

ESTIMATION DU NIVEAU D'EXPLOITATION DU STOCK DE SOLES DU GOLFE DE GASCOGNE EN 1980

par Alain GUILLOU, Jacques LABASTIE et Philippe DECAMPS⁽¹⁾

Résumé

L'évaluation proposée du niveau d'exploitation du stock de soles du golfe de Gascogne est fondée sur l'application de la méthode d'analyse de cohortes sur distributions de tailles de JONES (1974), suivant un programme mis au point par DE VERDELHAN (1980). Les résultats montrent que dans les conditions actuelles de l'exploitation, la production maximale est dépassée et qu'une certaine réduction de l'effort serait nécessaire pour y revenir. D'autre part, une augmentation des maillages utilisés par les chalutiers, sans modifier la pêche crevettière, n'entraînerait que de faibles gains à long terme (15 % maximum) : l'impact de cette pêche spéciale sur l'ensemble de la pêcherie apparaît considérable.

Abstract

An assesment of the stock of sole in the Bay of Biscay is presented, based on Jones's cohort analysis method on length compositions data (1974) according to a computer program set up by DE VERDELHAN (1980). The results show that for the present fishing pattern, F_{max} is overpassed and that a reduction of fishing effort would be necessary to come back to it. Furthermore, an increase in mesh-size of trawlers without modifying the shrimp fishery would lead to only small long-term benefits (15 % maximum) : the effect of shrimp trawling on the whole sole fishery appears to be very important.

1. Description de la pêcherie.

Au cours des dix dernières années, la production de sole en provenance du golfe de Gascogne a évolué dans des limites comprises entre 2 200 et 2 975 t. La France, qui a toujours été à l'origine de plus de 85 % des captures, a vu sa contribution passer à plus de 95 % en 1979 et 1980. A un autre point de vue, avec des chiffres extrêmes de 2 150 à 2 650 t, le golfe de Gascogne a fourni entre 53 et 62 % de notre production nationale.

Les principaux types de pêche identifiés, tous de type artisanal, intervenant dans la pêcherie, sont les suivants : les chalutiers côtiers (moins de 10 tjb pour la plupart) ; les chalutiers crevettiers, du même type que les précédents ; les chalutiers artisans de la pêche au large (unités de 10 à

(1) I.S.T.P.M., Laboratoire "Aménagement des Pêches", La Rochelle. Avec la collaboration de C. DE VERDELHAN, D. ROESBERG et F. GUERGUIN.

100 tjb, le plus souvent de 10 à 50 tjb) ; enfin, il existe une pêche aux engins dormants (trémails, filets maillants) pratiquée à partir d'embarcations diverses (de moins de 10 tjb en général) et par des pêcheurs à pied.

Il convient de noter que les chalutiers artisans de la pêche au large ainsi que les chalutiers côtiers travaillent rarement avec les maillages réglementaires à poisson : la plupart d'entre eux sont en effet dérogatoires pour la pêche de la langoustine (maillage de 45 mm) ou celle du céteau (maillage de 40 mm). Les chalutiers crevettiers, quant à eux, utilisent des maillages de 24 mm, voire 20 mm. De ce fait, la proportion d'immatures dans les captures est très importante, d'autant plus que, d'Auray à Bayonne, les chalutiers côtiers et crevettiers peuvent travailler à l'intérieur des 3 milles, c'est-à-dire souvent sur les nurseries elles-mêmes. Les engins dormants en revanche (filets maillants, trémails), bien qu'également disposés à l'intérieur des 3 milles, prélèvent une fraction du stock composée essentiellement d'adultes. Enfin, on sait que des quantités non négligeables de très jeunes individus sont prélevés par les pêcheurs de civelles en fin de campagne (fin mars) dans certains estuaires ainsi que, de la Loire à la Gironde, par des haveneaux tendus dans les chenaux peu profonds.

2. Evolution des apports, de l'effort et des captures par unité d'effort (c.p.u.e.).

1) Apports (tabl. 1 et 2, fig. 1).

