

Conseil international pour
L'exploitation de la Mer

C.M.1984/K : 38
Comité des Mollusques et Crustacés

FECONDITES INDIVIDUELLE ET PAR RECRUE DU HOMARD EUROPEEN *Homarus gammarus (L.)* DES COTES FRANÇAISES

Daniel Latrouite*, Yvon Morizur, et Gérard Raguénès***

** Laboratoire IFREMER, Station biologique, 29211 Roscoff - France*

*** Centre océanologique de Bretagne, IFREMER, B.P. 337, 29273 Brest Cedex - France*

RESUME

Différentes relations (linéaire et allométrique) exprimant la fécondité en fonction du poids et de la taille ont été déterminées pour trois stades différents d'incubation, qualifiés par leur "eye-index".

La relation entre le poids moyen de l'œuf en début d'incubation et la taille de la femelle semble indiquer que la taille des œufs varie en fonction de la taille de la femelle.

La perte d'œufs en cours d'incubation a été étudiée. Le taux moyen déterminé entre 2 stades extrêmes d'incubation s'élève à 27%. Ce taux n'est qu'un minorant lorsque rapporté à toute la durée d'incubation. Par ailleurs, le taux de perte est plus élevé chez les femelles de petite taille que chez celles de grande taille.

La fréquence annuelle de ponte et la taille à première maturité ont été étudiées pour quatre secteurs différents.

Des calculs de fécondité par recrue ont été réalisés en utilisant un modèle de simulation pour différentes situations. Il ressort que le niveau actuel de fécondité serait de 5 à 15% de la fécondité d'un stock vierge et que pour l'accroître, une régulation par l'effort est préférable à une régulation par la taille commerciale.

SUMMARY

Several relationships between the fecundity and the weight or the size of females have been studied for three different (based on "eye-index") stages of incubation.

The relationship between the average weight of eggs at the beginning of incubation and the size of the females shows that the egg size varies according to the female's size.

Loss of eggs during incubation has been studied ; the average loss between the two extreme stages of incubation is around 27%. This is a lowered value of what occurs during the whole incubation period. Egg losses are greater for small females than for big females.

The annual frequency of spawning and size at first maturity have been determined in for different fishing effort than by the commercial size.

INTRODUCTION

La réduction des C.P.U.E et de l'abondance du homard et de la langouste rouge dans les eaux françaises a provoqué au cours des vingt dernières années une évolution importante de l'exploitation des grands crustacés en favorisant le développement de la pêche des crabes *Cancer pagurus* et *Maja squinado*.

Cette diversification dont on aurait pu attendre qu'elle réduise l'intensité de pêche sur le homard a eu l'effet inverse en générant le développement d'une importante flottille de "crabiers" qui bien que tirant l'essentiel de leurs revenus du tourteau et de l'araignée, orientent à l'occasion une partie de leur effort vers la capture du homard. L'addition des efforts exercés par cette flottille et par les nombreuses petites unités côtières spécialisées dans la pêche du homard se traduit par un niveau d'exploitation élevé sur la plupart des pêcheries de Manche et d'Atlantique.

Dans un travail précédent portant sur la taille moyenne de première maturité sexuelle, il avait été établi (Latrouite et al, 1981). qu'à 23 cm de longueur totale (Lc 80 mm) moins de 1% des femelles étaient aptes à se reproduire et qu'il fallait attendre 28 cm (Lc 98 mm) pour que la moitié des effectifs de la classe participe annuellement à la ponte. La présente étude complète les observations antérieures, fait le point sur la fécondité individuelle et analyse la fécondité d'un stock sous diverses hypothèses d'exploitation.

