

Not to be cited without
permission of the author(s)¹

Ne pas citer sans
autorisation des auteur(s)¹

Canadian Atlantic Fisheries
Scientific Advisory Committee

Comité scientifique consultatif des
pêches canadiennes dans d'Atlantique

CAFSAC Research Document 87/98

CSCPCA Document de recherche 87/98

**Recrutements partiels, biomasses exploitables et rendements
observés des diverses flottes de pêche à la morue du golfe du
Saint Laurent (3Pn, 4RS et 4TVn [jan. à avr.]**

par

Alain Fréchet
Direction des sciences biologiques
Institut Maurice Lamontagne
850, route de la mer
C.P. 1000
Mont-Joli, (Québec) G5H 3Z4

et

Ghislain Chouinard
Direction des sciences
Centre des Pêches du Golfe
Pêches et Océans
343, rue Archibald
C.P. 5030
Monton, (N.B.) E1C 9B6

¹This series documents the scientific basis for fisheries management advice in Atlantic Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required, and the Research Documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

¹Cette série documente les bases scientifiques des conseils de gestion des pêches sur la côte atlantique du Canada. Comme telle, elle couvre les problèmes actuels selon les échéanciers voulus et les Documents de recherche qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés finals sur les sujets traités mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Research Documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat by the author(s).

Les Documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée par les auteur(s) dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

RESUME

Les captures faites par les engins fixes pour les stocks de morue de 3Pn, 4RS et 4TVn (jan. à avr.) ont diminué récemment et sont donc la source d'inquiétude de la part de l'industrie. Il a été spéculé que cette baisse était attribuable à l'interception de la ressource par les engins mobiles. Afin d'examiner les causes probables de cette diminution, l'évolution des prises, les recrutements partiels, les mortalités par pêche et les biomasses exploitables ont été étudiés. Les résultats indiquent, en assumant un coefficient de capturabilité (q) constant, que les diminutions des prises faites par ces engins auraient été causées par une diminution de l'effort. Une redirection de l'effort vers d'autres espèces est apparente dans les deux pêcheries.

ABSTRACT

The recent drop in fixed gear catches for the 3Pn, 4RS and 4TVn (Jan-Apr) cod stocks is of concern to the industry. It has been speculated that this reduction is due to interception of the fish by mobile gears. To investigate the possible causes of this decline, the evolution of catches, partial recruitment, fishing mortalities and the fishable biomass were investigated. Results indicate that, assuming that catchability (q) has remained constant, the reduction has been caused by a decrease in fishing effort. Direction of effort to other species is apparent in both fisheries.

1. Introduction.

Depuis 1983, les captures faites par les engins fixes ont connu une diminution de 47% pour le stock de 3Pn, 4RS (Figures 1 et 2) et 34% pour le stock de 4TVn (Figures 3 et 4) alors que les allocations finales ne diminuaient de 16 et 30% respectivement. Par contre, les engins fixes ont contribué de façon significative aux excédents du TPA observés entre 1980 et 1983 (93% d'un excédent cumulé de 63,209 t pour le stock de 3Pn, 4RS et 73% pour un total cumulé de 12,811 t pour 4TVn). Les engins mobiles (seines et chaluts) ont démontré des rendements relativement stables depuis 1978. Ces tendances ont amené les pêcheurs à engins fixes à croire qu'il y avait interception de la ressource par les engins mobiles.

Les captures pour les engins fixes sont dépendantes du niveau d'effort, de la disponibilité ainsi que de l'état de la ressource. Aucune information directe du niveau d'effort effectué par les engins fixes n'est disponible pour ces deux stocks. Cette information ne peut être déduite qu'en fractionnant la mortalité par pêche de la plus récente estimation de l'état des stocks par la contribution des diverses flottes à la capture totale.

Le but de cette étude est de décrire, selon la base de données disponibles, le recrutement partiel des divers engins ou flottes pour déduire si les diminutions des débarquements observés pour ces deux stocks pourraient être reliées à l'abondance ou la composition démographique des stocks, au niveau d'effort ou encore à des conditions extrinsèques (migrations côtières, présence de proies, température etc.).

2. Matériel et méthodes.

L'analyse est basée sur les données présentées dans l'évaluation la plus récente de ces deux stocks (Fréchet, 1987 et Chouinard et Sinclair, 1987). Une observation préliminaire des fréquences de longueurs provenant de l'échantillonnage commercial du stock de 3Pn, 4RS qui a débuté en 1974 indique qu'une représentation des principaux engins fixes n'est fiable qu'à partir de 1977 (Fréchet et Gascon, 1986). Ceux-ci sont: trappe, ligne à main, palangre et filet maillant. Les fréquences de longueurs des trappes et des lignes à main sont similaires et ont été regroupées sous le nom de "trappe" pour ce document. Le calcul des captures à l'âge pour chaque type d'engin fixe a été fait en utilisant les facteurs de pondération décrits dans Fréchet et Gascon (1986). Toutes les clefs âge longueur et les fréquences de longueurs spécifiques à un engin fixe ont été combinées afin de produire une matrice de capture à l'âge correspondant à chaque engin fixe. La capture à l'âge pour les chaluts est tirée de Fréchet (1987).

Pour ce qui est du stock de 4TVn, des prises élevées dans la catégorie engins divers de 1980 à 1983 ne permettent qu'une séparation entre engins mobiles et engins fixes. Les prises des engins divers ont été attribuées aux engins fixes. Le calcul des captures à l'âge pour chaque type d'engin a été effectué en faisant le cumul des captures à l'âge par trimestre et type d'engin.

Par la suite, des tableaux de mortalité par pêche par engin ont été calculés en fractionnant les matrices de mortalité par pêche pour chacun des stocks (Fréchet, 1987 et Chouinard et Sinclair, 1987) par la contribution de chaque

engin à la capture totale:

$$F_{p,i,t} = F_{.,i,t} \times \frac{C_{p,i,t}}{C_{.,i,t}} \quad \text{avec } F_p = \text{mortalité par pêche par engin}$$

$$F_{.} = \text{mortalité par pêche}$$

$$C_p = \text{captures par engin}$$

$$C_{.} = \text{captures totales}$$

$$i = \text{indice des âges}$$

$$t = \text{indice des années}$$

Les recrutements partiels ont été calculés en faisant la moyenne des mortalités par pêche normalisées. Cette normalisation a été accomplie en divisant la mortalité par pêche pour chaque engin à chaque année par la moyenne pondérée (par les effectifs) de la mortalité par pêche pour les groupes d'âges pleinement recrutés. Pour ce qui est du stock de 3Pn, 4RS, le calcul a été fait pour la période de 1977-86 avec les âges pleinement recrutés suivants:

Engin	Ages
Trappe	5,6
Palangre	9,10
Filet maillant	9,10
Chalut	7,8,9

Pour le stock de 4TVn, l'examen des mortalités par pêche pour les engins mobiles a révélé une diminution du recrutement partiel avec le temps. Deux recrutements partiels pour les engins mobiles couvrant les périodes 1971-79 et 1980-86 ont donc été calculés. Les âges pleinement recrutés étaient les suivants:

Engin	Ages
Mobiles (1971-79)	6,7
Mobiles (1980-86)	8,9,10
Fixes	10,11,12

La biomasse exploitable par engin a été calculée en faisant le produit de la biomasse moyenne et du recrutement partiel.

3. Résultats.

3.1 Fréquences de longueurs.

La sélectivité en fonction de la longueur des divers engins fixes impliqués dans la pêche du stock de morue de 3Pn, 4RS est très similaire d'une année à l'autre. Les trappes capturent des individus entre 40 et 50 cm, les palangres sélectionnent des individus entre 45 et 60 cm alors que les filets maillants capturent surtout des individus de plus de 60 cm (Figure 5).

3.2 Captures à l'âge.

Les captures à l'âge pour le stock de 3Pn, 4RS par engin sont présentées aux tableaux 1 à 4. Même si les captures faites par les trappes sont faibles, le fait qu'elles sélectionnent des individus de plus petites tailles résulte en une capture (en nombre) supérieure à celles effectuées par les autres engins fixes (Figure 6). L'âge moyen des poissons capturés par engin indique une stabilité pour la période de 1977 jusqu'en 1980 (Figure 7). L'augmentation de l'âge moyen

des captures faites par engins pour les années subséquentes pourrait être attribuable à la diminution de la longueur à l'âge constaté par Fréchet (1987).

Les captures des engins fixes et mobiles pour la morue de 4TVn sont présentées aux tableaux 5 et 6. Les captures des engins fixes (en nombre) ont atteint leur sommet en 1981 alors que la prise des engins mobiles a atteint son maximum en 1972, suivi de près par la capture de 1986. L'âge modal des captures est généralement le même pour les engins fixes et les engins mobiles, surtout dans les années récentes. L'âge moyen pour les engins mobiles (Figure 8) a augmenté de 1978 à 1984 passant de 5.11 à 7.21 pour ensuite diminuer en 1985 et 1986. Pour les engins fixes, l'âge moyen pour les périodes 1971-75 et 1983-86 est plus élevé que pour la période 1976-82.