La figure 1 retrace à partir des données du tableau 1 l'évolution des apports internationaux en provenance du golfe de Gascogne de 1970 à 1980. Si l'on fait abstraction d'un maximum enregistré en 1976-77, on relève une légère tendance régressive pour l'ensemble des trois dernières

Années	APPORTS				
	France	Espagne	Pays-Bas	Belgique	Total
1970	2 082	345			2 427
1971	2 412	(338)			2 750
1972	2 177	(331)			2 508
1973	2 182	324			2 506
1974	2 486	106			2 592
1975	2 416	98	39		2 553
1976	2 655	171	74	26	2 926
1977	2 663	241	6	64	2 974
1978	2 167	(150)		28	2 345
1979	2 158	62			2 220
1980	2 422	(60)			2 482

Tabl. 1. — Evolution des apports de sole (tonnes) en provenance du golfe de Gascogne (entre parenthèses : chiffres estimés).

années d'observation par rapport à la moyenne des trois années du début de période, alors que l'effort moyen correspondant s'est accru. La figure 1 révèle en outre l'importance de la contribution des quartiers de La Rochelle et des Sables-d'Olonne aux apports totaux. Le détail de la répartition des débarquements par port et par type de pêche est donné dans le tableau 2. Toutefois, il faut souligner que l'interprétation des données précédentes doit être faite avec précaution, car les apports d'une partie de la pêche côtière ne sont pas vendus en criée et sont seulement estimés.

Types de pêche Quartiers	Crevettiers	Côtiers	Artisans pêche au large	Trémails	Total
Le Guilvinec		13	105		118
Concarneau		14	22		36
Lorient			135		135
Auray		17	53		70
Vannes	4	4	4	4	16
Saint-Nazaire	7	28	249	28	312
Nantes	15	15			30
Noirmoutier	15	16	10	14	55
Ile d'Yeu		3		3	6
Saint-Gilles	1	102	23		126
Les Sables	16	23	479	2	520
La Rochelle petits ports L.R.	1	109	531	+	641
Marennes	6	32	19	1	58
Oléron	9	100			109
Bordeaux	2	8			10
Arcachon			118	19	137
Bayonne			42		42
Total	76	484	1 790	71	2 421

TABLEAU 2. — Apports français de sole en provenance du golfe de Gascogne en 1980 (tonnes, poids débarqué) : répartition par type de pêche et par port de débarquement.

2) Effort de pêche (tabl. 3).

Le tableau 3 présente des données d'effort global pour l'ensemble des chalutiers de moins de 100 tjb susceptibles de rechercher la sole, car on ne dispose pas de tels renseignements pour chacun des principaux types de pêche intervenant dans la pêcherie. Les chiffres présentés



FIG. 1. — Evolution des apports de sole en provenance du golfe de Gascogne de 1970 à 1980 (— : Total, - - - : Quartiers La Rochelle + Les Sables, - - - - : Quartier La Rochelle, Chalutiers artisans pêche au large La Rochelle).

Années	Effort $\left(ue = j \times \frac{ch}{100} \right)$			c.p.u.e. (kg/ue)
	Quartiers Auray à Bayonne	Autres chal. = Autres apports c.p.u.e. Auray à Bayonne	Total	
1970	111 733	33 126	144 859	16,75
1971	128 513	35 788	164 301	16,74
1972	133 796	40 612	174 408	14,38
1973	142 074	41 640	183 714	13,64
1974	160 747	28 642	189 389	13,69
1975	165 546	26 127	191 673	13,32
1976	177 311	34 795	212 106	13,79
1977	178 401	39 043	217 444	13,68
1978	177 354	35 271	212 625	11,03

TABL. 3. — Evolution de l'effort et des c.p.u.e. dans le golfe de Gascogne.

concernent les ports d'Auray à Bayonne; l'effort des autres chalutiers est estimé à partir du rapport de leurs apports sur les c.p.u.e. moyennes des chalutiers d'Auray à Bayonne. Les réserves formulées au sujet de la qualité des statistiques de production doivent être renouvelées à propos

de l'évaluation de l'effort. De plus, l'effort de pêche global des flottilles artisanales ainsi calculé est une surestimation de l'effort de pêche dirigé sur la sole dans la mesure où cette espèce n'est pas toujours l'espèce recherchée en priorité. Ces réserves faites, on notera toutefois que l'effort de pêche des chalutiers de moins de 100 tjb s'est accru de 50 % de 1970 à 1977. Depuis lors, bien qu'on ne soit pas en mesure de le chiffrer, on pense que l'effort s'est à peu près stabilisé à ce niveau.