MATERIEL ET METHODES

Fécondité individuelle

De décembre 1981 à juillet 1982, 196 femelles de tailles comprises entre Lc 87 et 181 mm (460 g à 3490 g) pêchées au casier sur le littoral de Bretagne nord sont prélevées dans les viviers commerciaux. Seuls les individus ayant tous leurs appendices sont retenus et font l'objet des observations suivantes :

- Mesure de la longueur de la carapace du creux de l'orbite à l'arrière du céphalothorax (Lc),
- Mesure du poids total,
- Prélèvement et pesée de la masse totale des œufs.
- Mesure de la taille du croissant pigmenté dans l'œil de l'embryon pour caractériser le stade de développement d'après la méthode utilisée par Perkins (1972) (fig.1). Aucune différence significative dans le stade de développement des embryons en fonction du point de prélèvement n'étant constatée, cinq œufs sont prélevés au hasard dans la masse ovigère. Trois stades sont établis:
 - Œil insuffisamment développé pour permettre une mesure ou index inférieur à 200 unités relatives. Ce stade correspond au début du développement ; les œufs sont noirs.
 - Index compris entre 200 et 500 ; les œufs ont une teinte rosâtre.
 - Index supérieur à 500 ; les œufs ont généralement une couleur rouge. Ce stade précède de peu l'éclosion.
- Préparation des œufs pour le comptage selon la méthode décrite par Perkins (1971) : la totalité des œufs d'un individu est placée dans une solution saline à 5% de formaldéhyde pendant 24 heures puis rincée à l'eau et passée à l'étuve à 60°C pendant 24 heures.

Les comptages sont effectués sur des échantillons de 0.5 gramme et rapportés à la masse totale des œufs secs. La variabilité des résultats entre échantillons étant faible (<2%) les comptages sont effectués sur deux prises de 0.5 g, puis moyennés.

Fréquence annuelle de ponte

Certains auteurs étudiant la relation entre la taille et la maturité sexuelle ont utilisé comme critères l'allométrie de croissance de la largeur du second segment abdominal, le développement ovarien ou la présence de sperme dans le réceptacle séminal. Ces indicateurs traduisent une aptitude potentielle, mais ne peuvent être utilisés pour quantifier la participation effective à la reproduction.

En dépit des biais éventuels liés aux phénomènes de capturabilité, nous avons estimé la contribution annuelle de chaque classe de taille par la proportion « femelles ovigères/total femelles » dans les captures. La période d'observation a été limitée aux mois de janvier à mars-avril pour éviter l'interférence des phénomènes de ponte et d'éclosion. Au total, 5747 femelles de taille comprise entre 80 et 185 mm ont été échantillonnées entre 1975 et 1982. Les animaux, pêchés au casier, provenaient de quatre pêcheries différentes, analysées séparément (fig.2) : Ile d'Yeu dans le golfe de Gascogne, Le Conquet-Ouessant en Iroise, Guernesey et Roches-Douvres en Manche.

Fécondité par recrue

Des simulations ont été réalisées en utilisant le modèle de Conan et Morizur (1979) modifié comme suit :

- Pas de variabilité dans les tailles pour un âge donné.
- Période de ponte instantanée.
- Croissance continue selon une courbe de Von Bertalanffy.
- Sélection en lame de couteau à une taille commercialisable.

Différents paramètres ont été utilisés pour :

- la croissance (L_{∞} de 136 à 180 et K de 0.246 à 0.30)
- la mortalité naturelle (M 0.1 à 0.2)
- la mortalité par pêche (F 0 à 1.8)
- mortalité par pêche constante
- mortalité par pêche variable prenant en compte un vecteur capturabilité allant de 0.2 à 1 et présentant le maximum de capturabilité à l'âge 8 à 9 ans. L'allure du vecteur capturabilité nous a été suggérée par des analyses de cohortes sur les tailles (données non publiées).
- la sélection à une taille variant de 80 à 100 mm

RESULTATS

Fécondité individuelle

- Relation taille de l'œuf / taille de la femelle

Dans un premier temps une relation entre la taille de la femelle (x) et la taille de l'œuf à la ponte (y) est recherchée ("eye-index" : e.i. < 200) en ajustant la longueur ou le poids de la femelle à la masse de l'œuf calculée par W_o/N_o avec :

W_o = masse totale des œufs (avant traitement)

N_o = nombre calculé d'œufs

Un coefficient de corrélation r de 0.415 significatif au seuil de 5% est obtenu en liant par une relation allométrique N_o à L_c (fig. 3). Les valeurs de r obtenues dans les autres cas, bien que plus faibles, confirment que la masse de l'œuf dépend de la taille de la femelle et évolue dans le même sens (tabl. 1). Cette allométrie se retrouve en fin de développement (e.i. > 500) mais des observations sur des larves nouvellement écloses seraient nécessaires pour confirmer ce résultat.

