

Journées d'étude "AQUACULTURE EXTENSIVE ET REPEUPLEMENT" - Brest, 29-31 mai 1979
Publications du CNEOX, série : Actes de Colloques, N° 12, 1981, p. 87 à 100

**VARIABILITÉ ANNUELLE DU RECRUTEMENT
ET ÉVALUATION DES BESOINS EN NOMBRE DE CAPTURES
D'UNE PÊCHERIE LITTORALE DE HOMARD *HOMARUS GAMMARUS*
EN BRETAGNE (ILE D'HOUAT) (1973, 1974, 1975, 1977, 1978)**

J.Y. LE GALL* et M. JEZEQUEL*
J. LOREC** et Y. HENOCQUE**

* Centre Océanologique de Bretagne - B.P. 337 - 29273 BREST CEDEX
** Ecloserie à homard - APASUB - 56170 HOUAT

ABSTRACT

—Through the log-books of fishermen an estimation of the annual variability of recruitment (by annual first commercial size-class strength) in a coastal lobster fishery has been realized for five fishing season (1973 to 1978). For this feature, year 1975 appears as an exceptional lobster season for the whole fishery along Brittany coast, considering the apparent abundance of the recruits. The sharing out of the catches in commercial size-groups for this small fishery allows to estimate the minimal number of surplus-recruits (roughly one thousand 4 years old by year) to be produced by the juvenile (stage IV and V) lobster hatchery operating in the analyzed fishery area. This minimum level, if the hatchery impact has to be assessed from surplus commercial catches by this little fleet of nearby 20 crabs and lobsters fishing boats, approximates one thousand 4 years-age recruits trapped during first fishing season. —

Les actions, en vue de l'aménagement, la conservation et la gestion des stocks de homard sont menées en France dans deux directions : la création de **cantonnements** ou "sanctuaires" où des femelles sont immergées, et plus récemment la production massive en **écloserie** de homards juvéniles destinés à être immergés sur les zones de pêche aux stades IV et V. Il s'agit donc dans les deux cas d'une tentative d'intervention de l'homme dans la relation stock-recrutement, soit sur le stock en augmentant la fécondité potentielle du stock de géniteurs, soit sur le recrutement en modifiant l'effectif de juvéniles (stades IV et V) présents dans le milieu.

Pour apprécier l'incidence éventuelle des immersions de jeunes sur les captures de la pêcherie à long terme, il est nécessaire de connaître la variabilité annuelle du nombre de jeunes recrues naturelles sur la pêcherie où les immersions de juvéniles sont pratiquées. En 1973, dès le début des immersions dans la zone du littoral sud de Bretagne (Quiberon, Belle-Isle, Houat et Hoëdic), un système **d'enquêtes par fiches de pêche** a été mis en place pour recueillir les données sur les captures et l'effort de pêche.

I. — COLLECTE ET TRAITEMENT DES DONNÉES.

1. — Fiches de pêche.

Définie en collaboration entre les pêcheurs et l'analyste, la fiche de pêche quotidienne recueille les données des captures ventilées selon quatre groupes de taille commerciaux : "rejetés" (inférieurs à la taille légale minimale de capture de longueur totale 23 cm et de poids inférieur à 300 g), "portions" (P) (de 300 à 600 g), "gros" (G) (de 600 à 2000 g) et "très gros" (TG) (plus de 2000 g). Simultanément la fiche de pêche indique l'effort de pêche développé en nombre de casiers, nombre de filières et temps d'immersion. D'autres renseignements portant sur la répartition en profondeur des captures (0-10, 10-30, plus de 30 m) ne sont pas considérés dans cette étude.

La flottille concernée comporte environ une vingtaine de bateaux caseyeurs, 20 à 25 selon les années et les mois. En raison de la classique réticence des pêcheurs à communiquer leurs résultats de pêche, de 1973 à 1975 le nombre de fiches de pêche quotidiennes collectées a diminué très nettement. Fort heureusement, cette diminution va dans le sens d'une sélection des informateurs les plus motivés par cette enquête et dont les renseignements sont les plus crédibles.

ANNÉE	1973	1974	1975	1977	1978
Nb de bateaux concernés	15	10	8	9	4
Nb de fiches de pêche	1315	964	447	636	456

2. — Calcul d'un indice moyen de rendement.

Une analyse préalable des renseignements collectés sur les fiches de pêche, montre que le temps d'immersion des casiers est constant et de l'ordre de 24 heures. Il est donc possible de calculer le rendement journalier par groupe de taille et pour une unité d'effort donnée. L'unité d'effort choisie est la centaine de casiers qui correspond à un indice de rendement fréquemment utilisé par les pêcheurs : capture/100 casiers/jour.

Les captures sont déclarées par groupes de taille (groupe de commercialisation), il est donc possible d'obtenir un indice de rendement journalier pour chaque groupe. De façon évidente, et en raison même de la sélectivité de l'engin de pêche (écartement des lattes de casiers), le groupe des jeunes "rejetés" est numériquement sous-représenté. D'autre part, les échelles de variation des poids entre le groupe des "gros" et des "très gros" se recouvrent partiellement, ce qui rend plus imprécis la répartition des individus entre ces deux groupes de tailles. De plus, le groupe des très gros est également très peu représenté numériquement en raison du taux d'exploitation élevé de ce stock. Finalement, un seul groupe de taille paraît défini de façon satisfaisante pour les besoins de l'étude : celui des "portions" en raison de l'existence d'une borne inférieure (taille minimale légale) parfaitement définie et d'une contrainte nette du marché pour la borne supérieure. En raison de l'étalement de la période de libération des larves sur deux à trois mois, du taux de croissance lent de l'espèce, et l'âge au recrutement élevé (environ 4 années), il est impossible d'assimiler le groupe de taille des "portions" exclusivement à un groupe d'âge parfaitement défini de type génération annuelle ou cohorte. Cependant, les homards mous (venant de muer) sont rares dans les captures ; la période de mue se situe en moyenne en fin d'été. Selon les observations de GIBSON (1967, 1969) HEPPEL (1967), THOMAS (1958), CONAN et GUNDERSEN (1976), les animaux de cette famille ("portions") ne muent qu'une fois par an, et leur accroissement éventuel par mue ne leur permet pas de passer, au cours d'une saison de pêche, du groupe des "portions" au groupe des "gros".

Ceci permet donc d'affirmer que si le groupe des "portions" n'est pas composé exclusivement par les recrues, ce groupe de taille commerciale comprend toutes les recrues de la pêcherie pour l'année considérée, et que celles-ci en constituent la très forte majorité auxquelles s'ajoutent quelques individus ayant été recrutés l'année précédente. Les fluctuations d'abondance de ce groupe de taille au cours de la saison et entre les différentes années marqueront donc les tendances ou l'aspect aléatoire des variations du recrutement sur ce stock.

3. — Sélection et transformation des données.

— Homogénéisation de la flottille.

Ayant choisi comme indice de rendement la CPUE/groupe de taille/100 casiers/jour, il reste à tenter de rapprocher cet indice de rendement d'un indice d'abondance du groupe de taille considéré en pratiquant une certaine sélection et transformation des données. L'intérêt de cet ensemble de données provient de son effectif, de la localisation de la collecte sur une zone géographique très restreinte et du nombre suffisant d'informateurs (4 à 15 bateaux). Il s'agit donc, par le biais d'une sélection objective, d'extraire une information "moyenne" représentative de la pêcherie, d'où la nécessité de rechercher au sein des données celles qui s'écartent très nettement de la moyenne et dont l'originalité peut provenir d'un comportement atypique de l'action de pêche ou de la nature erronée des renseignements fournis. Nous avons donc cherché à homogénéiser notre flottille en excluant les informateurs douteux ou dont la série est trop incomplète.

Afin d'homogénéiser la flottille, nous avons eu recours à l'analyse multivariable, considérant selon la terminologie de BLANC et al. (1976) chaque informateur (bateau) comme une variable et chaque CPUE/portions/100 casiers/jour comme observation, du début à la fin de la saison de pêche. Recherchant ici la structure de cet ensemble de données et l'hétérogénéité entre variables au sein de la flottille, nous avons donc appliqué une transformation logarithmique ($\text{Log}(x + 1)$) aux indices journaliers afin de réduire l'effet de changement d'abondance au cours de la saison. Nous avons appliqué différentes analyses : analyse de correspondance simple sans option particulière, puis analyse en effectuant un centrage des variables afin de mieux mettre en évidence les originalités de certains bateaux.