3) *Captures par unité d'effort* (tabl. 3).

Nous avons renoncé à tenter d'appliquer un modèle de production globale aux données d'apports et d'effort précédentes, d'une part en raison de leur qualité incertaine et d'autre part du fait de fortes variations des c.p.u.e. d'une année à l'autre (en 1976 notamment). Nos données du tableau 3, toutefois, révèlent une régression des c.p.u.e. de 34 % de 1970 à 1978.

3. **Composition des captures.**

1) *Méthodes d'échantillonnage.*

Un programme à long terme d'échantillonnage du stock de soles du golfe de Gascogne a été entrepris par le laboratoire I.S.T.P.M. de La Rochelle en 1980. Les données recueillies sur les diverses composantes de la pêcherie sont détaillées ci-après :

chalutage artisanal au large : des mensurations mensuelles ont été réalisées en criée à La Rochelle et aux Sables-d'Olonne (qui, rappelons-le, représentent de loin les points de débarquement les plus importants de la pêcherie, l'essentiel de la production étant assuré par des navires de ce type). Par ailleurs, des sorties trimestrielles ont été effectuées à bord du navire de recherches "La Pélagia" travaillant dans les mêmes conditions que ces navires afin d'évaluer les rejets ; parallèlement, des prélèvements d'otolithes ont été effectués ;

chalutage côtier : des sorties trimestrielles réalisées à bord d'unités du littoral charentais, qui représente l'un des secteurs les plus importants de ce type d'activité, ont permis d'obtenir un échantillon de la composition en taille de leurs captures. Des otolithes ont également été prélevés ;

chalutage crevettier : des données du même type que les précédentes ont été recueillies à partir d'embarquements à La Cotinière, principal port crevettier du littoral atlantique (île d'Oléron) ;

enfin, on cerne mieux la composition en taille des captures des unités de pêche aux trémails depuis les premières sorties effectuées à bord de ces navires à partir de mai 1981 à La Cotinière, Arcachon et La Rochelle.

2) *Composition des captures en taille.*

Elle tient compte des rejets échantillonnés à la mer. Le tableau 4 résume les résultats obtenus. On a dans la mesure du possible basé cette estimation de la composition en taille des captures par métier sur plusieurs années d'échantillonnage afin d'atténuer les effets des variations du recrutement. Enfin, on précisera qu'il ne s'est pas produit au cours des dernières années de changement notable de maillage.

3) *Composition des captures en âge.*

La composition en âge des captures, dérivée des données du tableau 4, a été établie à partir d'une clé taille-âge unique regroupant les lectures d'âge d'échantillons prélevés à bord de "La Pélagia" ainsi qu'à bord de chalutiers côtiers et crevettiers. On a traité séparément les mâles et les femelles, les résultats étant ensuite regroupés.

La figure 2 révèle l'ampleur de la proportion du nombre de très petits individus dans les captures : 43,5 % d'entre eux appartiennent au groupe 1. Ceci est dû essentiellement aux chalutiers crevettiers. A eux seuls, ils ont en effet prélevé, en 1980, 45 % de l'effectif total, leurs captures étant composées en quasi-totalité, comme le précise la figure 2, de poissons des groupes 0 et 1.