Si pour une durée de développement donnée la taille de la femelle intervient sur celle de l'embryon, le « eye-index » est un indice légèrement biaisé de l'âge d'un œuf : toutefois notre classification visant simplement à répartir les données en début milieu et fin d'incubation, nous considérerons que ce biais est négligeable.

- Calcul de la fécondité individuelle

Le nombre d'œufs portés par une femelle diminuant en cours d'incubation, il est nécessaire pour confronter des résultats de connaître et préciser le stade auquel se rapportent les observations. La référence la plus intéressante consiste à exprimer la fécondité en terme de larves vivantes à l'éclosion, mais elle nécessite de disposer d'installations d'élevage importantes. Ayant limité nos observations à la phase où les œufs sont portés par la femelle, l'homogénéité des données a été obtenue en établissant trois stades distincts de développement (cf. matériel et méthode). Dans chaque cas une relation de type linéaire ou allométrique est recherchée entre le nombre d'œufs N_o et :

- L : la longueur
- W : poids total (les 2 variables No et W ne sont pas totalement indépendantes)
- W-Wo : poids total - poids des œufs

Les résultats sont récapitulés au tableau 2.

Quand l'"eye-index" est < 200 , les valeurs du coefficient de corrélation vont de 0.948 pour les relations linéaires ou allométriques entre No et L, à 0.968 pour la relation linéaire entre No et W (fig. 4).

Pour e.i. compris entre 200-500 et e.i. > 500 , les plus fortes valeurs de r s'obtiennent en corrélant linéairement No à L ($r = 0.897$ et $r = 0.839$) et les plus faibles pour No fonction linéaire de W-Wo ($r = 0.840$ et $r = 0.779$).

Compte tenu du degré de signification de chacun des coefficients de corrélation et du fait qu'un ordre de classement différent est observé selon le stade, il n'est pas possible de privilégier un type de relation par rapport à un autre : la fécondité peut être considérée comme une fonction linéaire ou allométrique de la longueur ou du poids.

- Perte d'œufs en cours d'incubation

Elles est obtenue par comparaison des droites de régression linéaire (nombre d'œufs en fonction de la longueur) obtenues en début et en fin d'incubation (fig. 5). Les pentes étant significativement différentes, nous avons déterminé le taux moyen de perte d'œufs pour une longueur moyenne de 125 mm (moyenne des individus examinés) à l'aide des 2 équations linéaires dont les paramètres figurent dans le tableau 2. Nous avons ainsi obtenu un taux de perte moyen de 27%. Cette valeur n'est toutefois qu'un minorant (sous-estimation du taux réel entre la ponte et l'éclosion).

L'examen des points expérimentaux pour les tailles inférieures montre que les valeurs de "e.i. > 500 " sont situées sous la droite de régression et que celles de "e.i. < 200 " sont situées au-dessus. Ceci traduit un taux de perte plus élevé chez les femelles de taille inférieure à 112 mm que chez les femelles de grande taille.

Fréquence annuelle de ponte

Un ajustement des fréquences ♀ov/♀ par classe de taille 5 mm est établi pour chacune des quatre pêcheries (tabl. 3). Les courbes logistiques obtenues sont d'allures voisines avec un point d'inflexion que l'on peut assimiler à la taille moyenne de première ponte pour $98 \text{ mm} < L < 102 \text{ mm}$. La valeur de l'asymptote choisie en fonction des données par pêcherie est de 65% pour l'île d'Yeu, 83% en Iroise, 91% aux Roches-Douvres et 98% pour Guernesey (fig. 6). La différence entre l'île d'Yeu et les autres secteurs résulte d'un décalage dans la période d'échantillonnage : mars-avril dans un cas, janvier à mars dans les autres (dans un travail non publié sur la capturabilité des femelles ovigères en fonction du stade de développement des œufs, nous avons constaté que la capturabilité diminue en fin d'incubation).