— Résultats de l'analyse multivariable.

A titre d'illustration de la méthode, nous avons extrait quelques résultats issus de l'analyse de correspondance simple pour la saison de pêche 1975. La projection des observations (prises journalières) (fig. 1a, 1b) et des variables (bateaux) (fig. 1c et 1d) selon les trois premiers axes déterminants permet de reconnaître, à titre d'exemple pour l'année 1975, une incontestable originalité de comportement pour certains informateurs. Le rapprochement, par projection simultanée des variables et des observations, permet de déterminer aisément la nature des trois premiers axes. L'axe 1 (x) décrit l'évolution temporelle des captures de homards portions, au cours de la saison de pêche de juin à septembre 1975, et démontre graphiquement une évolution cyclique avec retour à la situation initiale en fin de saison. La disponibilité des homards par rapport à l'engin de pêche croissant avec la saison de mai à août, cet axe temporel est également l'axe de la plus grande abondance saisonnière. Ainsi les bateaux n'opérant que durant les mois de la saison de pêche les plus favorables (juillet et août) se placeront à droite sur ce premier axe ; c'est typiquement le cas du bateau DM qui n'exerce sa pêche en 1975 qu'à partir du premier juillet, et qui, de plus, réalise à même époque de meilleures pêches que les autres navires. Cette caractéristique tend à accuser son déplacement sur la droite de l'axe, sans que son comportement soit pour autant atypique. Il doit donc être conservé dans l'ensemble des bateaux représentatifs de la flottille.

A l'opposé, sur cet axe 1 premier axe déterminant, et qui marque l'évolution temporelle et de rendement, se situe typiquement le bateau ME qui ne pêche en 1975 que durant un mois et demi en début de saison du 15 juin à la fin de juillet. Il ne peut donc durant cette période réaliser d'excellents rendements, et se cantonnera donc à l'extrémité gauche du premier axe. Il est néanmoins représentatif des phénomènes en début de saison et doit donc être conservé dans le groupe des bateaux typiques.

Les deux axes suivants dans l'ordre d'importance décroissante de la variance liée sont les axes 2 et 3 (axe des y pour les figures 1a, b, c, d) expriment l'originalité et même le caractère atypique de certains bateaux. En 1975, particulièrement, le caseyeur PO ne fournit que 18 fiches de pêche sur l'ensemble de la saison dont certaines de qualité douteuse. Il en est de même du bateau RC ayant donné 26 fiches seulement dont l'une (15e jour de pêche, observation 15) complètement aberrante et très probablement fausse. Enfin, le bateau HP se singularise également par un ensemble de rendements journaliers établis sur deux semaines en fin de saison, dont les résultats sont complètement différents du reste de la flottille, mais cependant proches de ceux déclarés par DM. A titre de précau-

tion, et aux fins d'homogénéisation de la flottille, ces 3 informateurs PO, RC et HP sont écartés et leurs prises non considérées dans l'ensemble "flottille homogène". Il faut remarquer toutefois que l'isolement d'un informateur sur un axe, et un axe seulement, ne suffit pas à le considérer comme atypique, et à l'éliminer. Ainsi, les raisons de la singularisation du bateau AA sur l'axe 3 s'expliquent simplement par le fait qu'il s'agit d'un navire exerçant sa pêche tout au long de la saison, soit avant (observations 1 à 7) et après (90 à 98) (fig. 1a et 1b) les autres caseyeurs. Il bénéficie ainsi d'une certaine originalité par rapport à l'ensemble de la flottille sans pour autant que ses renseignements ne soient entachés de doute.

Analysée ainsi par pêche quotidienne et pour chaque informateur, la flottille peut être homogénéisée pour chaque saison de pêche. Ainsi, à titre d'exemple et pour la saison de pêche 1975, la flottille homogène regroupera les six bateaux (AV, LH, AA, H, ME, DM), dont les prises quotidiennes seront considérées comme représentatives.

— Prise moyenne journalière de la flottille et indice d'abondance par groupe de taille.

A l'issue de cette homogénéisation, il est donc possible de calculer le rendement moyen journalier des captures de homards "portions" pour 100 casiers (= CPUE "P" / 100 casiers/jour) pour la flottille, et pour chaque saison de pêche (1973-1978). Cependant, cet indice journalier de rendement de la pêche demeure encore très ponctuel et notoirement soumis à l'influence de la météorologie, du rythme des marées et de la répartition des jours de travail ou de congé au cours de la semaine. Cette série temporelle à base journalière doit donc être lissée en réalisant la moyenne des rendements journaliers sur 3 jours consécutifs.

— Indice d'abondance par groupe de taille.

Une fois la flottille homogène définie, le même procédé de calcul de la prise moyenne journalière pour 100 casiers, conduisant à un indice d'abondance moyen journalier, peut être calculé pour les trois groupes de taille (portions, gros et très gros) et pour chaque année du début à la fin de saison (fig. 2a, b, c, d, e).

II. — RÉSULTATS

1. — Evolution journalière, saisonnière et annuelle des rendements de pêche par groupe de taille.

La première constatation que l'on peut faire est la bonne répartition des captures selon les trois groupes de taille commerciaux utilisés : "portions" très nettement plus abondants que les "gros" et "très gros" extrêmement rares sur cette pêcherie ancienne et fortement exploitée. On remarque également le développement saisonnier de cette pêcherie, variable d'une année à l'autre, notamment en ce qui concerne le début de la saison de pêche très précoce en 1974 par rapport aux deux autres années.

Un des phénomènes intéressants est la nette tendance des rendements sur "portions" à rejoindre les rendements sur les "gros". Cette tendance traduit partiellement le taux d'exploitation élevé de ce groupe des recrues commercialement très prisé.

La seconde observation porte sur l'apparente hétérogénéité des phénomènes d'une année à l'autre et tout particulièrement l'originalité de l'année 1975 pour laquelle l'abondance apparente des portions (estimée par les rendements moyens journaliers) est deux fois plus élevée que la moyenne des années 1973 à 1978. Cette caractéristique de l'année 1975, année de grande abondance des "portions", apparaît nettement par comparaison aux deux années précédentes (fig. 3a et fig. 3b).

Selon les estimations généralement admises de taux de croissance du homard en mer Celtique (GIBSON, 1967 : HEPPEL, 1978) et mer de Norvège (CONAN and GUNDERSEN, 1976), les recrues (portions) mesurant 23 à 25 cm doivent être âgés de 4 ans. Ainsi l'abondance inhabituelle de jeunes homards en 1975 pourrait être due à l'existence de conditions climatologiques exceptionnellement favorables à la survie des larves et juvéniles de homards au cours de l'été 1971.

Enfin, une enquête plus largement étendue à l'ensemble du littoral armoricain jusqu'aux Iles Chausey démontre que cette saison 1975 fut exceptionnellement marquée par l'abondance des

jeunes homards, et que seule au cours des années précédentes l'année 1962 présentait les mêmes caractéristiques.

2. — Application aux essais de repeuplement par immersion de juvéniles

Compte-tenu de la "couverture" de la pêcherie par notre système d'enquête, on peut estimer les captures totales en nombre de la flottille d'Houat à un minimum de 10.000 homards de taille commerciale tout au long de la saison. Selon les années, le pourcentage de "portions" varie de 58 % (1974) à 80 % (1975). La variabilité annuelle du recrutement (traduite en termes de captures totales ou de rendement par groupe de taille) apparaît telle qu'en 1975 les recrues (portions) étaient deux fois plus abondantes qu'en 1974 pour les mois les plus significatifs : soit juillet et août. Ces résultats permettent de fixer un seuil minimum d'efficacité d'une éclosérie destinée à alimenter une flottille de cet effectif, soit simplement une vingtaine de caseyeurs pêchant également le crabe.