3.3 Recrutements partiels.

Les matrices de mortalités par pêche sont présentées aux tableaux 7 à 12. Les mortalités par pêche pour les filets maillants pour le stock de 3Pn, 4RS (Tableau 9) sont faibles pour les âges 4 et 5. Il en est de même pour les âges 9 à 15 pour les trappes (Tableau 7). Les mortalités par pêche par engin fixes pour le stock du sud du golfe du Saint Laurent sont faibles pour les âges 3, 4 et 5 (Tableau 11). Pour les engins mobiles (Tableau 12), les mortalités par pêche sont faibles pour l'âge 3 depuis 1971 et aussi pour l'âge 4 depuis 1981.

Les recrutements partiels pour le stock de 3Pn, 4RS sont présentés au tableau 13. Les trappes sélectionnent essentiellement des individus de 5 et 6 ans alors que les palangres et les filets maillants capturent des individus de 9 ans et plus. Le recrutement partiel des captures des chalutiers présente un dôme avec un plein recrutement pour les individus âgés de 7 à 9 ans.

Les recrutements partiels pour le stock de 4TVn (Tableau 14) ont un sommet plat pour les engins fixes alors que les engins mobiles présentent un dôme. Les âges pleinement recrutés pour les engins mobiles sont passés de 6 et 7 ans pour la période de 1971 à 1979 à 8 à 10 ans pour la période de 1980 à 1986.

3.4 Biomasses exploitables.

Comme la sélectivité des trappes vise les individus plus jeunes (et plus abondants) la biomasse disponible pour cet engin est la plus élevée (Figure 9) pour le stock de 3Pn, 4RS. Suit de façon régulière, la biomasse exploitable pour les chalutiers, les palangres et enfin les filets maillants. Suite à l'imposition de la réglementation des 200 milles marins et de l'instauration de quotas en 1977, la biomasse totale a augmenté de façon régulière jusqu'en 1983 pour se stabiliser ensuite. Un déclin de la biomasse disponible aux trappes depuis 1983 serait causé par le vieillissement des classes d'âges exceptionnelles de 1977 et 1980 suivi d'un recrutement de classes d'âges de force moyenne de la fin des années 70.

Les biomasses exploitables des engins mobiles pour le stock de 4TVn (Figure 10) ont connu une diminution pour atteindre un minimum en 1976. Par la suite, elles ont augmenté jusqu'en 1979 pour demeurer stables jusqu'à présent. La biomasse exploitable pour ces engins est la plus élevée de la série en 1986. Pour ce qui a trait aux engins fixes, les biomasses exploitables sont demeurées stables jusqu'en 1981 et elles ont ensuite atteint un niveau à peu près égal au double des années précédentes avec l'entrée des classes d'âges abondantes des années 1975 à 1980.

3.5 Mortalités par pêche.

L'examen des mortalités par pêche pour les classes d'âges pleinement recrutées du stock de 3Pn, 4RS indique une diminution dans le cas des palangres et des filets maillants plus importante que celle observée dans le cas des chalutiers depuis 1983 (Figure 11). Cette diminution de la mortalité par pêche ne peut s'expliquer par un plafonnement des captures (par TPA) combiné à une augmentation de la biomasse (Fréchet, 1987).

Pour le stock de 4TVn, la tendance générale pour la mortalité par pêche des classes d'âges pleinement recrutées des engins fixes est à la baisse depuis 1982 (Figure 12). Pour les engins mobiles, la mortalité par pêche a connu une diminution marquée aux environs de 1976-77. Les taux sont demeurés à peu près stables depuis 1980. Comme pour le stock de 3Pn, 4RS la diminution de la mortalité par pêche attribuable aux engins fixes ne peut s'expliquer par des limites de captures avec une augmentation de la biomasse.

4. Discussion.

Pour ce qui a trait à l'état de ces ressources, d'après les évaluations de stock les plus récentes (Fréchet, 1987 et Chouinard et Sinclair, 1987), les effectifs (4+) du stock de 3Pn, 4RS se seraient stabilisés depuis 1981. Les effectifs du stock de 4TVn, après avoir atteint un plateau en 1980, n'ont cessé d'augmenter depuis 1982. Les effectifs en 1986 sont les plus élevés pour la période 1971-86. Cette augmentation dans les effectifs est due à la production de grandes classes d'âges au début des années 1980. Pour le stock de 3Pn, 4RS, la proportion de poissons pleinement recrutés aux chalutiers (7+) augmente de façon régulière depuis 1978 et cette tendance devrait se maintenir pour les années projetées (1987 et 1988). La proportion de ces poissons pour le stock de 4TVn a subi une diminution de 1983 à 1985 mais la proportion est demeurée de beaucoup supérieure à celle de la fin des années 1970. Avec l'entrée de grandes classes d'âges cette proportion devrait augmenter en 1987-88. Le pourcentage des effectifs de 7 ans et plus selon la plus récente analyse séquentielle de population de ces deux stocks (Fréchet, 1987 et Chouinard et Sinclair, 1987) est comme suit:

	Année														
STOCK	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
3Pn, 4RS	28	27	18	15	13	15	16	16	21	22	28	27	28	33	33
4TVn	13	11	5	3	3	4	9	17	20	17	14	11	12	21	29

L'abondance ainsi que la structure démographique de ces stocks ne soutiennent donc pas l'hypothèse que la diminution des prises faites par les engins fixes soit causée par l'état de la ressource ou encore par l'absence d'individus de plus grandes tailles.

4.1 Captures vs. effort.

Les tendances de mortalités par pêche pour les poissons pleinement recrutés des stocks de 3Pn, 4RS et 4TVn indiquent que malgré une stabilisation des

biomasses exploitables par engin depuis 1983, la mortalité par pêche des engins fixes a diminué (Figures 11 et 12). Si on assume un coefficient de capturabilité (q) constant, la diminution des prises observée chez les engins fixes peut être reliée à une diminution de l'effort puisque les captures n'ont pas été limitées par leur allocation.

4.2 Impact des captures des chalutiers sur les captures des engins fixes.

Dans le cas du stock de 3Pn, 4RS les prises faites par les trappes et lignes à main ne devraient pas être affectées par les captures effectuées par les chalutiers puisque ceux-ci sélectionnent des individus plus âgés. Par contre, les captures faites par les filets maillants et palangres peuvent être affectées par les chalutiers. Ceci ne semble pas s'être manifesté puisque la proportion d'individus âgés de 7 ans et plus augmente de façon régulière depuis 1978 et persiste pour les années projetées.

L'augmentation de la taille réglementaire du cul de chalut de 105 mm à 120 mm en 1977 et à 130 mm en 1981 sur la côte Atlantique est un autre facteur à considérer. L'effet de ces augmentations se reflètent dans le tableau des mortalités par pêche pour les engins mobiles du stock de 4TVn (Tableau 12). Les mortalités par pêche pour les jeunes individus diminuent progressivement de telle sorte que les âges pleinement recrutés sont passés de 6 et 7 ans pour la période 1971-79 à 8 à 10 ans pour la période de 1980-86. Cette mesure aurait donc eu un effet bénéfique pour les captures potentielles des engins fixes.

5. Conclusion.

Dans le cas du stock de 3Pn, 4RS il est inexact de considérer la pêche par les engins fixes comme une entité du point de vue biologique car l'examen des diverses composantes de cette pêche démontre des patrons très différents. En effet, la sélectivité des trappes envers des individus de plus petites tailles que ceux exploités par les chalutiers fait que cet engin pourrait avoir des effets aussi néfastes que ceux généralement attribués aux chalutiers si ses captures augmentaient.

Trois grands types d'effets pouvant expliquer la diminution récente des captures faites par les engins fixes ont été présentés (état de la ressource, niveau d'effort et/ou facteurs extrinsèques). Les résultats de l'évaluation des deux stocks ne peuvent expliquer la diminution des prises faites par les engins fixes car malgré un niveau d'exploitation supérieur à $F_{0.1}$ les stocks se maintiennent à des biomasses élevées. Une approche indirecte pour estimer le niveau d'effort exercé par la flotte d'engins fixes a été présentée qui supporte l'argument d'une diminution de l'effort. Une redirection de l'effort vers des espèces alternatives a été notée (crabe, flétan du Groenland (Fréchet, 1987), plie rouge, poule de mer).

Dans la région du sud du golfe du Saint Laurent, la pêche à la morue à l'aide d'engins fixes est surtout pratiquée par des pêcheurs côtiers qui en plus participent généralement aux pêcheries de homard et de hareng. Dans les dernières années, les captures de homard et surtout de hareng ont connu un essor remarquable. Les prises de hareng d'automne au filet maillant sont passées de 7,000 t en 1980 à 40,000 t en 1986 (Chadwick et Nielsen, 1987). Le nombre de navires actifs dans la pêche aurait connu une augmentation de 50% en 1986. Une redirection de l'effort vers d'autres pêcheries semble donc être aussi une hypothèse plausible pour le stock de 4TVn.