Taille (classes de 2 cm)	Crevettiers	Côtiers	Artisans large		Trémails	Total
			(1) Quartiers La Rochelle à Bayonne	(2) Quartiers Le Guilvinec aux Sables		
4	58 971					58 971
6	124 494					124 494
8	226 056	9 001				235 057
10	2 067 270	15 547				2 082 817
12	5 271 374	11 456	4 620			5 287 450
14	2 915 800	115 377	13 860			3 045 037
16	986 130	817 456	35 421			1 839 007
18	465 217	1 828 025	271 048	2 231		2 566 521
20	386 589	1 436 890	603 698	40 803	2 600	2 470 580
22	167 085	766 723	1 003 047	213 934	7 148	2 157 937
24	49 142	418 138	1 011 754	509 109	19 497	2 007 640
26	9 828	262 666	723 857	617 099	26 645	1 640 095
28	6 552	181 657	547 925	607 630	41 592	1 385 356
30		95 738	322 148	581 062	47 441	1 046 389
32	13 104	56 460	218 076	498 343	32 494	818 477
34		35 186	121 713	391 818	27 295	576 012
36		35 186	71 673	300 892	16 897	424 648
38		16 365	39 237	190 187	17 546	263 335
40		20 457	24 157	171 422	9 098	225 134
42		13 911	10 101	55 194	5 199	84 405
44		5 728	7 373	45 699	2 599	61 399
46		10 638	1 486	14 716	649	27 489
48		818	498	1 046	649	2 362
50		2 455				3 104

TABL. 4. — Composition en taille des captures françaises dans le golfe de Gascogne en 1980, rejets inclus chalutiers crevettiers : observations à la mer 1978 et 1980 ; chalutiers côtiers : observations à la mer 1977, 78, 79, 80 ; chalutiers pêche au large (1) : criée de La Rochelle + observations à la mer 1980 ; chalutiers pêche au large (2) : criée des Sables-d'Olonne 1980 ; trémails : observations à la mer mai-juillet 1981).

4. Evaluation.

Ne disposant pas encore d'une série suffisante de captures en âge, on a appliqué la méthode de JONES (1974) suivant un programme mis au point par DE VERDELHAN (1980).

1) Données utilisées.

a) Composition des captures en taille par métier.

Les mâles et les femelles ont été traités séparément à partir des données du tableau 4.

b) *Croissance.*

L'utilisation de la loi de Von Bertalanffy, même en tenant compte des remarques formulées par JONES (1981), ne s'est pas révélée satisfaisante, l'accroissement en taille par unité de temps $\left(\frac{dL}{dt}\right)$ n'apparaissant pas comme une fonction linéaire de la taille. Suivant DE VERDELHAN (comm. pers.), nous avons ajusté une loi exponentielle :

$$\frac{dL}{dt} = v_0 \cdot e^{-\gamma L}$$

d'où nous avons déduit les valeurs suivantes des paramètres v_0 et γ intégrées au programme de traitement de la méthode de JONES à la place des paramètres K et L_∞ :

	v_0	γ
♂	43,147	0,116 893
♀	22,789	0,071 494

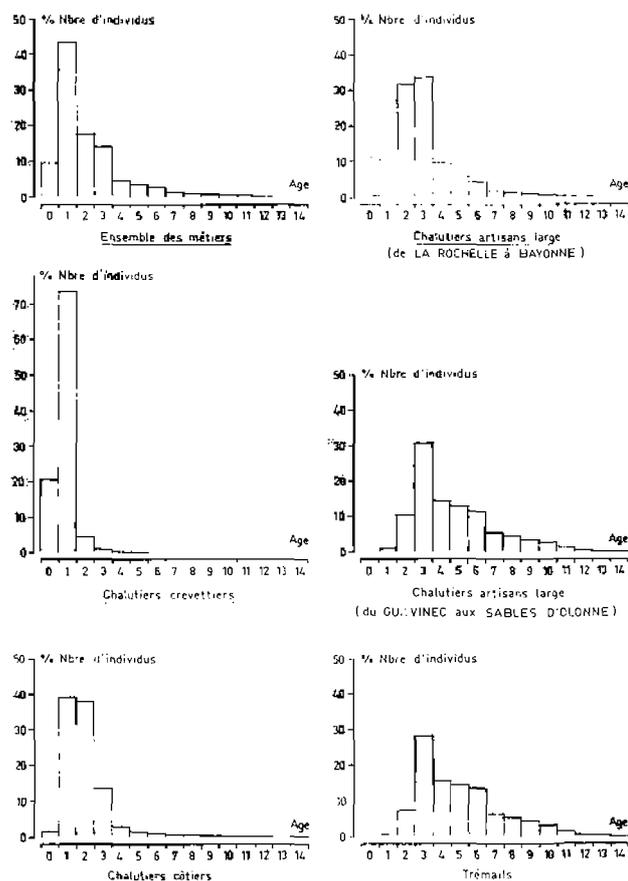


FIG. 2. — Composition en âge des captures françaises de sole dans le golfe de Gascogne (rejets inclus).