3. — Approche statistique au niveau des captures de "portions" :

Nous avons considéré toutes les captures de homards "portions" (P) réalisées au cours de la saison et rapporté ces captures P à une capture totale théorique de 10.000 individus afin d'obtenir une série comparable :

ANNÉE	1973	1974	1975	1977	1978
portions déclarées	5.520	4.496	5.361	7.163	1.671
captures commerciales totales déclarées	8.224	7.431	6.712	8.369	2.432
X nombre portions pour 10.000 captures	6.712	6.050	7.987	8.558	6.870
Xm = 7.235 S ² = 1.0325.10 ⁶ S = 1.016					

Dans un premier temps, comme une approche très approximative, nous considérons que la variance calculée à partir de ces cinq années d'observations est une estimation de la variance réelle. En fait, dans cette série de cinq années, nous n'avons que quatre années moyennes et une année exceptionnellement bonne.

La variance estimée est donc certainement inférieure à la variance réelle, car il existe, outre le nombre restreint d'observations, des années exceptionnellement mauvaises au plan du nombre de recrues. Néanmoins, à partir de cette simple série, et si l'on admet comme seuil de probabilité $P = 0.05$, on peut calculer l'écart minimal (en valeur absolue) entre les captures de "portions" d'une année Y et la moyenne observée (73-75) X_m nécessaire pour que cette année soit significativement bonne et ainsi perçue par le pêcheur, tel que :

$$|Y - X_m| \geq 2.s / \sqrt{n} \quad \text{soit} \quad |X - X_m| \geq 908$$

Actuellement, dans le taux d'exploitation (1 à 5 "très gros" homards de plus de 2 kg pour 1.000 "portions" de 300 à 600 g, cf. tableau I), ce stock fournit naturellement et annuellement à la pêcherie environ 10.000 individus. Pour que l'action de l'éclosérie soit sinon efficace au moins sensible, il faut que son incidence soit nettement plus marquée que les simples fluctuations naturelles. Il faut donc qu'elle parvienne à produire annuellement 3 à 5.000 individus âgés de 4 ans dont 3.000 seraient capturés la première année et les survivants durant les 3 ou 4 années suivantes. Cette estimation de 3 à 5.000 homards pêchables à 4 ans, pour les besoins d'une petite flottille d'environ 20 caseyeurs exerçant durant 5 mois est une estimation minimale, compte-tenu du fait que la variance du recrutement peut être sous-estimée et est considérée ici comme constante.

III. — CONCLUSION

En utilisant à travers les fiches de pêche fournies par les pêcheurs eux-mêmes, les captures de homards en nombre ventilées par groupes de tailles commerciales, il a été possible de mettre en évidence une variabilité annuelle du recrutement pour la brève période considérée 1973-1975. Le nombre de recrues sur cette pêcherie peut varier de 1 à 2 d'une année à l'autre. L'année 1975 apparaît comme une année exceptionnelle à cet égard pour l'essentiel du littoral breton. Ainsi, pour la petite

pêcherie considérée mettant en œuvre une vingtaine de bateaux caseyeurs de façon plus ou moins régulière pendant 5 mois chaque année, l'amplitude de variation naturelle du nombre de recrues capturées annuellement peut être de l'ordre de 2.000 individus. Cette variation annuelle du recrutement permet de préciser les objectifs de production minimum que doit se fixer une écloserie de production de juvéniles de homards tout spécialement destinée à alimenter ou à compléter le recrutement naturel de cette pêcherie.

- BLANC F., CHARDY P., LAUREC A. et REYS J.P., 1976. Choix des métriques qualitatives en analyse d'inertie. Implications en écologie marine benthique. *Marine biology*, 35 : 49-67.
- CONAN G., and GUNDERSEN K.R., 1976. Growth curve of tagged lobsters (*Homarus vulgaris*) in the Norwegian waters as inferred from relative increase in size at moulting and frequency of moult. ICES. Special meeting on population assessment of shellfish stocks, 1976. Contribution n° 5, 12 p.
- GIBSON F.A., 1967. Irish investigations on the lobster (*Homarus vulgaris* Edw.). *Irish Fish. Invest.*, Ser. B (Mar.), 1 : 13-45.
- GIBSON F.A., 1969. Age, growth and maturity of Irish lobsters. *Irish Fish. Invest. Ser. B* (Mar.), 5 : 37-44.
- HEPPER B.T., 1967. On the growth at moulting of lobsters (*Homarus vulgaris*) in Cornwall and Yorkshire. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 47 : 629-643.
- HEPPER B.T., 1978. Population dynamics of the lobster *Homarus gammarus* (L.) of the coast of England. *MAAF Fisheries Research Technical Report* n° 41, 30 p.
- THOMAS H.J., 1955. Observations on the sex-ratio and mortality rates in the lobster (*Homarus vulgaris* Edw.). *J. Cons. Perm. Int. Explor. Mer*, 20 (3) 295-305.
- THOMAS H.J., 1958. Observations on the increase in size at moulting in the lobster (*Homarus vulgaris* Edw.). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 37 : 603-606.
- C.I.E.M., 1975. Report on the working group on *Homarus* stocks. *ICES Shellfish and benthos Committee*, C.M. 1975/K : 38, 18 p.
- C.I.E.M., 1977. Report on the working group on *Homarus* stock. Bergen, Norway - 3-6 May 1977. *ICES Shellfish and Benthos Committee*, C.M. 1977/K : 11, 19 p.

TABLEAU I

CAPTURES EN NOMBRE PAR GROUPES DE TAILLES POUR LA FLOTTILLE D'HOUAT

Année 1973 : 12 bateaux sur 22 ; 1 315 fiches.					
Mois	Jeunes	Portions	Gros	Très Gros	Total
5	3	130	168	2	303
6	78	1 512	836	20	2 446
7	91	2 118	876	18	3 103
8	63	1 368	624	12	2 067
9	10	392	139	9	550
Total	245	5 520	2 643	61	8 469
Année 1974 : 15 bateaux sur 22 ; 964 fiches.					
Mois	Jeunes	Portions	Gros	Très Gros	Total
4	11	539	388	3	941
5	5	476	356	3	840
6	69	1 299	867	3	2 238
7	153	1 456	873	8	2 490
8	30	726	433	1	1 190
Total	268	4 496	2 917	18	7 699
Année 1975 : 8 bateaux sur 22 ; 447 fiches.					
Mois	Jeunes	Portions	Gros	Très Gros	Total
6	66	1 171	357	9	1 603
7	281	2 353	634	11	3 279
8	153	941	224	4	1 322
9	66	602	76	2	746
10	15	294	34	-	343
Total	581	5 361	1 325	26	7 293
Année 1977 : 9 bateaux sur 22 ; 636 fiches					
Mois	Jeunes	Portions	Gros	Très Gros	Total
4	14	384	46	0	444
5	69	1 280	167	14	1 530
6	130	1 562	304	3	1 999
7	174	1 754	379	22	2 329
8	116	1 272	119	27	1 534
9	62	854	113	4	1 033
10	1	57	8	0	66
Total	566	7 163	1 136	70	8 935
Année 1978 : 4 bateaux sur 22 ; 456 fiches.					
Mois	Jeunes	Portions	Gros	Très Gros	Total
2	2	12	6	0	20
3	0	2	1	0	3
4	2	236	89	5	332
5	35	426	75	37	573
6	36	280	57	76	449
7	6	305	97	58	466
8	9	235	73	153(?)	470
9	14	169	9	13	205
10	1	4	11	0	16
11	0	2	1	0	3
Total	105	1 671	419	342	2 537