Le fait d'assumer que le coefficient de capturabilité (q) demeure constant permet de conclure à une diminution de l'effort de pêche de la part des divers engins fixes du golfe du Saint Laurent. Pour vérifier ce postulat, une mesure directe de l'effort de pêche des engins fixes serait nécessaire. Des facteurs indépendants de l'état de la ressource ainsi que du niveau d'effort exercé peuvent jouer un rôle prépondérant sur les captures des engins fixes. Ainsi, les éléments qui affectent la migration côtière de la morue, essentiels au succès de la pêche par engins fixes sont encore mal connus et encore moins prévisibles à grande échelle.

6. Références.

Chadwick, E. M. P. et G. A. Nielsen 1987. Assessment of Atlantic herring in NAFO Division 4T, 1987. CSCPCA Doc. de Rech. 87/80 48p.

Chouinard G. et A. F. Sinclair 1987. Assessment of the 4T-Vn (Jan-Apr) cod stock for 1987. CSCPCA Doc. de Rech. 87/ 93p.

Fréchet, 1987. Exploitation du flétan du Groenland (Reinhardtius hippoglossoides) du golfe du Saint-Laurent en 1986. CSCPCA Doc. de Rech. 87/56 23p.

Fréchet A. 1987. Assessment of the northeastern Gulf of St. Lawrence (Subdiv. 3Pn and Divs. 4RS) cod stock - 1986. CSCPCA Doc. de Rech. 87/65 50p.

Fréchet A. et D. Gascon. 1986. Une nouvelle capture à l'âge pour le stock de morue des divisions 4R, 4S et 3Pn. CSCPCA Doc. de Rech. 86/104 34p.

Tableau 1 : Morue 3Pn, 4RS. Capture à l'âge, trappe ('000)

I	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
4 I	437	2266	1449	2409	8110	2424	1184	585	71	201
5 I	2068	4451	4083	6706	2141	4358	3150	2128	2641	1196
6 I	1444	1244	1320	4145	918	1911	1986	1106	3024	1324
7 I	321	268	277	535	114	907	916	953	777	504
8 I	69	0	10	16	46	307	251	317	159	296
9 I	50	0	0	0	0	58	100	140	39	104
10 I	17	6	0	0	0	27	25	61	0	34
11 I	2	0	0	0	0	12	16	33	5	46
12 I	6	0	0	0	0	0	14	0	0	0
13 I	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0
14 I	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0
15 I	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4+I	4418	8235	7139	13811	11329	10008	7646	5327	6716	3705
5+I	3981	5969	5690	11402	3219	7584	6462	4742	6645	3504
6+I	1913	1518	1607	4696	1078	3226	3312	2614	4004	2308
7+I	469	274	287	551	160	1315	1326	1508	980	984

Tableau 2 : Morue 3Pn, 4RS. Capture à l'âge, palangre ('000)

I	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
4 I	94	173	631	405	741	311	603	1048	267	380
5 I	1046	1104	3220	2373	971	1503	2048	1660	1901	919
6 I	1469	1560	1871	4727	2140	1480	2546	2163	2392	1785
7 I	601	749	1182	1856	2592	2020	1539	2646	2076	935
8 I	273	305	413	791	1266	1809	1021	1214	1750	819
9 I	303	98	219	196	815	938	836	1195	699	956
10 I	139	138	102	65	346	586	412	587	566	434
11 I	65	30	80	30	139	228	260	245	311	351
12 I	40	33	48	19	96	51	84	100	107	156
13 I	17	20	20	10	92	53	48	51	40	65
14 I	3	14	4	11	58	64	25	13	9	24
15 I	2	0	20	9	30	18	28	10	13	5
4+I	4052	4224	7810	10492	9286	9061	9450	10932	10131	6829
5+I	3958	4051	7179	10087	8545	8750	8847	9884	9864	6449
6+I	2912	2947	3959	7714	7574	7247	6799	8224	7963	5530
7+I	1443	1387	2088	2987	5434	5767	4253	6061	5571	3745

Tableau 3 : Morue 3Pn, 4RS. Capture à l'âge, filet maillant ('000)

I	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
4 I	18	13	5	52	24	10	51	10	27	53
5 I	366	69	113	549	64	514	958	164	352	245
6 I	1459	1416	695	1744	750	946	2365	1078	635	776
7 I	1550	2402	2440	2114	1261	1335	1333	2841	1011	815
8 I	505	1188	1827	1690	585	1301	494	1396	1420	709
9 I	661	638	596	408	433	616	178	882	514	769
10 I	130	445	463	101	139	541	54	436	390	311
11 I	175	199	207	73	36	163	22	178	134	242
12 I	78	187	148	77	15	16	18	87	24	66
13 I	62	136	78	17	5	6	3	19	32	17
14 I	14	32	47	7	6	4	0	9	5	6
15 I	10	16	14	3	11	4	0	4	0	1
4+I	5028	6741	6633	6835	3329	5456	5476	7104	4544	4010
5+I	5010	6728	6628	6783	3305	5446	5425	7094	4517	3957
6+I	4644	6659	6515	6234	3241	4932	4467	6930	4165	3712
7+I	3185	5243	5820	4490	2491	3986	2102	5852	3530	2936

Tableau 4 : Morue 3Pn, 4RS. Capture à l'âge, chalut ('000)

I	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
4 I	2309	1421	1712	794	3922	1665	2103	1411	1853	1782
5 I	7949	7101	8191	7487	6749	12565	9103	4268	10972	6434
6 I	9364	13019	8661	10784	15204	7350	11078	9055	8557	11976
7 I	5243	5732	8240	6245	8063	8406	5936	13715	6333	8936
8 I	1608	968	2411	3620	2785	4631	3521	4542	6197	3799
9 I	2085	415	616	578	824	1405	1681	3316	1800	3984
10 I	814	651	209	221	275	535	360	962	1265	1256
11 I	628	353	253	119	34	82	218	316	354	1059
12 I	253	219	109	163	31	59	33	199	68	191
13 I	199	78	45	41	12	11	20	61	17	113
14 I	57	74	33	55	5	8	4	14	1	9
15 I	1	15	7	14	17	11	3	8	1	6
4+I	30510	30048	30486	30121	37919	36729	34061	37867	37420	39545
5+I	28201	28627	28774	29327	33998	35064	31958	36456	35567	37763
6+I	20252	21525	20583	21841	27249	22499	22855	32187	24594	31329
7+I	10888	8506	11923	11056	12045	15149	11777	23132	16037	19353

Tableau 5 : Morue 4TVn. Capture à l'âge, engins fixes ('000)

I	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
3 I	6	101	29	109	64	52	155	66	12	82	36	237	8	5	18	7
4 I	383	834	130	147	287	449	522	2041	775	598	1009	590	322	135	140	140
5 I	766	615	204	106	369	629	680	2303	1886	2981	1684	2666	1625	377	724	395
6 I	1013	406	219	225	315	476	707	971	1502	2357	3506	2258	2580	728	1253	1331
7 I	1298	481	420	231	664	296	709	645	960	1647	2631	3398	2519	1130	1246	957
8 I	1001	585	495	381	427	251	232	314	658	393	1800	1652	1687	997	933	644
9 I	502	428	742	391	395	135	193	109	434	175	440	684	1188	1120	724	589
10 I	270	256	313	398	351	105	115	121	200	115	277	67	591	682	481	373
11 I	45	282	159	102	298	52	74	69	198	91	124	30	57	295	278	339
12 I	203	76	54	103	98	82	30	52	42	9	54	8	17	72	79	177
13 I	11	25	8	49	31	20	43	32	12	10	62	2	6	32	10	56
14 I	80	7	13	6	46	9	9	0	11	1	0	1	5	5	2	9
15 I	70	18	9	5	0	6	1	10	11	9	0	0	2	4	3	1
16 I	23	18	4	9	36	3	1	2	3	10	0	1	2	7	4	0
3+I	5665	4031	2770	2153	3317	2513	3316	6669	6692	8396	11587	11357	10601	5584	5877	5011
4+I	5282	3197	2640	2006	3030	2064	2794	4628	5917	7798	10578	10767	10279	5449	5737	4871
5+I	4516	2582	2436	1900	2661	1435	2114	2325	4031	4817	8894	8101	8654	5072	5013	4476
6+I	3503	2176	2217	1675	2346	959	1407	1354	2529	2460	5388	5843	6074	4344	3760	3145

Tableau 6 : Morue 4TVn. Capture à l'âge, engins mobiles ('000)