c) *Relations taille-poids.*

Les relations taille-poids, que nous avons retenues, sont celles établies par GUILLOU (1978) à partir d'individus capturés dans le golfe de Gascogne par les chalutiers artisans de la pêche au large ayant vendu à La Rochelle entre juillet 1971 et octobre 1972. Ces relations sont les suivantes, la taille étant exprimée au cm inférieur et le poids éviscéré, sans les gonades, en grammes :

$$W \delta = 0,00528 \cdot L^{3,1065}$$

$$W \varphi = 0,00425 \cdot L^{3,1742}$$

d) *Sélectivité.*

Nous avons adopté la valeur de 3,68 pour le facteur de sélection α calculée par GUICHET (1979) sur la base d'observations réalisées en février 1979 au large des côtes charentaises. L'écart de sélection étant considéré proportionnel au maillage, les calculs sont fondés sur l'équation proposée par DARDIGNAC et DE VERDELHAN (1978) :

$$p = \frac{\exp \left[\frac{2 \operatorname{Log} 3}{\beta} \left(\frac{L}{\alpha m - 1} \right) \right]}{1 + \exp \left[\frac{2 \operatorname{Log} 3}{\beta} \left(\frac{L}{\alpha m - 1} \right) \right]}$$

avec $\alpha = 3,68$ et $\beta = 0,12$ et où p et m représentent respectivement la proportion d'individus de taille L retenus dans la poche et le maillage.

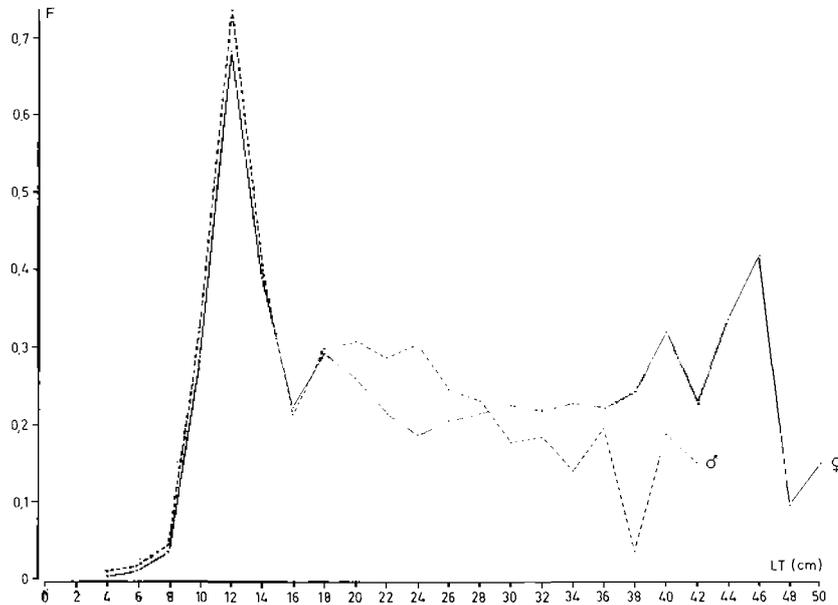


FIG. 3. — Valeurs de F en fonction de la taille, obtenues par la méthode JONES ($M = 0,15$).

e) *Mortalité.*

Nous avons choisi, faute de mieux pour M , une valeur de 0,15 utilisée depuis de nombreuses années par le Groupe de travail C.I.E.M. sur la sole de la mer du Nord. Toutefois, il ne faut pas perdre de vue l'importance du choix de la valeur de ce coefficient sur le résultat final. D'autre part, nous avons retenu pour Z une valeur arbitraire de 0,30 pour la dernière classe de taille.

f) *Taille marchande.*

Bien que la taille légale de la sole soit fixée à 24 cm, il est connu qu'un certain nombre de métiers ou de ports commercialisent ce poisson dès 18 cm : on a donc effectué les calculs pour les pertes immédiates et les gains à long terme sur cette base plus réaliste.