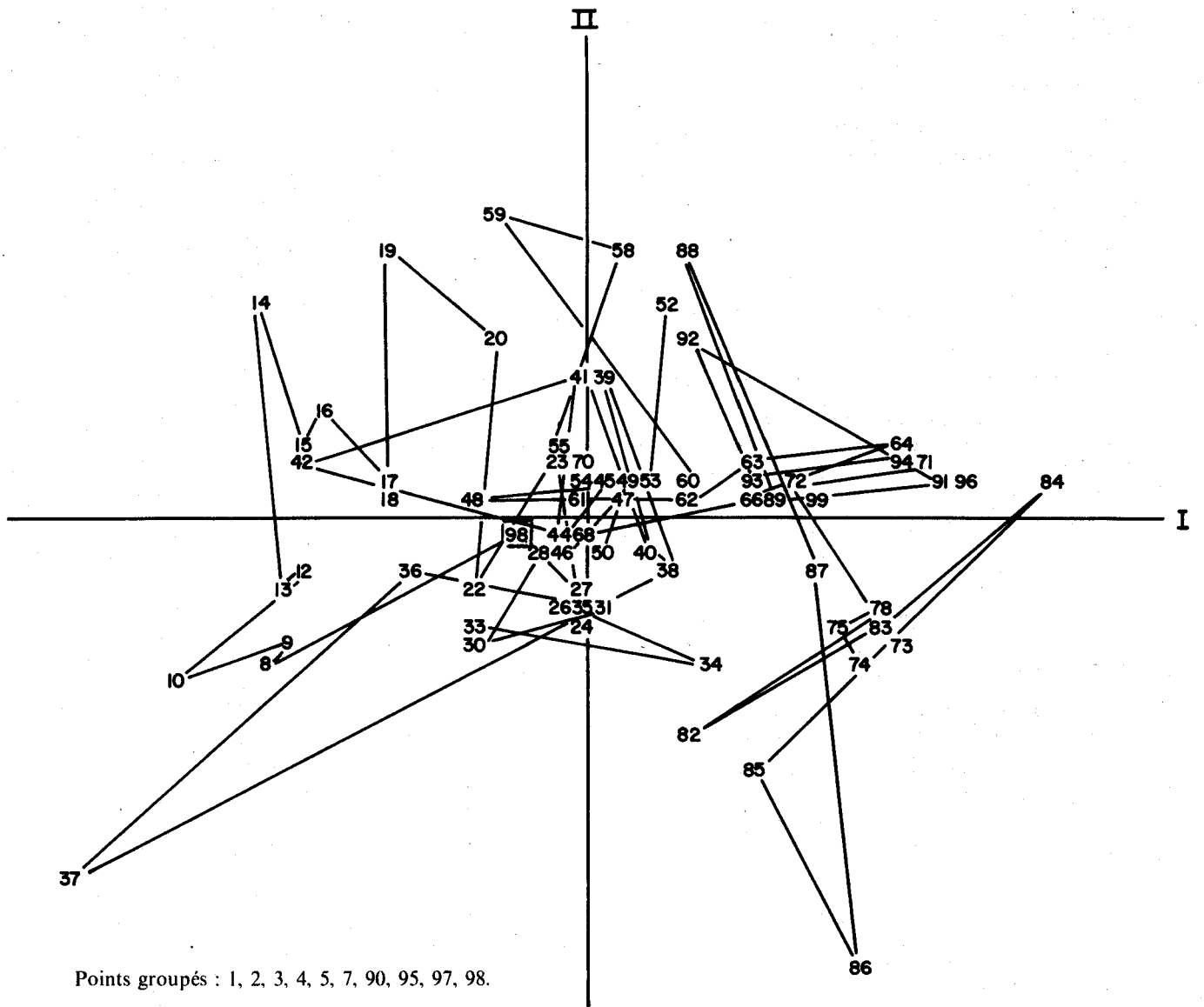


Fig. 1a Analyse des correspondances : projection des observations (pêches journalières) selon les deux premiers axes (Axes 1 et 2). Année 1975.

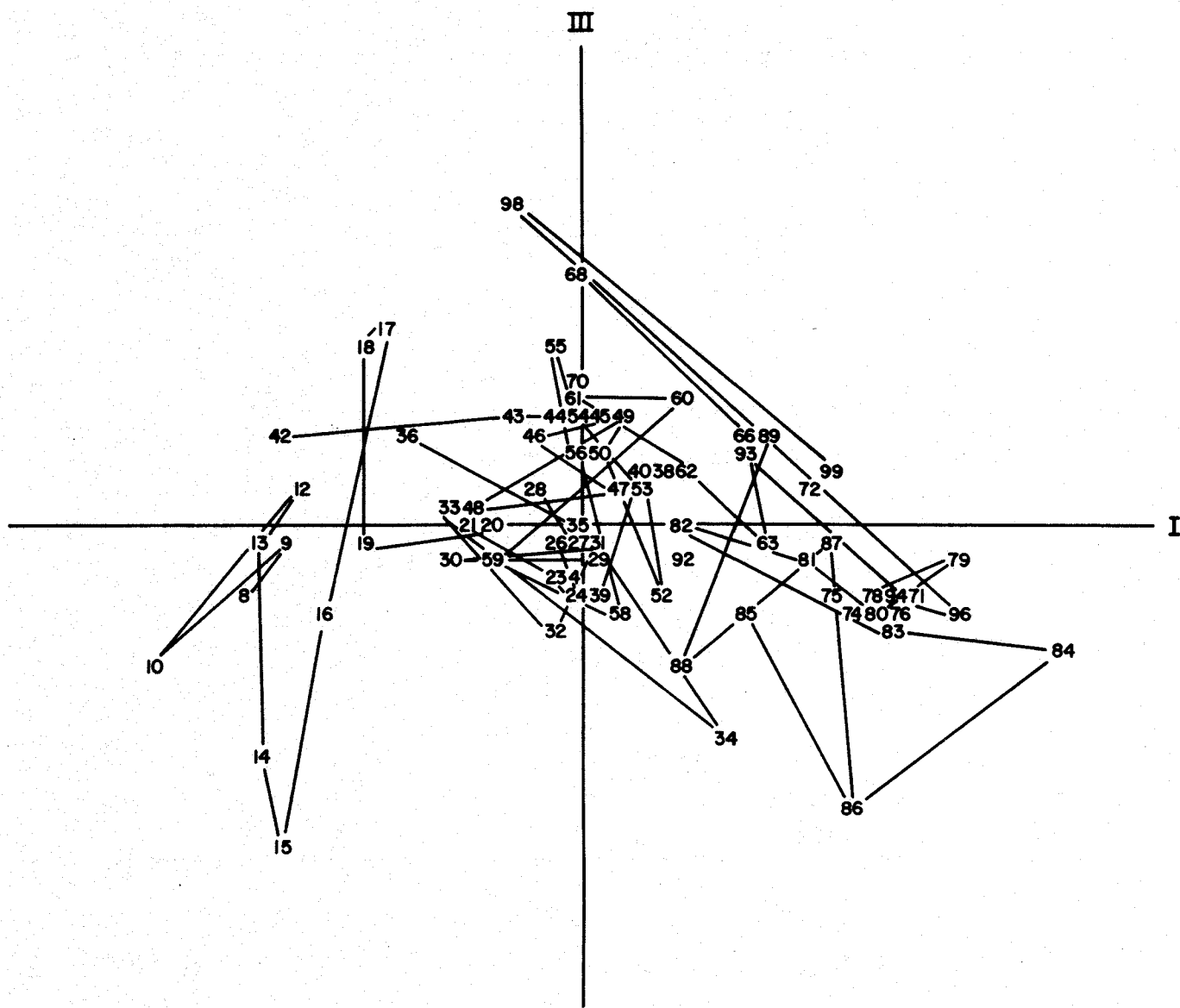


Fig. 1b Projection des observations (pêches journalières) selon les premiers axes (Axes I et 3). Année 1975.