I	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
3 I	0	3076	1281	2542	1447	403	391	472	130	232	60	135	25	20	152	122
4 I	1657	21318	6621	4688	8238	2943	2835	7813	4184	1421	2753	654	751	1063	1395	3260
5 I	6316	11209	13841	4529	6195	8126	3435	8324	13645	12019	5593	7435	4406	3522	9493	7244
6 I	8005	6135	4920	8905	2100	5958	2158	3492	9454	11795	15335	7272	9082	6312	15834	20292
7 I	4448	6941	3155	2668	2479	1265	977	1944	2431	7894	10232	9339	8809	7698	7042	8323
8 I	1275	2882	2188	1362	828	863	174	751	1012	881	4226	5038	5536	5739	5114	3053
9 I	723	431	1027	1261	677	302	98	128	401	524	427	1473	3879	3942	3240	2129
10 I	240	273	216	607	417	155	65	120	91	205	155	259	1887	2189	1764	1818
11 I	84	72	163	156	353	80	50	35	49	33	66	80	48	636	677	728
12 I	143	38	41	85	48	55	25	20	22	15	10	50	23	82	269	576
13 I	62	24	58	34	20	24	16	12	21	6	19	4	9	20	12	103
14 I	37	7	32	19	26	5	2	5	4	7	2	2	2	2	5	8
15 I	81	28	2	1	7	4	3	3	4	2	14	2	2	1	5	2
16 I	38	18	19	6	28	6	4	4	5	16	3	1	0	1	0	2
3+I	23109	49376	32283	24321	21416	19788	9842	22651	31323	34818	38835	31609	34434	31207	44850	47538
4+I	21452	28058	25662	19633	13178	16845	7007	14838	27139	33397	36082	30955	33683	30144	43455	44278
5+I	15136	16849	11821	15104	6983	8719	3572	6514	13494	21378	30489	23520	29277	26622	33962	37034
6+I	7131	10714	6901	6199	4883	2761	1414	3022	4040	9583	15154	16248	20195	20310	18128	16742

Tableau 7 : Morue 3Pn, 4RS. F partiels, trappe

I	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
4 I	.005	.019	.011	.024	.045	.022	.010	.004	.001	.002
5 I	.030	.071	.047	.066	.028	.033	.039	.023	.021	.013
6 I	.047	.029	.033	.076	.014	.036	.022	.021	.048	.015
7 I	.030	.018	.012	.025	.004	.022	.027	.017	.023	.012
8 I	.014	.000	.002	.002	.004	.020	.010	.016	.005	.014
9 I	.010	.000	.000	.000	.000	.010	.012	.009	.003	.005
10 I	.008	.003	.000	.000	.000	.011	.008	.014	.000	.005
11 I	.001	.000	.000	.000	.000	.016	.014	.018	.002	.007
12 I	.009	.000	.000	.000	.000	.000	.041	.000	.000	.000
13 I	.000	.000	.000	.000	.000	.023	.023	.000	.000	.000
14 I	.016	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.045	.000	.000
15 I	.084	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Tableau 8 : Morue 3Pn, 4RS. F partiels, palangre

I	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
4 I	.001	.001	.005	.004	.004	.003	.005	.006	.002	.003
5 I	.015	.018	.037	.023	.013	.011	.025	.018	.015	.010
6 I	.047	.036	.047	.087	.032	.028	.028	.040	.038	.020
7 I	.056	.049	.053	.086	.087	.050	.046	.046	.062	.023
8 I	.055	.065	.064	.076	.113	.117	.040	.061	.052	.040
9 I	.060	.039	.103	.066	.159	.164	.103	.076	.060	.045
10 I	.063	.059	.084	.064	.220	.237	.132	.131	.059	.059
11 I	.039	.028	.069	.050	.245	.313	.229	.136	.126	.057
12 I	.057	.041	.095	.031	.293	.161	.247	.193	.099	.104
13 I	.042	.067	.048	.038	.268	.303	.282	.347	.168	.092
14 I	.025	.085	.035	.045	.380	.322	.251	.145	.135	.169
15 I	.084	.000	.288	.180	.211	.220	.238	.169	.256	.117

Tableau 9 : Morue 3Pn, 4RS. F partiels, filet maillant

I	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
4 I	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5 I	.005	.001	.001	.005	.001	.004	.012	.002	.003	.003
6 I	.047	.033	.018	.032	.011	.018	.026	.020	.010	.009
7 I	.144	.158	.109	.098	.042	.033	.040	.050	.030	.020
8 I	.101	.254	.283	.163	.052	.084	.019	.071	.042	.035
9 I	.130	.251	.281	.137	.084	.108	.022	.056	.044	.036
10 I	.059	.190	.380	.100	.089	.218	.017	.097	.040	.042
11 I	.105	.183	.178	.122	.064	.223	.019	.099	.054	.039
12 I	.112	.235	.294	.126	.046	.051	.053	.168	.022	.044
13 I	.153	.455	.189	.064	.015	.034	.018	.129	.134	.024
14 I	.115	.195	.412	.029	.039	.020	.000	.101	.075	.042
15 I	.420	.288	.202	.060	.077	.049	.000	.067	.000	.023

Tableau 10 : Morue 3Pn, 4RS. F partiels, chalut

I	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
4 I	.027	.012	.013	.008	.022	.015	.018	.009	.015	.015
5 I	.114	.114	.093	.074	.088	.095	.112	.047	.089	.069
6 I	.302	.300	.219	.199	.229	.139	.121	.169	.135	.137
7 I	.488	.378	.369	.289	.271	.208	.176	.241	.191	.220
8 I	.322	.207	.374	.349	.249	.301	.139	.230	.183	.186
9 I	.411	.163	.291	.194	.160	.245	.207	.210	.153	.188
10 I	.367	.278	.171	.219	.175	.216	.116	.215	.131	.170
11 I	.378	.326	.217	.199	.059	.113	.192	.175	.144	.172
12 I	.362	.275	.218	.268	.094	.187	.098	.385	.063	.127
13 I	.491	.261	.108	.153	.034	.061	.119	.414	.070	.159
14 I	.470	.450	.290	.226	.033	.043	.043	.160	.020	.063
15 I	.040	.279	.105	.273	.122	.135	.029	.127	.027	.134

Tableau 11 : Morue 4TVn. F partiels, engins fixes

I	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
3 I	.000	.003	.001	.002	.002	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000
4 I	.011	.016	.007	.005	.009	.016	.006	.017	.006	.006	.012	.009	.003	.001	.001	.001
5 I	.032	.030	.008	.010	.019	.035	.036	.037	.022	.033	.024	.043	.034	.005	.005	.004
6 I	.044	.030	.023	.019	.058	.049	.071	.084	.037	.040	.060	.045	.064	.022	.025	.014
7 I	.096	.043	.064	.054	.145	.112	.151	.114	.162	.068	.075	.101	.080	.048	.063	.032
8 I	.251	.083	.099	.123	.242	.126	.169	.120	.240	.136	.140	.081	.090	.056	.073	.058
9 I	.226	.218	.212	.179	.308	.179	.181	.130	.340	.140	.311	.096	.104	.114	.073	.087
10 I	.228	.238	.316	.241	.470	.198	.322	.192	.461	.204	.538	.101	.163	.116	.097	.068
11 I	.122	.484	.315	.215	.498	.187	.275	.411	.700	.505	.525	.143	.157	.189	.086	.127
12 I	.705	.400	.182	.556	.466	.422	.201	.388	.679	.068	.825	.085	.156	.427	.106	.094
13 I	.124	.263	.106	.304	.531	.209	.564	.416	.184	.505	1.299	.070	.126	.746	.137	.141
14 I	.406	.178	.407	.248	.802	.406	.161	.000	.284	.027	.000	.075	.290	.169	.140	.212
15 I	.255	.190	.428	.571	.000	.328	.091	.286	.504	.445	.000	.000	.262	.453	.173	.133

Tableau 12 : Morue 4TVn. F partiels, engins mobiles

I	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
3 I	.000	.106	.032	.056	.040	.004	.003	.003	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.001
4 I	.049	.405	.352	.156	.258	.107	.034	.064	.034	.015	.033	.010	.008	.006	.010	.027
5 I	.262	.548	.513	.439	.321	.450	.181	.134	.156	.133	.079	.121	.093	.047	.072	.064
6 I	.349	.457	.515	.761	.390	.616	.216	.302	.231	.203	.264	.144	.226	.192	.316	.217
7 I	.328	.618	.480	.620	.542	.479	.208	.343	.411	.327	.290	.278	.280	.324	.358	.279
8 I	.320	.409	.436	.439	.469	.434	.127	.287	.369	.304	.328	.247	.295	.322	.400	.275
9 I	.326	.220	.293	.578	.529	.401	.092	.152	.314	.420	.302	.206	.340	.400	.327	.313
10 I	.202	.254	.218	.368	.558	.293	.182	.190	.210	.363	.301	.392	.520	.373	.356	.332
11 I	.227	.124	.323	.329	.590	.287	.186	.208	.173	.183	.279	.382	.132	.408	.210	.273
12 I	.497	.200	.138	.459	.228	.283	.168	.649	.356	.113	.153	.532	.211	.486	.361	.306
13 I	.700	.252	.766	.211	.343	.251	.210	.156	.323	.303	.398	.140	.189	.466	.165	.259
14 I	.188	.178	1.001	.784	.453	.226	.036	.129	.103	.190	.210	.150	.116	.068	.351	.188
15 I	.295	.296	.095	.114	.934	.218	.273	.086	.183	.099	.719	.334	.262	.113	.288	.267

Tableau 13: Morue 3Pn, 4RS. Recrutement partiels par engin.

