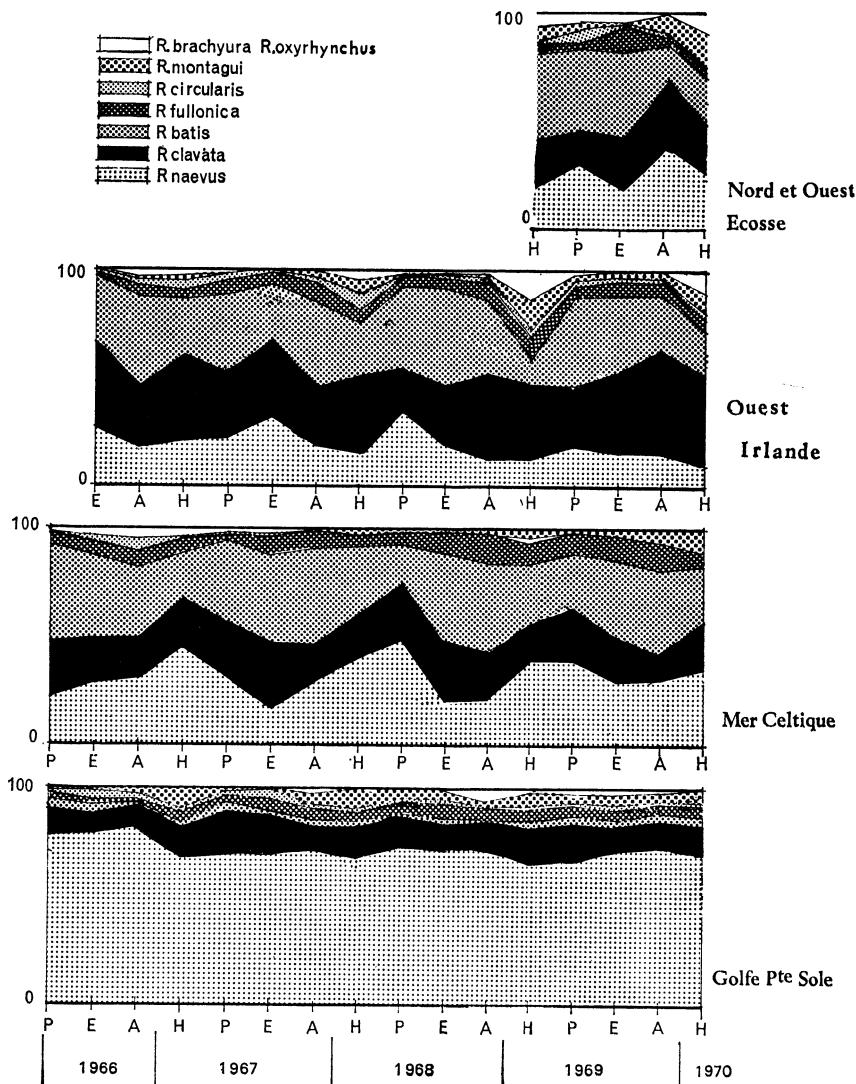


FIG. 6

Composition pondérale des Raies débarquées à Concarneau - Variations saisonnières et géographiques.

Ordonnées en pourcentage.

assez proches l'une de l'autre ; le premier secteur se distingue par une dominance de *R. clavata* par rapport à *R. naevus* ; dans le deuxième, les proportions sont inversées : *R. naevus* est plus abondante que *R. clavata*.

CONCLUSIONS

L'effort de pêche étant exprimé en heures de pêche \times chevaux vapeur, les résultats sont réunis dans le tableau 4.

TABLEAU 4
Prise par unité d'effort calculée en heures de pêche pour les quatre secteurs principaux fréquentés par les chalutiers concarnois. PUE totale et PUE Raies.

	Année	N.-O. Ecosse	O. Irlande	Mer Celtique	N. Gascogne
PUE totale	1966	0,3396	0,2248	0,1472	0,1459
	1967	0,3286	0,2144	0,1294	0,1315
	1968	0,2192	0,1667	0,1351	0,1295
	1969	0,2650	0,1693	0,1270	0,1278
PUE Raies	1966	0,0164	0,0112	0,0116	0,0205
	1967	0,0093	0,0100	0,0129	0,0220
	1968	0,0105	0,0124	0,0144	0,0193
	1969	0,0088	0,0132	0,0141	0,0165

Les captures totales diminuent très nettement du Nord au Sud et d'une année à l'autre. La différence de rendement est surtout marquée entre les secteurs N.-O. Ecosse, O. Irlande et Mer Celtique. Il existe, au contraire, une grande similitude de rendement entre la Mer Celtique et le Nord du Golfe de Gascogne, mais cette ressemblance concerne uniquement les quantités et non la qualité des espèces débarquées.