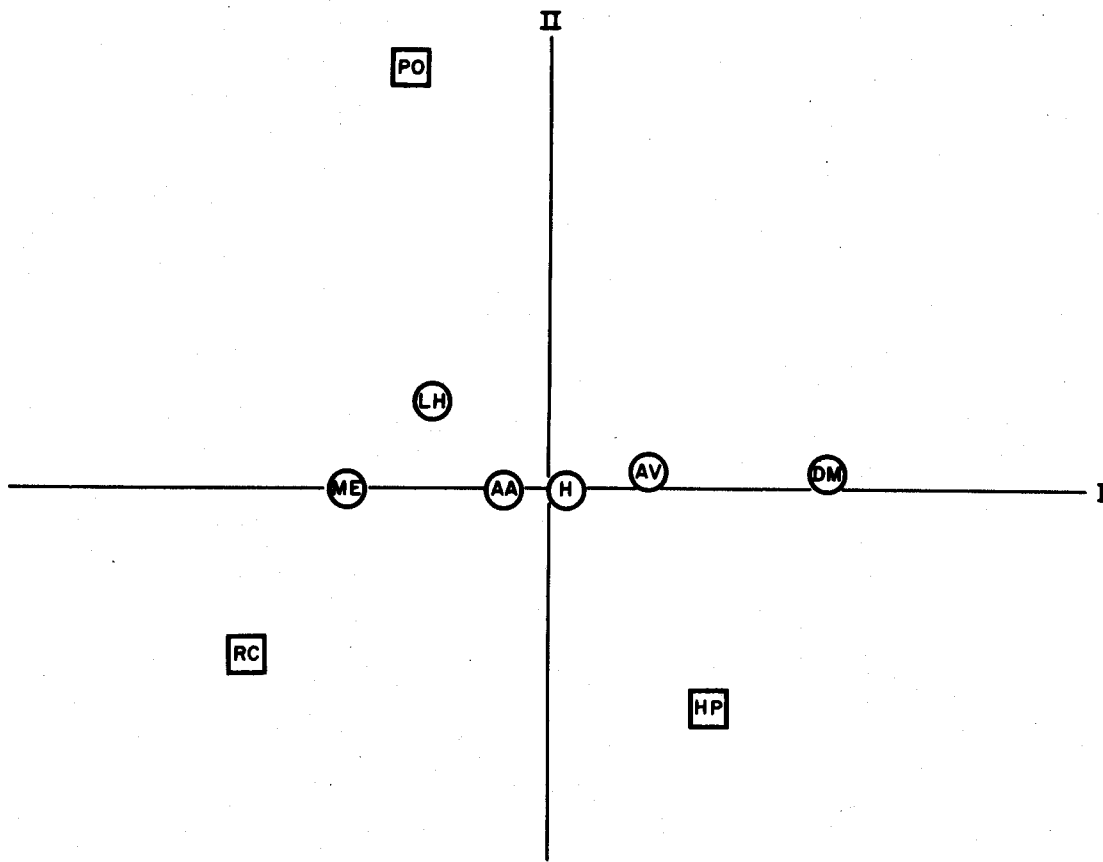


Fig. 1c Projection des variables (bateaux) selon les premiers axes (Axes I et 2). Année 1975.

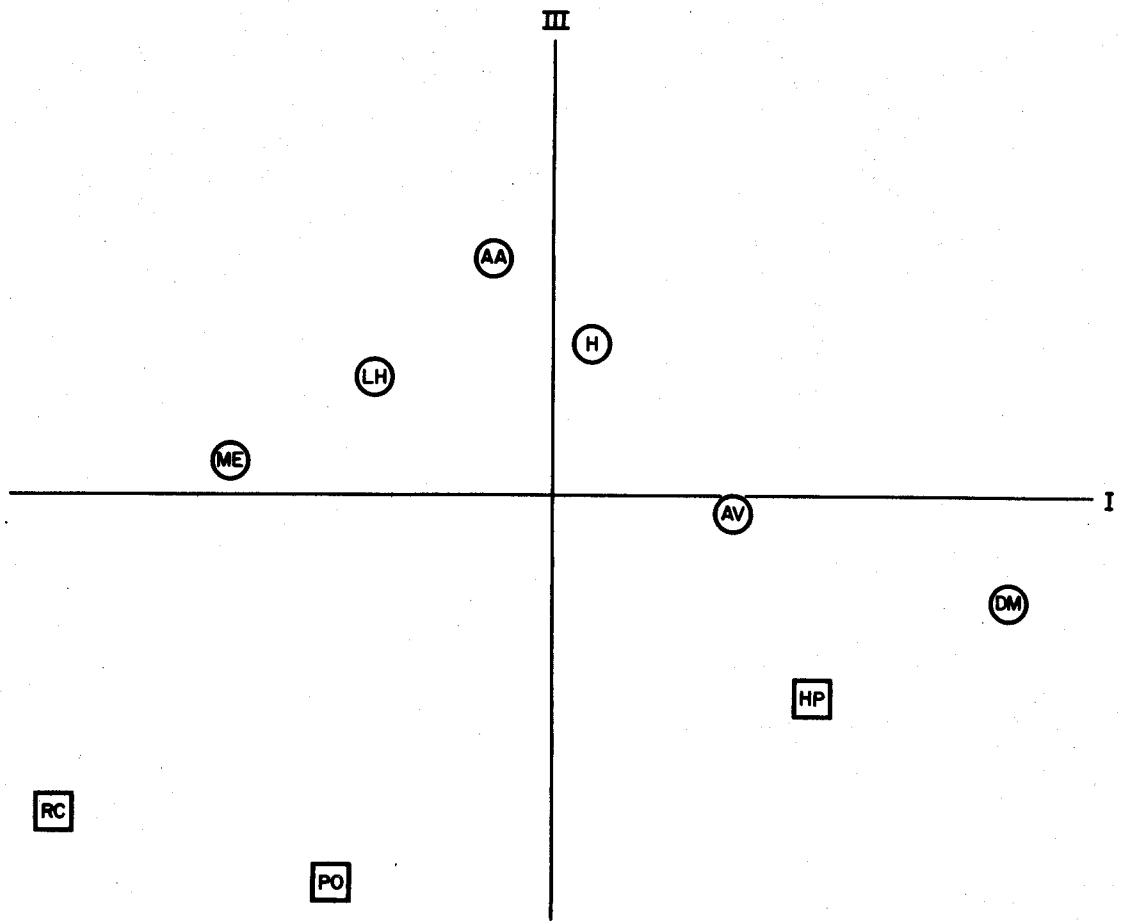
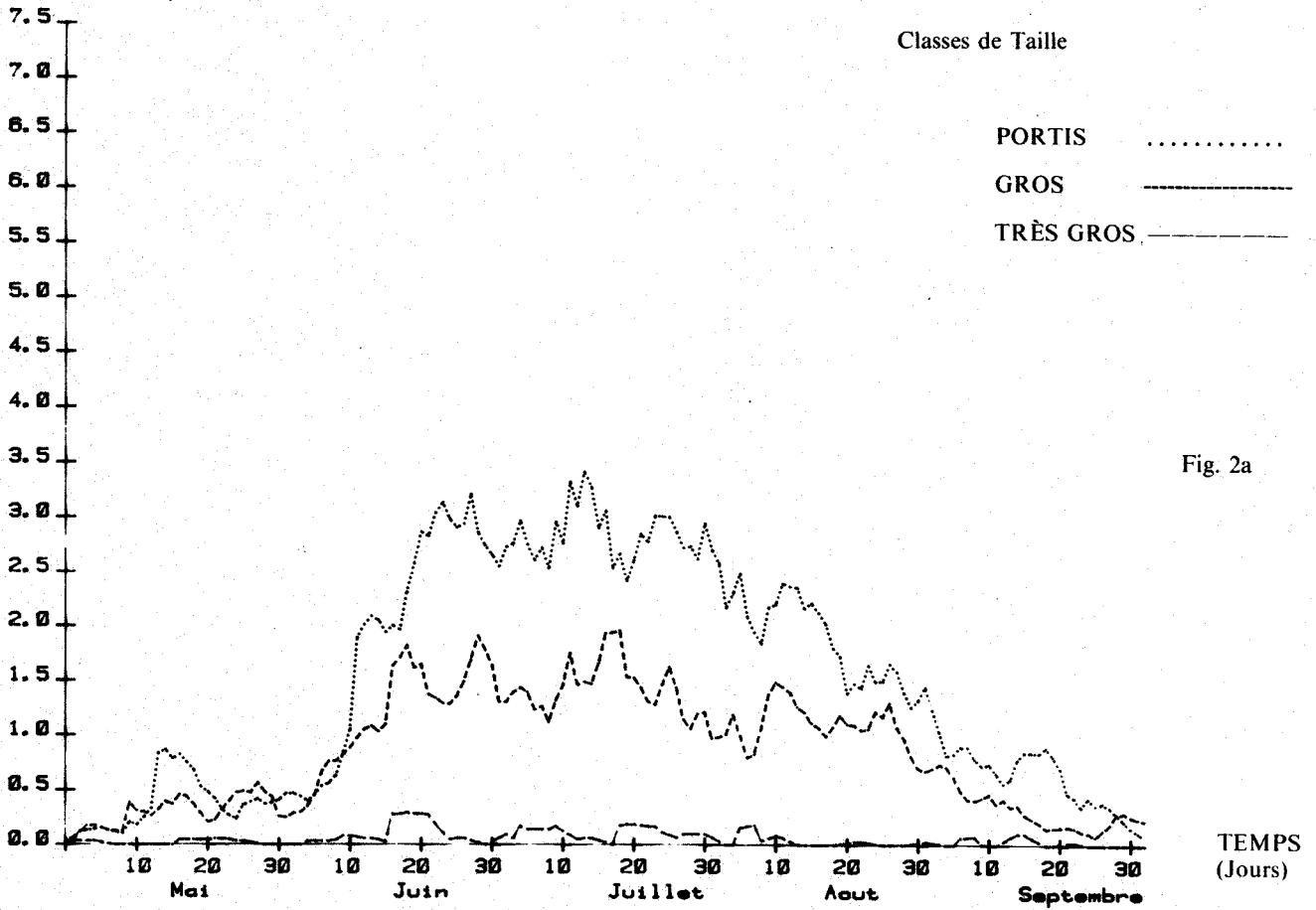


Fig. 1d Projection des variables (bateaux) selon les premiers axes (Axes I et 3). Année 1975.