2) *Résultats.*

Les résultats de l'analyse des distributions de taille sont reportés dans le tableau 5 (composition du stock, mâles et femelles) et sur la figure 3 (valeurs de F en fonction de la taille). On remarquera sur le tableau 5 que chaque classe de taille est divisée en 2 sous-classes. En effet, le programme utilisé procède à cette subdivision pour permettre un meilleur ajustement de la croissance et de la sélectivité.

Longueur (cm)	Mâles		Femelles	
	Sous-classe 1	Sous-classe 2	Sous-classe 1	Sous-classe 2
4	22 554 000	22 426 200	22 308 700	22 111 000
6	22 260 000	22 098 500	21 877 800	21 651 000
8	21 870 000	21 645 200	21 362 600	21 081 000
10	21 345 300	20 616 600	20 735 100	19 954 700
12	19 809 500	18 223 100	19 131 700	17 550 700
14	16 587 000	15 546 800	15 993 900	15 005 400
16	14 426 400	13 730 300	13 985 100	13 352 500
18	12 812 000	11 900 300	12 547 700	11 807 900
20	10 670 200	9 609 960	10 839 200	10 088 100
22	8 460 450	7 422 730	9 283 000	8 601 810
24	6 392 750	5 377 270	7 916 660	7 295 170
26	4 422 360	3 654 340	6 679 180	6 045 670
28	2 945 800	2 337 920	5 429 160	4 827 330
30	1 798 920	1 398 830	4 250 450	3 698 080
32	1 050 900	759 403	3 178 450	2 712 940
34	525 260	368 653	2 284 680	1 894 580
36	246 835	144 143	1 546 310	1 249 970
38	78 483	54 396	993 323	766 138
40	36 002	15 529	578 819	403 873
42	6 028		274 222	196 908
44			137 924	84 111
46			49 442	25 311
48			12 330	8 856
50			6 208	

TABL. 5. — *Nombre d'individus entrant dans chaque sous-classe de taille (situation initiale)*

De plus, il est possible d'obtenir une estimation de la biomasse en cumulant les produits des nombres d'individus au milieu des classes de taille (tabl. 5) par les poids moyens correspondants et par l'écart d'âge nécessaire au passage d'une classe à l'autre. Cette estimation de la biomasse $B = 12\ 115\ t$ est basée sur la relation taille-poids non éviscéré $W = 0,00443 \cdot L^{3,2102}$ (mâles et femelles regroupés), relation établie par le laboratoire I.S.T.P.M. "Aménagement des pêches" de Nantes à partir d'individus capturés dans le golfe de Gascogne.

5. Effets de divers changements de maillage et d'effort de pêche.

Le programme utilisé permet de faire varier, séparément ou simultanément, l'effort de pêche et le maillage de chacun des engins participant à la pêcherie. Plusieurs simulations ont été effectuées, permettant d'évaluer les pertes immédiates et les gains à long terme de chaque engin. Les résultats au niveau de l'ensemble de la pêcherie sont présentés synthétiquement sur la figure 4 : chaque simulation est portée avec en ordonnée la perte immédiate et en abscisse le gain à long terme (en poids pêché).