Les captures de Raies ne suivent pas les fluctuations de l'ensemble de la pêche. La PUE Raies est au contraire maximale dans le secteur N. Gascogne, et s'amenuise vers le Nord. La production des secteurs centraux (O. Irlande et Mer Celtique) apparaît très semblable et a augmenté légèrement au cours des quatre années d'observation, tandis qu'elle était en régression dans les deux autres secteurs.

La composition pondérale des captures met en évidence une différence dans le peuplement des secteurs exploités :

1) du Nord de l'Ecosse à la Mer Celtique, trois espèces importantes : *R. batis*, *R. clavata* et *R. nævus*, avec une dominance de *R. nævus* en Mer Celtique et de *R. clavata* dans l'Ouest de l'Irlande. Les autres espèces sont irrégulièrement représentées, mais présentes ;

2) dans la partie Nord du Golfe de Gascogne, *R. nævus* constitue à elle seule 70 à 80 p. 100 du poids total des Raies. Parmi les autres espèces, seule *R. clavata* est relativement importante : 10 p. 100 environ.

Le Nord du Golfe de Gascogne apparaît donc comme la zone la plus productive de Raies. C'est dans ce secteur qu'il y en a le plus en valeur absolue, 2 t à 2,5 t par marée, et aussi par rapport aux autres

espèces benthiques, intéressant la pêche. Pourtant, c'est dans cette région que le coefficient de réplétion de *R. naevus* est le plus bas, 49 p. 100 (voir Alimentation de *R. naevus* et *R. fullonica*, influence de la saison et de l'aire géographique).

Summary

The unit of fishing effort which has been chosen is the product of the unfolded motor power (cv) by the duration of valuable fishing (in hour).

In the zone exploited by trawlers of Concarneau, that stretches from Scotland to Penmarc'h Head, the total PUE (catch for unit effort) and Ray PUE vary in contrary direction: the first increases to the North, the second increases to the South.

The ponderal composition of Ray capture in the different zones shows the importance of three species (*R. batis*, *R. clavata*, *R. naevus*), that constitute 70-80 p. 100 of the landed Rays.

Resumen

La unidad del esfuerzo optada es el producto de la energía del motor (en cv) por el tiempo de pesca efectiva (en hora).

En la zona explotada por los pescadores de Concarneau, que se extiende de Escosia a la punta de Penmarc'h (Francia), la captura por unidad del esfuerzo (PUE) total y PUE Rayas cambian differently: la primera alarga hacia el Norte, la segunda hacia el Sur.

En todos los sectores, la composición ponderal de las capturas de Rayas muestra la importancia de tres especies (*R. batis*, *R. clavata*, *R. naevus*), que constituyen 70-80 p. 100 de las Rayas desembarcadas.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- DAGET, J. et PETIT, P., 1971. — L'échantillonnage des peuplements de poissons *in Lamotte (M.) et Bourlière (F.) Problèmes d'Ecologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux aquatiques*. Masson édit., Paris, 294 pp.
- DU BUIT, M.H., 1968. — Les Raies (genre *Raja*) de la pêche hauturière française : écologie et morphométrie des principales espèces atlantiques. *Trav. Fac. Sc. Rennes, S. Océano. biol.*, 1, pp. 19-117.
- DU BUIT, M.H., 1972. — Etude du stock de Raies de la Mer Celtique. *Univ. Rennes, Trav. Lab. biol. halieutique*, 6.
- DU BUIT, M.H., 1972. — Alimentation de deux espèces de Raies, *R. naevus* et *R. fullonica* : importance des facteurs géographique et saisonnier. *Lab. biol. halieutique*, 6.
- GULLAND, J.A., 1969. — Manuel des méthodes d'évaluation des stocks d'animaux aquatiques. Première partie : analyse des populations. Manuel FAO de Science Halieutique, Rome, n° 4, 160 pp.
- POSTEL, E., 1972. — Cours de Biologie Halieutique. Rennes.