CPUE / 100 Casiers / 24H

ANNÉE de PÊCHE : 1973



CPUE / 100 Casiers / 24H

ANNÉE de PÊCHE : 1974

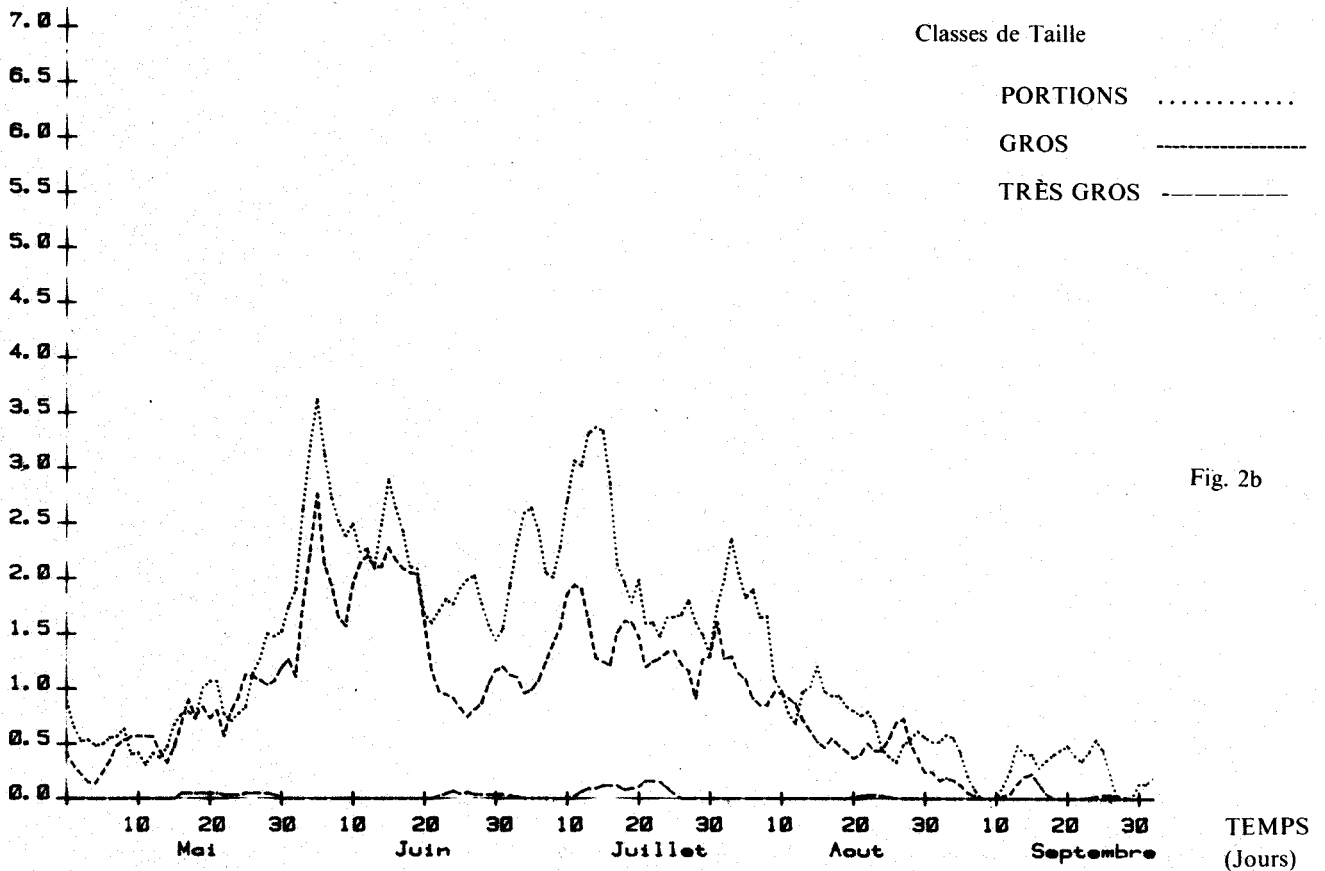
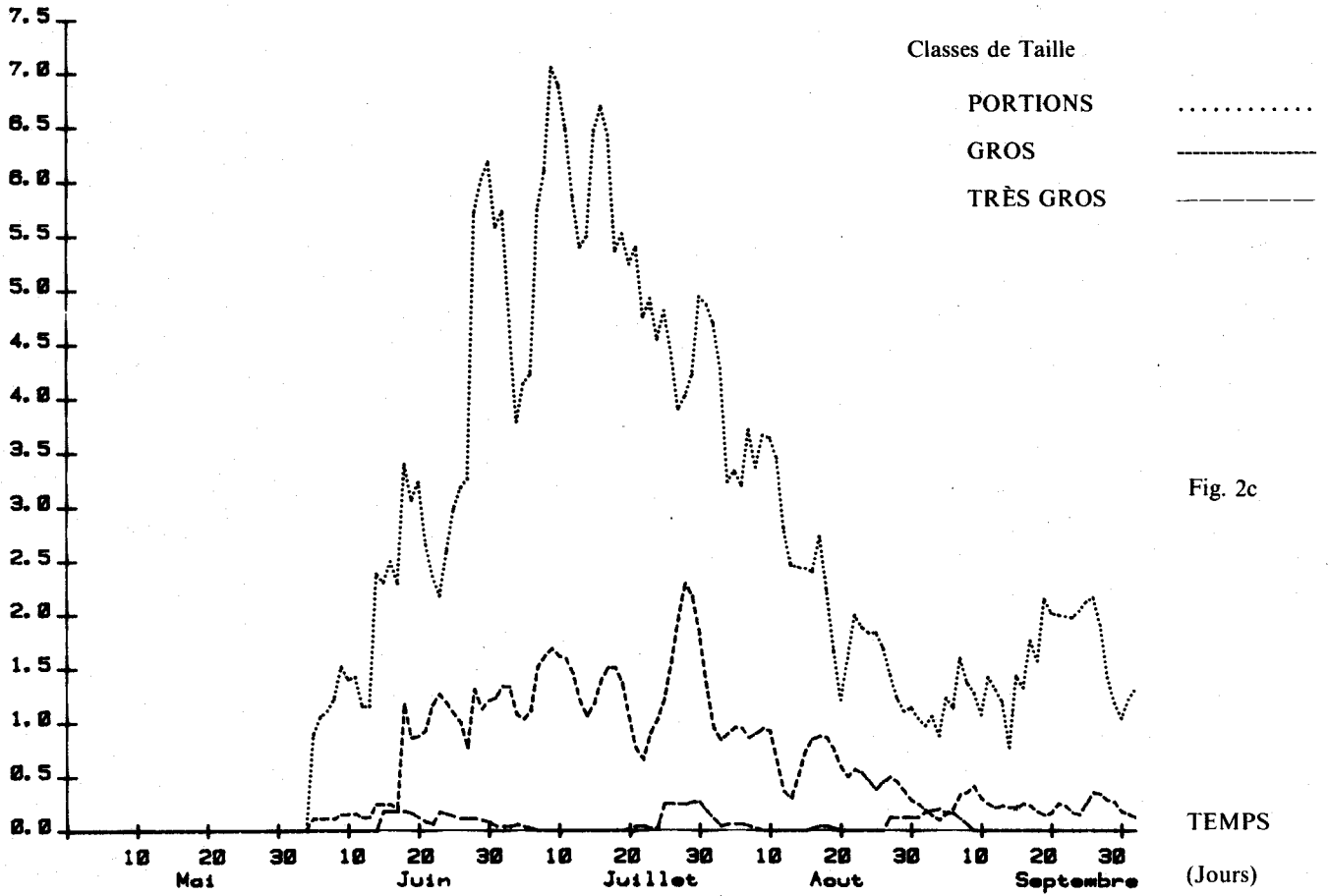


Fig. 2 Evolution de la prise moyenne journalière de homards pour 100 casiers par la flottille d'Houat. P = portions, G = gros, TG = très gros. Année 1973 ; b : 1974 ; c : 1975 ; d : 1977 ; e : 1978.