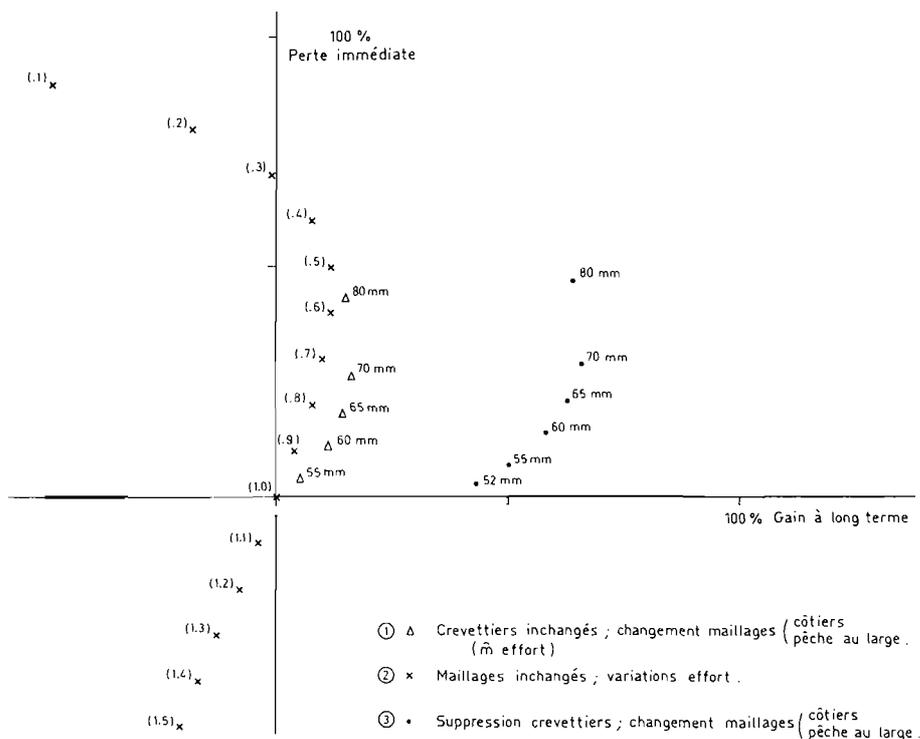


FIG. 4. — Pêcherie française de sole du golfe de Gascogne : effets de divers changements de maillage et d'effort de pêche.

Simulation 1 : sans modifier l'effort ni la pêche crevette, on voit que les gains à espérer d'une augmentation des maillages des chalutiers côtiers et du large sont assez réduits (de l'ordre de 15 % avec des maillages de 70 mm).

Simulation 2 : on ne touche pas aux maillages mais on module l'effort. On remarque qu'il conviendrait de réduire l'effort global de l'ordre de 40 % pour revenir à la production maximale possible dans ces conditions, qui serait donc sensiblement dépassée.

Simulation 3 : on ne modifie en rien l'effort ni les maillages, mais on supprime les crevettes : la perte immédiate est négligeable, mais le gain à terme approche 45 % ; il pourrait atteindre 65 % environ en portant les maillages des chalutiers côtiers et du large à 70 mm.

Compte tenu des remarques faites précédemment, ces résultats doivent être acceptés avec quelques précautions : la réduction d'effort nécessaire pour revenir à F_{max} peut notamment sembler un peu élevée si on la compare à l'évolution réelle des captures. Toutefois, lorsqu'on voit l'impact des crevettiers sur l'ensemble de la pêcherie, il est évident que les incertitudes sur leurs captures, probablement sous-estimées, conduisent à des évaluations biaisées du stock, l'état de ce dernier risquant alors d'être présenté sous un aspect plus optimiste que dans la réalité.

Manuscrit remis le 3 décembre 1981.

BIBLIOGRAPHIE

- DE VERDELHAN (C.), 1980. — Analyse de cohorte sur composition en taille des captures. Prévisions d'effets de changement de maillage ou d'effort de pêche. Chaîne "Z jones". — 28 p. (ronéo).
- DARDIGNAC (J.) et DE VERDELHAN (C.), 1978. — Relation entre l'écart de sélection et la taille de retenue à 50 % dans la sélectivité du merlu. — C.I.E.M., CM 1978/B : 21, 14 p.
- GUICHET (R.), 1979. — Sélectivité des poches en polyamide dans la pêche de la sole (golfe de Gascogne, 1979). — C.I.E.M., CM 1979/B : 13, 9 p.
- GUILLOU (A.) et NJOCK (J.-C.), 1978. — Analyse des structures de la pêche dans les ports de la côte atlantique française de 1961 à 1975 et des incidences du chalutage sur les stocks des principales espèces concernées par cette activité dans les mers adjacentes. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **42** (1-2) : 1-166.
- JONES (R.), 1974. — Assessing the long-term effects of changes in fishing effort and mesh size from length composition data. — C.I.E.M., CM 1974/F : 33, 13 p.
- 1981. — The use of length composition data in fish stock assessments (with notes on VPA and cohort analysis). — *F.A.O. Fish. Circ.*, 734 : 55 p.
-