Engin	Age											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Trappe	0.264	1.000	1.000	0.599	0.347	0.185	0.180	0.241	0.163	0.146	0.247	0.238
Palangre	0.049	0.269	0.583	0.770	0.894	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Filet maillant	0.005	0.090	0.328	0.801	0.962	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Chalut	0.061	0.357	0.726	1.000	1.000	1.000	0.770	0.741	0.756	0.681	0.573	0.474

Tableau 14: Morue 4TVn. Recrutement partiels par flotte.

Flotte	Age												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Engins fixes	0.004	0.031	0.104	0.188	0.380	0.517	0.693	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Engins mobiles (1971-79)	0.051	0.339	0.751	1.000	1.000	0.875	0.746	0.665	0.662	0.706	0.916	0.701	0.713
Engins mobiles (1980-86)	0.003	0.050	0.279	0.685	0.951	1.000	1.000	1.000	0.858	1.000	0.840	0.564	0.952

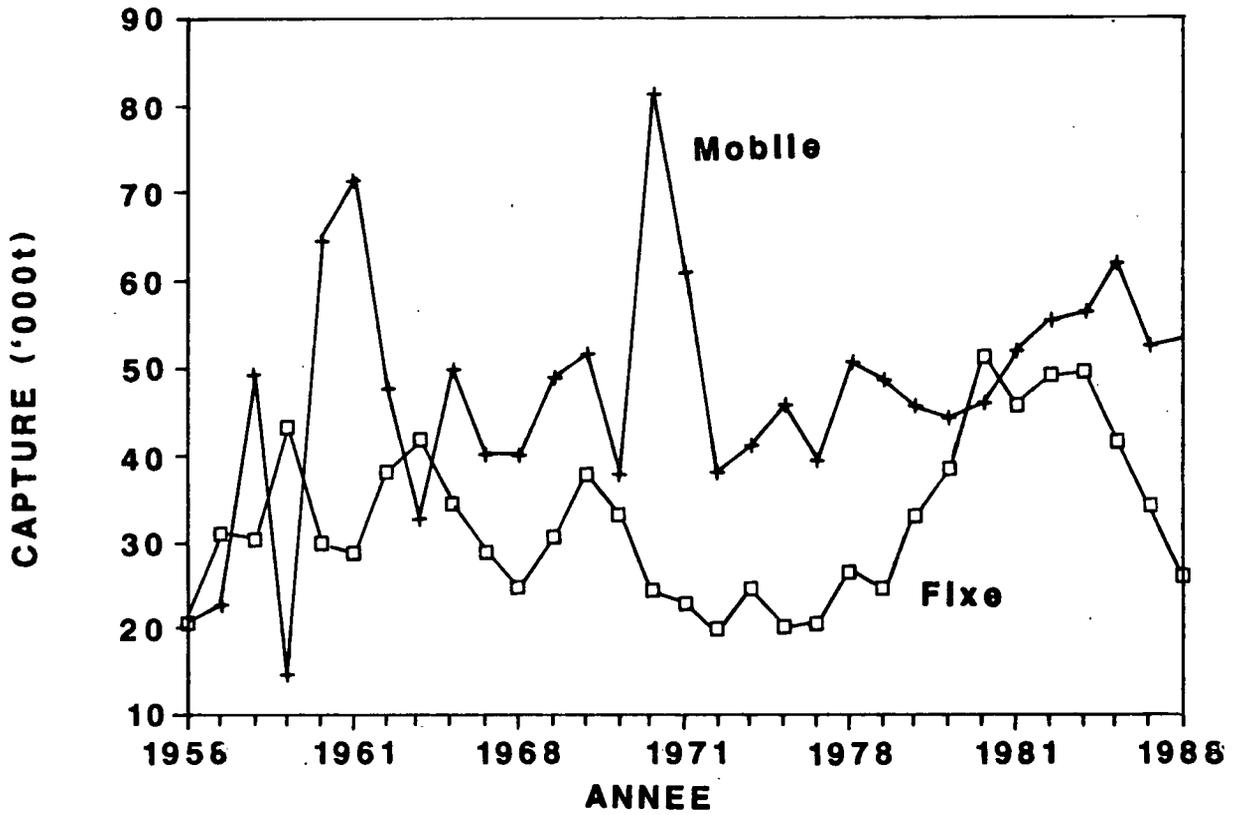


Figure 1: Morue 3Pn, 4RS. Captures faites par les engins mobiles et fixes depuis 1956.

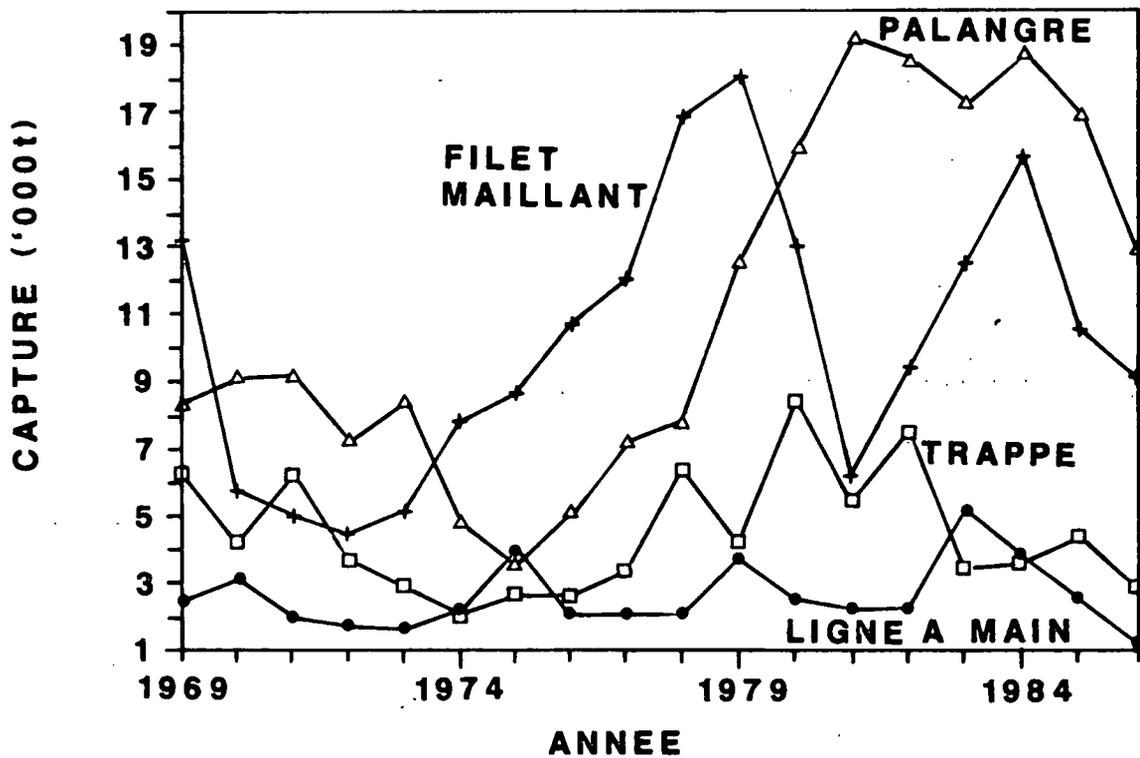


Figure 2: Morue 3Pn, 4RS. Captures faites par les divers engins fixes depuis 1969.

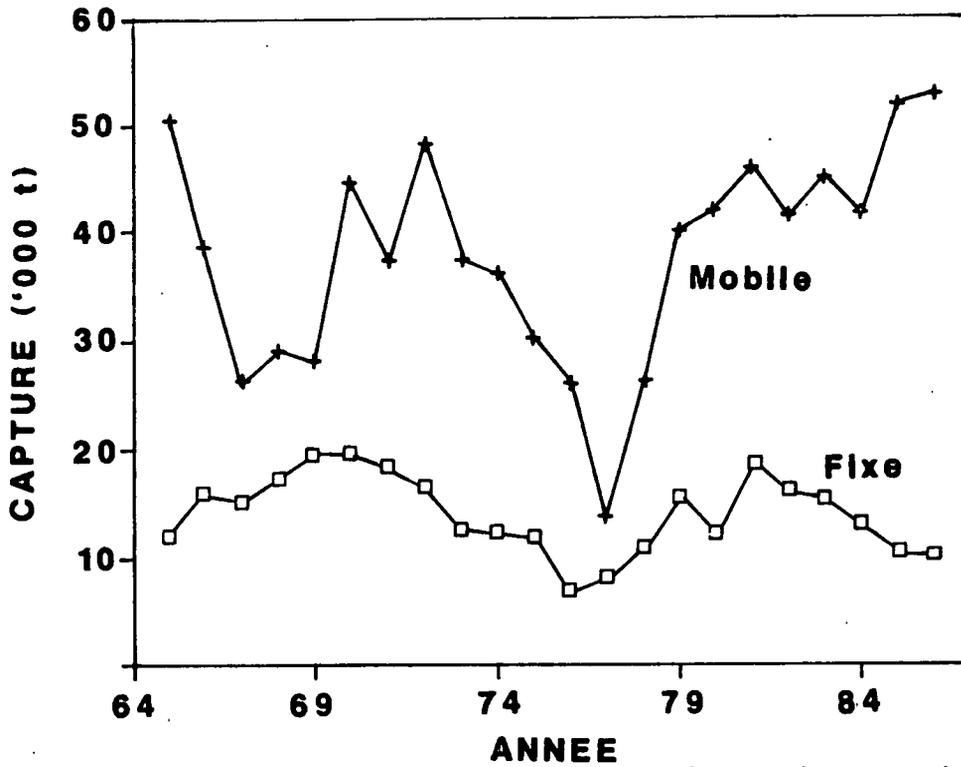


Figure 3: Morue 4TVn. Captures faites par les engins mobiles et fixes depuis 1965.