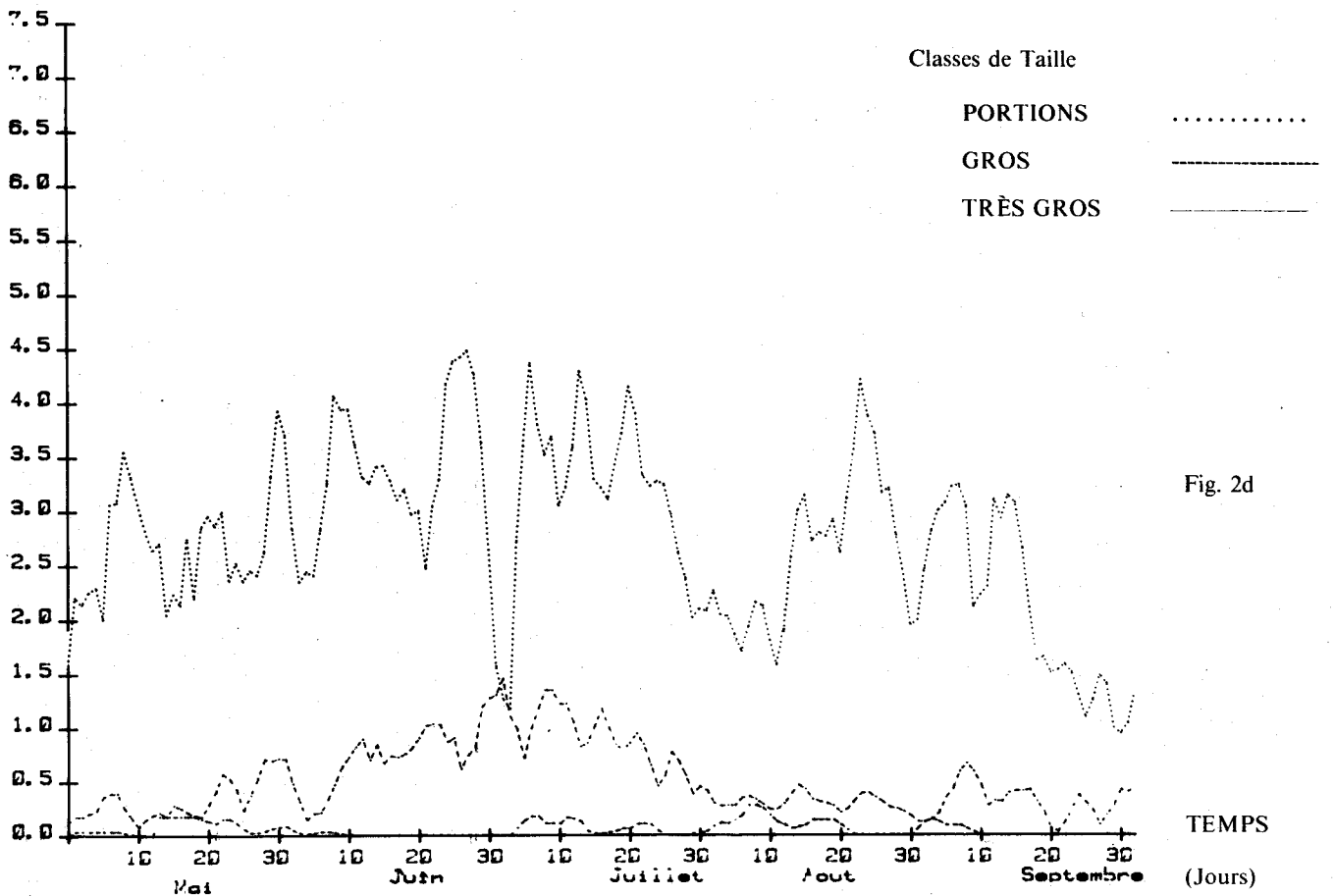
CPUE / 100 Casiers / 24H

ANNÉE de PÊCHE : 1975



CPUE / 100 Casiers / 24H

ANNÉE de PÊCHE : 1977



CPUE / 100 Casiers / 24H

ANNÉE de PÊCHE : 1978

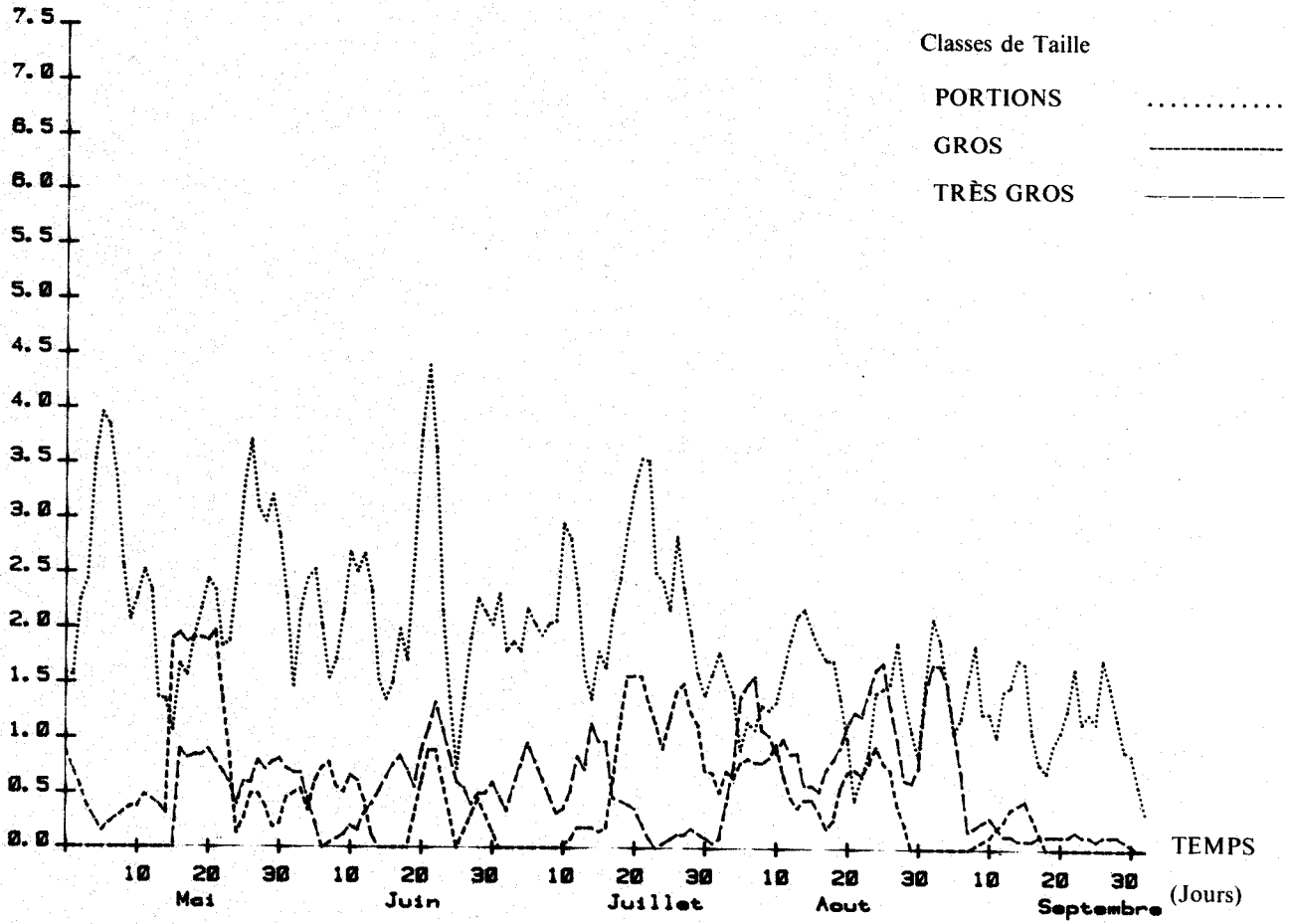


Fig. 2e

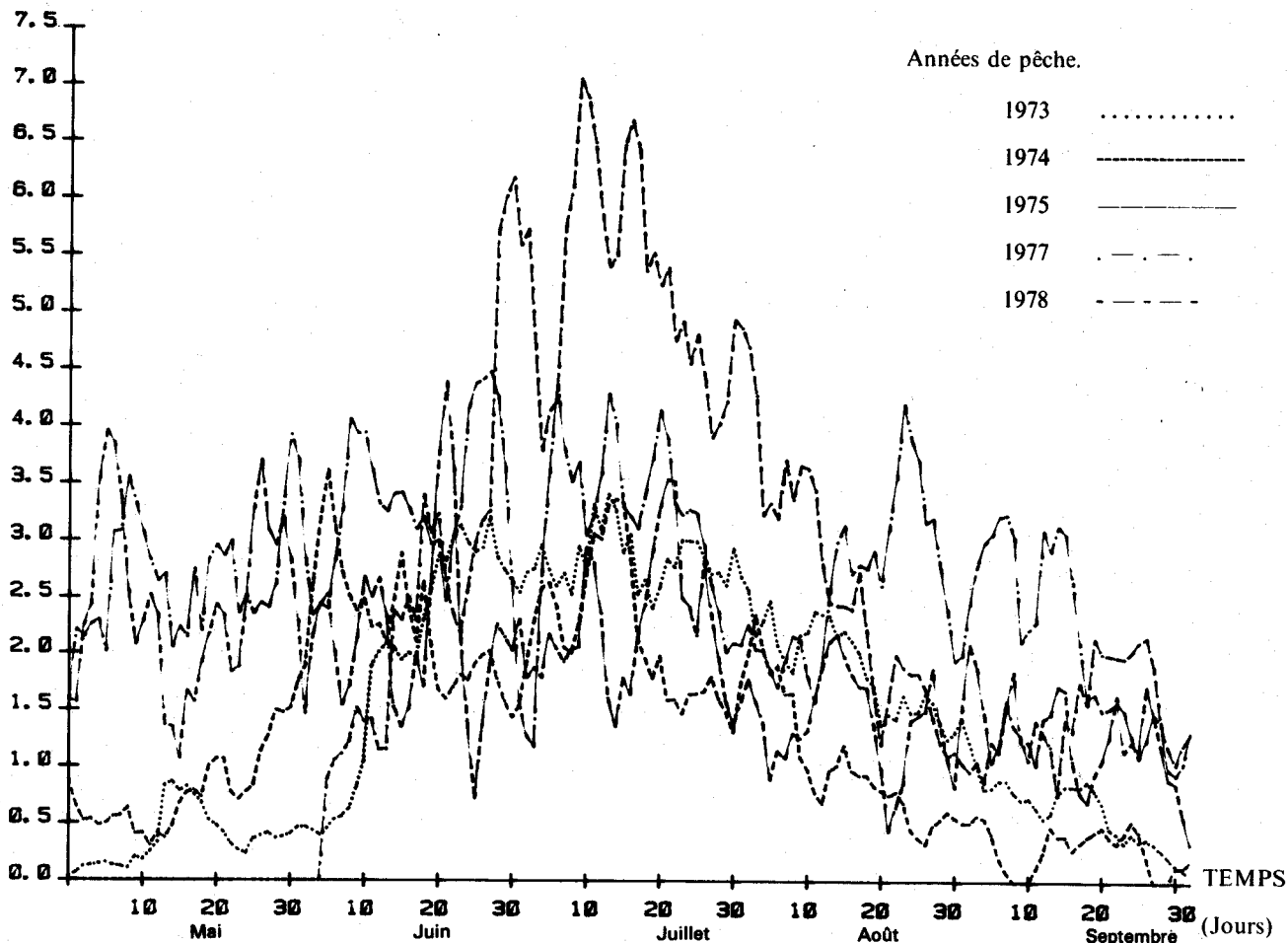