Un indice moyen de la fréquence de ponte par classe de taille commun à l'ensemble des pêcheries peut être obtenu en faisant la moyenne arithmétique non pondérée des valeurs par classe de taille.

Fécondité par recrue

L'indice de fécondité d'un stock exploité a été calculé par référence à un stock vierge et exprimé en pourcentage de celui-ci. Seuls les résultats obtenus pour les hypothèses haute et basse de croissance et de mortalité naturelle sont récapitulés au tableau 4. L'analyse détaillée de l'évolution de l'indice en fonction des paramètres injectés sort du propos de cette communication et sera développée dans un document ultérieur.

Dans les conditions actuelles d'exploitation, la taille minimale au débarquement, « S », est de 24 cm de longueur totale, soit $L_c = 83 \text{ mm}$, (elle était de 23 cm soit $L_c = 80 \text{ mm}$ avant le 1^{er} mai 1984) et le coefficient instantané de mortalité par pêche « F » évolue selon les pêcheries entre 0,6 et plus de 1,5. Pour $S = 85 \text{ mm}$ et $0.6 < F < 1.5$, la fécondité est comprise entre 20 et 39% dans l'hypothèse la plus favorable ($L_{\infty} = 136 \text{ mm}$, $M = 0.2$, capturabilité variable) et entre 3 et 11% dans l'hypothèse la plus défavorable ($L_{\infty} = 180 \text{ mm}$, $M = 0.1$, capturabilité constante). Le niveau de fécondité croît lentement quant la taille minimale de capture augmente de 80 à 90 mm et il faut attendre 95 mm, soit légèrement moins que la taille moyenne de première ponte, pour obtenir un gain appréciable.

DISCUSSION

Fécondité individuelle

Hepper et Gough (1978) étudiant la fécondité du homard européen du Pays de Galles trouvent une relation linéaire entre le nombre d'œufs et la taille de la carapace L_c et soulignent qu'une relation allométrique s'ajuste mal aux données. L'échantillon étudié portait sur les tailles 80-135 mm avec peu de valeurs au-delà de 115 mm.

Squires (1970) parvient à la même conclusion pour le homard américain en travaillant sur la gamme de longueur comprise entre 75 et 185 mm.

Aucun de ces auteurs ne s'est attaché à l'étude de la fécondité en fonction du poids.

Les droites ou courbes récapitulées sur un même graphique (fig. 7) font apparaître que la fécondité individuelle de l'espèce américaine est plus forte et croît plus rapidement avec la taille que pour l'espèce européenne.

Hepper et Cough (1978)	$No = 217.74 L - 12\ 490$
Nos résultats	$No = 465.87 L - 37\ 021$
Squires (1970)	$No = 379.60 L - 21\ 746$
Saila et al (1969)	$\text{Log } No = 1.6017 + 2.8647 \log L$

Fréquence annuelle de ponte

L'étude de la contribution de chaque classe de taille fondée sur l'analyse des captures faites au casier pose le problème de la représentativité de l'échantillon par rapport à la population sur le fond.

Brandford (1979), étudiant en laboratoire l'activité locomotrice et alimentaire du homard européen, trouve une activité relative de trois pour les mâles, deux pour les femelles non ovigères et un pour les femelles ovigères. Il conforte ses résultats par une estimation de la mortalité totale sur le stock exploité autour de l'île de Man indiquant $Z = 0,89$ pour les mâles et $Z = 0,46$ pour les femelles, soit une capturabilité environ deux fois plus faible pour ces dernières. En contrepartie nos propres observations sur les pêcheries françaises et les analyses de cohortes faites au CIEM en 1979 pour divers secteurs européens amènent à considérer que le taux instantané de mortalité totale est du même ordre pour les mâles et les femelles.