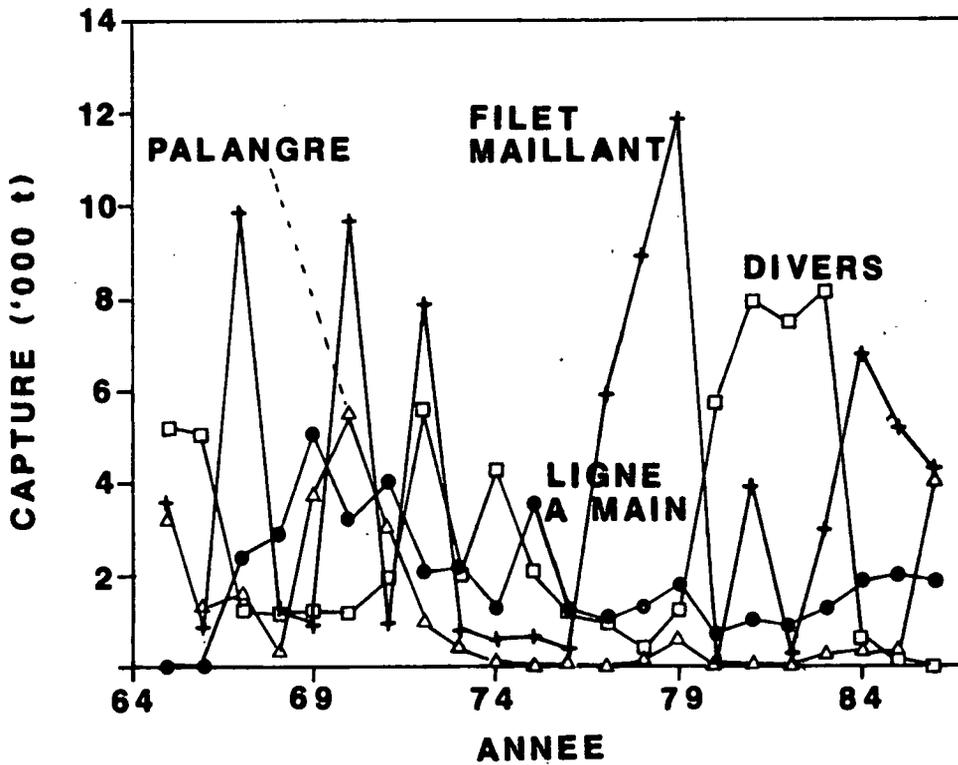
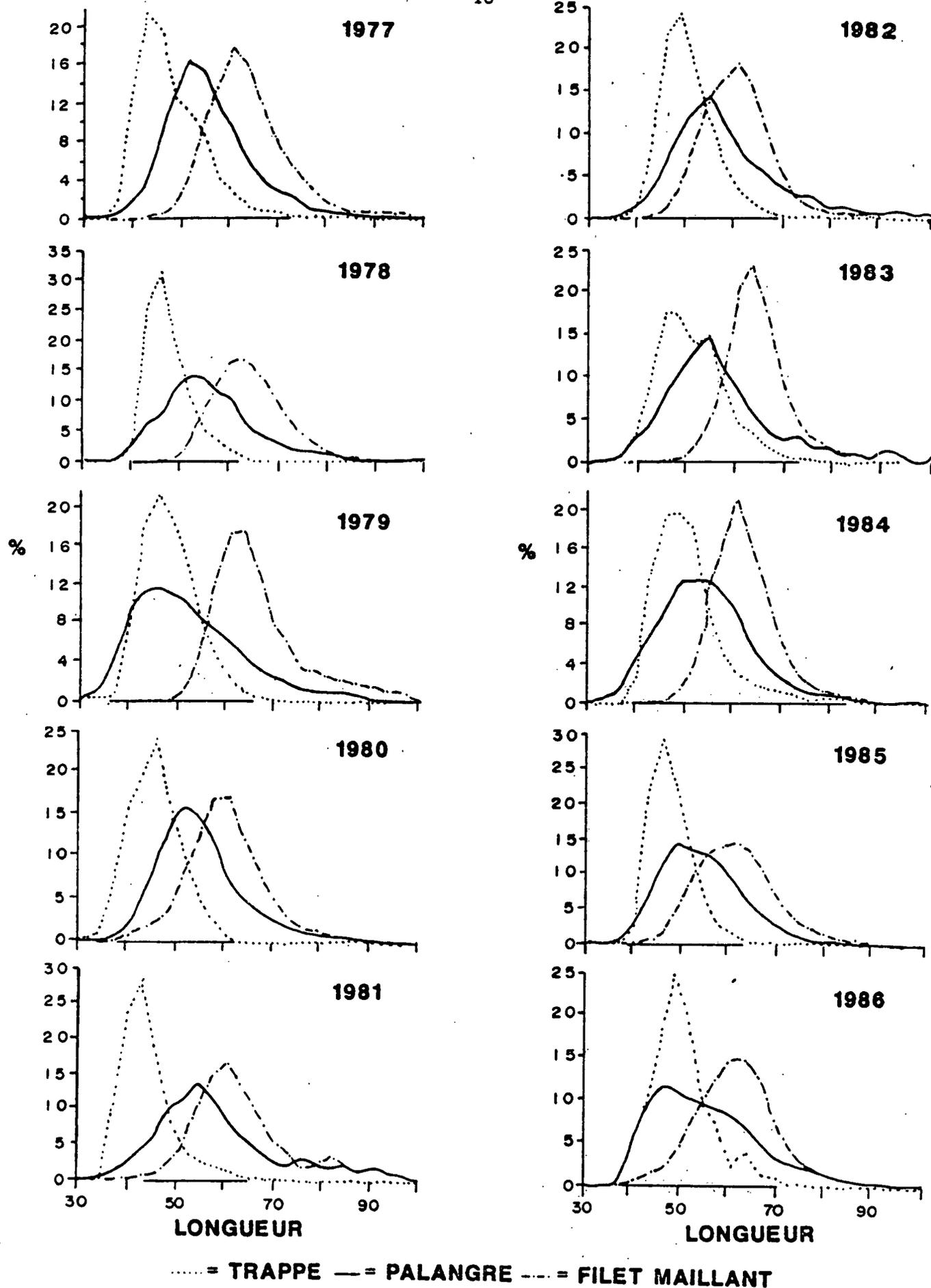


Figure 4: Morue 4TVn. Captures faites par les divers engins fixes depuis 1965.



..... = TRAPPE — = PALANGRE - - - = FILET MAILLANT

Figure 5: Morue 3Pn, 4RS. Fréquences de longueurs sélectionnées par les divers engins fixes d'après les données d'échantillonnage (1977-1986)