Fig. 3a Evolution journalière au cours de la saison de la CPUE. Moyenne de la flottille sur le groupe des recrues (portions). Années 1973, 1974, 1975, 1977, 1978.

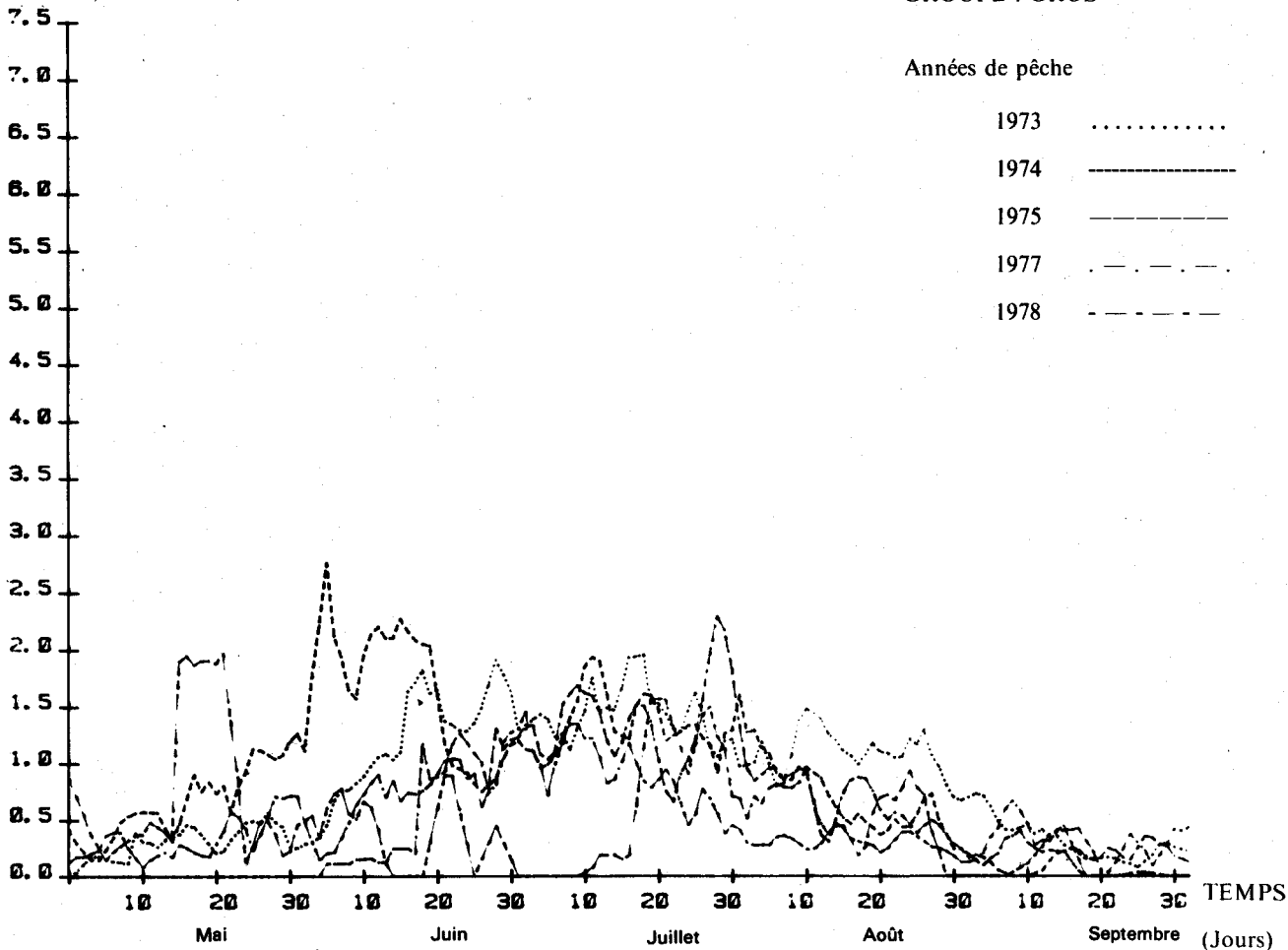


Fig. 3b Evolution journalière au cours de la saison de la CPUE. Moyenne de la flottille sur le groupe de taille des "gros" (0,6 - 2 kg). Années 1973, 1974, 1975, 1977, 1978.