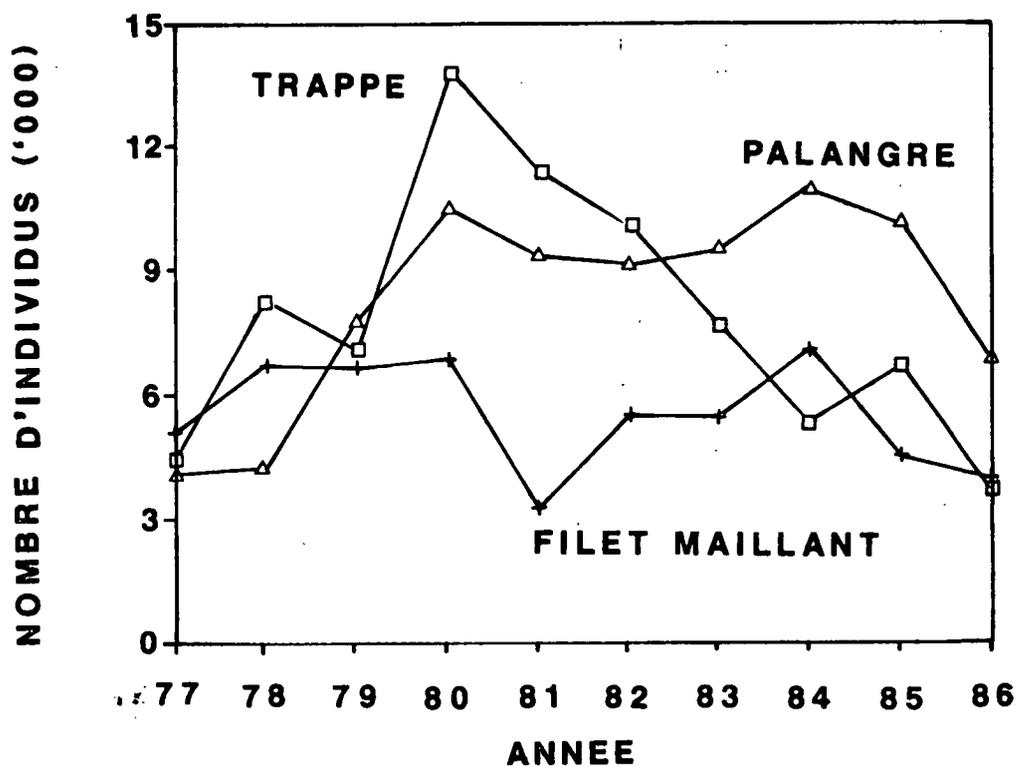


Figure 6: Morue 3Pn, 4RS. Nombre de poissons capturés par engin fixe depuis 1977.

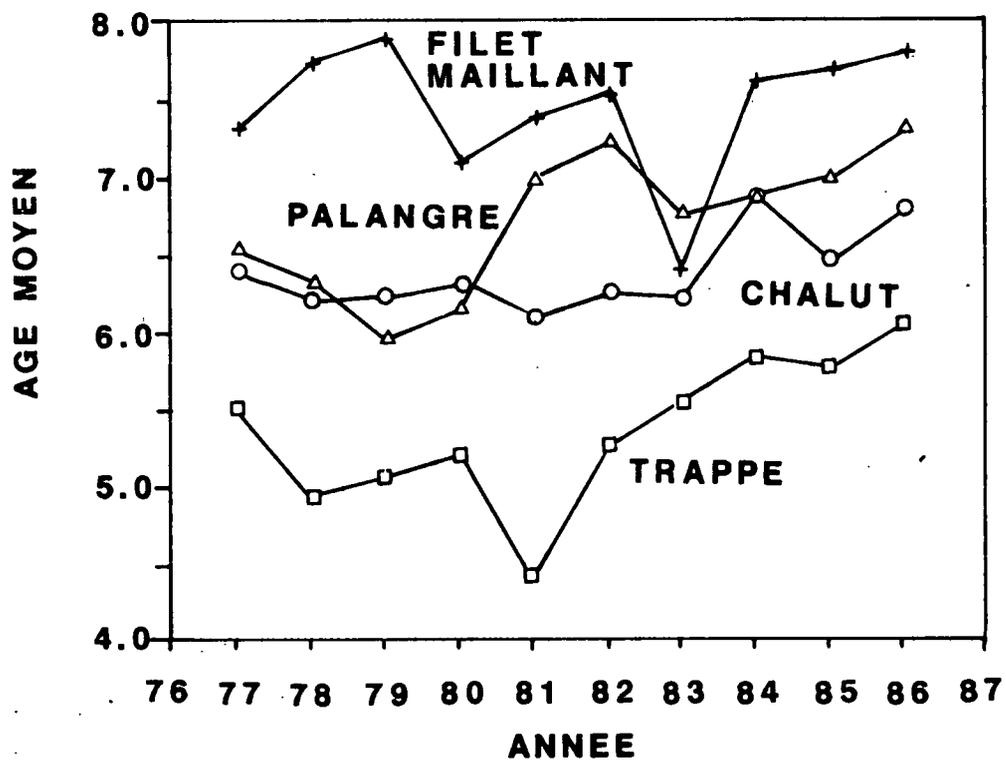


Figure 7: Morue 3Pn, 4RS. Age moyen des captures par engin.

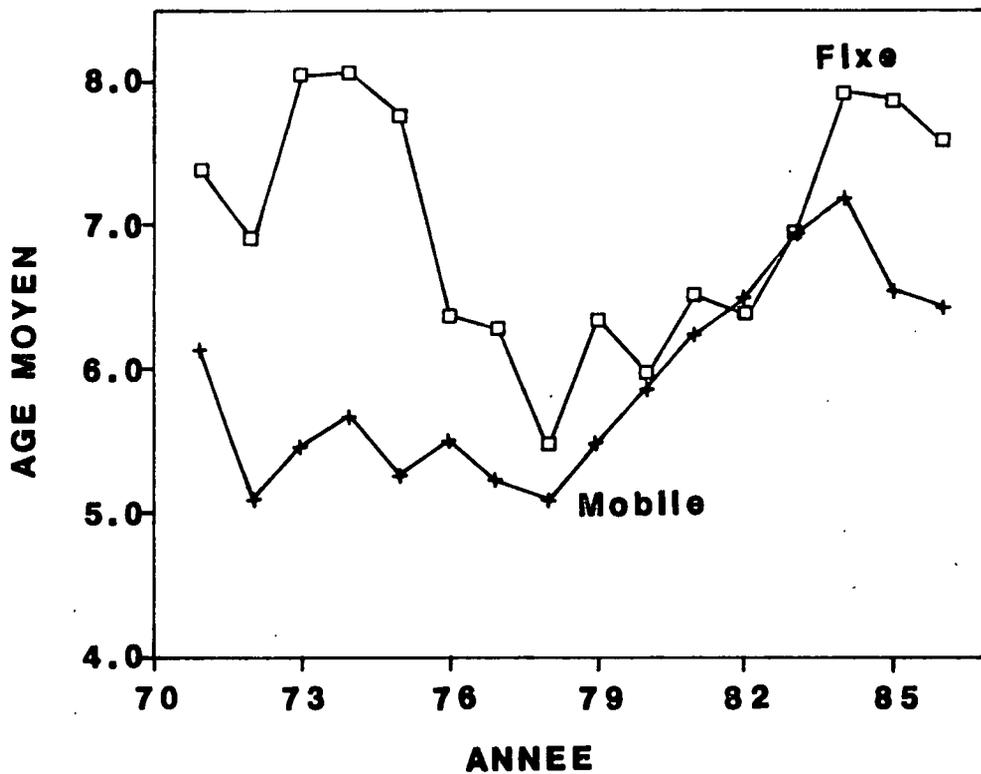


Figure 8: Morue 4TVn. Age moyen des captures par flotte.

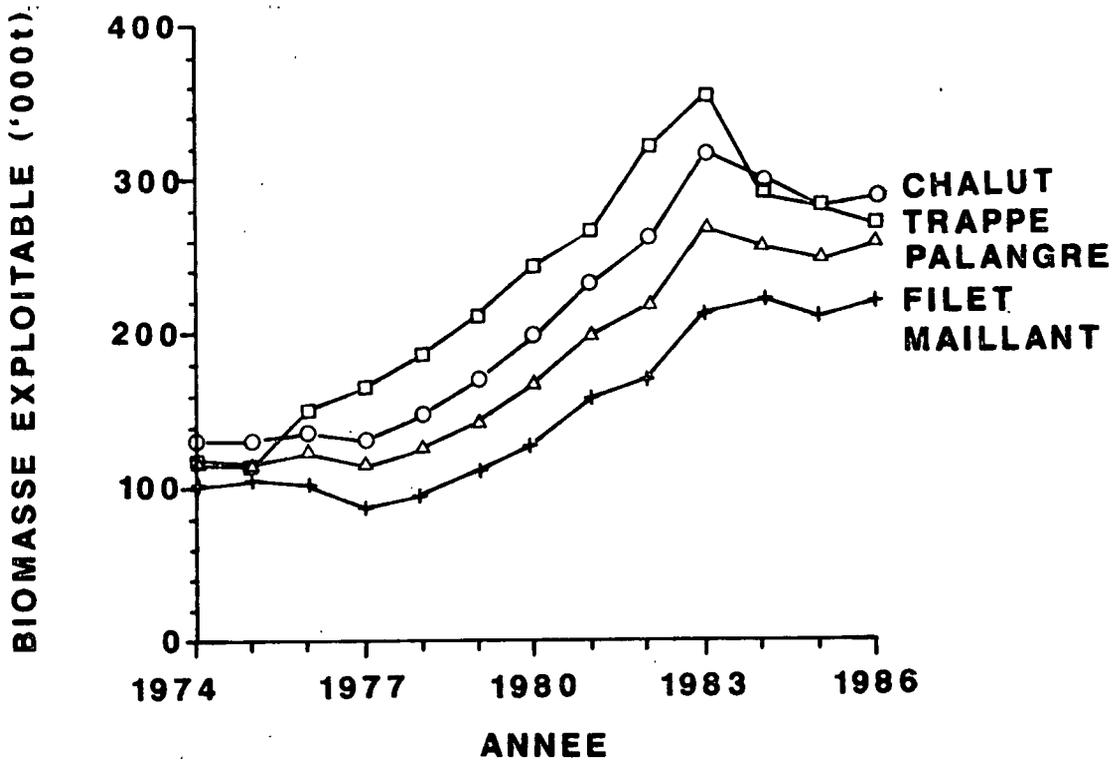


Figure 9: Morue 3Pn, 4RS. Biomasses exploitables par engin.

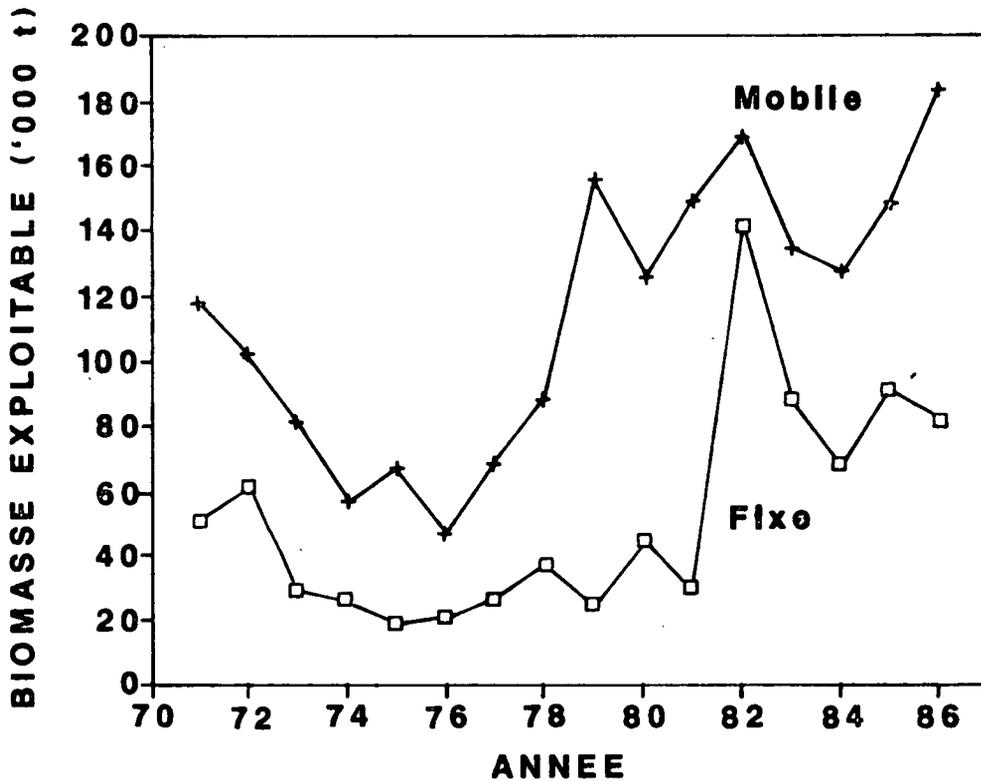


Figure 110: Morue 4TVn. Biomasses exploitables par flôte.

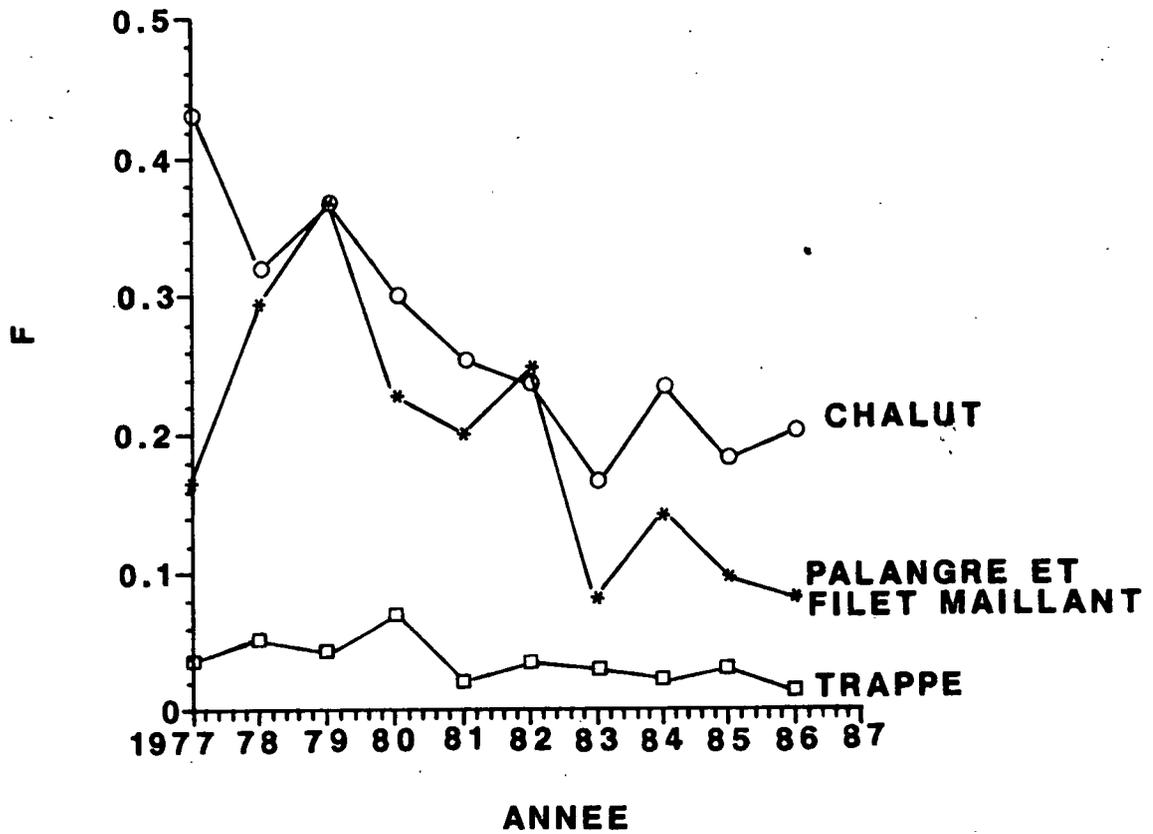


Figure 111: Morue 3Pn, 4RS. Mortalités par pêche par engin pour les classes d'âge pleinement recrutées.

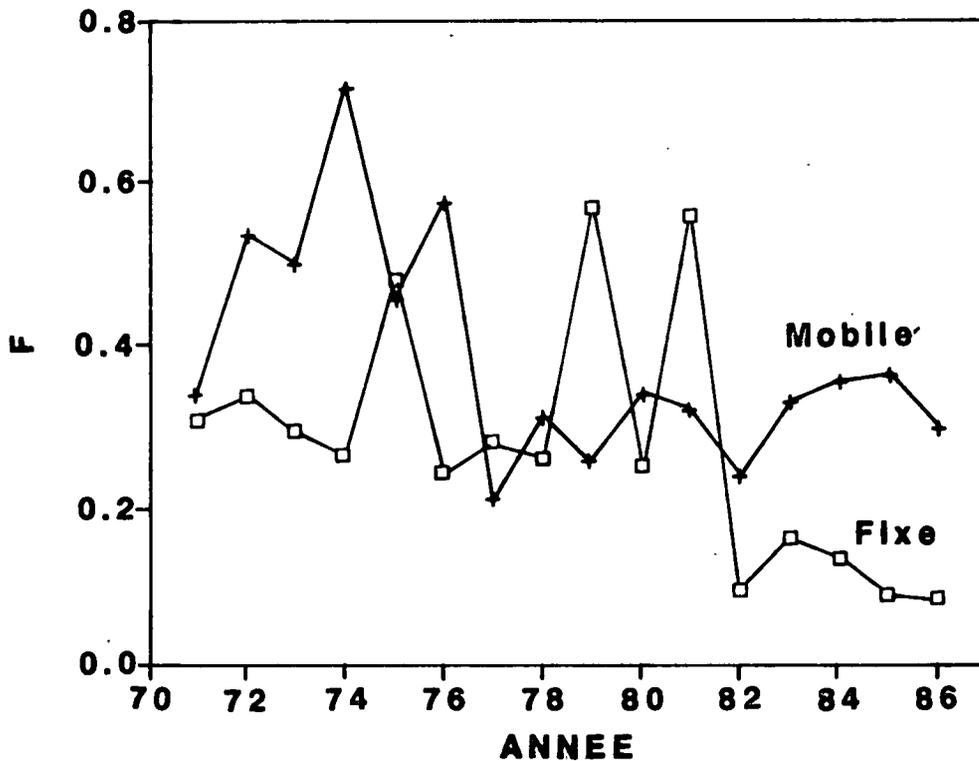


Figure 12: Morue 4TVn. Mortalités par pêche par flotte pour les classes d'âge pleinement recrutées.