Dans un travail non publié sur la capturabilité relative des femelles aux différents stades du cycle annuel de reproduction, nous avons observé le gradient suivant : femelles juste après l'éclosion 1 à 1,5 fois plus capturables que les femelles en fin d'incubation. On sait par ailleurs que d'autres facteurs tels que la mue interviennent sur la capturabilité. En limitant la période d'échantillonnage des captures aux mois de janvier à mars, pendant laquelle les phénomènes de mue et de développement embryonnaire sont peu importants, on assure l'homogénéité des données de chacun des deux termes du rapport $\frac{\text{♀ ovigère}}{\text{♀}}$ sans toutefois éliminer le risque d'une capturabilité différente entre les deux groupes. Sans préjuger de l'importance du biais introduit, la valeur des asymptotes observées (fig. 6) indique que les niveaux de contribution suggérés pour chaque classe de taille à la fécondité globale sont plutôt surestimés que sous estimés.

Fécondité par recrue

Une meilleure connaissance des paramètres de croissance, de mortalité naturelle et surtout de capturabilité serait nécessaire pour restreindre les fourchettes d'évaluation ; quoi qu'il en soit, on peut estimer que sur un certain nombre de pêcheries la fécondité globale n'atteint que 5 à 15% de celle d'un stock vierge. En dépit de ces niveaux faibles aucune évidence de chute du recrutement n'a été constatée jusqu'à présent. Ce constat joint au fait que le homard est un animal à comportement territorial marqué laisse à penser que le principal mécanisme de régulation de la population porte beaucoup plus sur la densité des habitats disponibles au fond que sur l'abondance des géniteurs.

L'augmentation du stock fécond peut quand même être considérée comme une nécessaire sécurité sur les pêcheries les plus exploitées. Dans ce cas des résultats plus rapides peuvent être escomptés d'une diminution de l'effort de pêche (avec des retombées appréciables en terme de rendement par recrue et en coût par recrue) que d'une augmentation de la taille marchande.

CONCLUSION

La fécondité peut être considérée comme une fonction linéaire ou comme une fonction allométrique de la longueur ou du poids. Les meilleurs coefficients de corrélation ont été obtenus dans les conditions définies ci-dessus. Il apparaît aussi que la taille des œufs varie avec la taille de la femelle.

Nous avons déterminé un taux de perte d'œufs de 27% (taux de perte pour une femelle de 125 mm) mais ce n'est toutefois qu'un minorant de la perte qui se produit durant la totalité de la durée d'incubation. Il existerait, selon nos résultats, une différence dans le taux de perte d'œufs selon la taille des femelles : les femelles de petite taille auraient un taux de perte plus élevé que celles de grande taille.

98% à 65 % des femelles, selon les secteurs, se reproduiraient chaque année. La taille moyenne à première maturité (Lc environ 100 mm) ne présente toutefois pas de différences notables selon les secteurs. L'écart observé selon les secteurs dans le pourcentage des femelles qui se reproduisent chaque année pourrait être due à un décalage dans la période d'échantillonnage.

Les calculs de fécondité par recrue font apparaître que dans les conditions présentes d'exploitation le niveau de fécondité serait de 5 à 15% de celui d'un stock vierge. Une régulation par l'effort serait préférable à une régulation par la taille commerciale, toutefois, il convient de ne pas oublier la place disponible sur le fond qui est peut-être un facteur important limitant l'arrivée des recrues.

BIBLIOGRAPHIE

- Brandford (J.R.), 1979. Locomotor activity and food consumption by the lobster *Homarus gammarus*. Mar. Behav. Physiol., 6 : 13.
- Conan (G.) et Morizur (Y.), 1979. Long term impact of a mesh size from 45-50 on yield in weight and fecundity per recruit for Norway lobster populations. Is there a simple solution to a complex problem : a simulation model. I.C.E.S., C.M.1979/K :43, 39 pp (mimeo).
- Hepper (B.T.) et Gough (C.J.), 1978. Fecundity and rate of embryonic development of the lobster *Homarus gammarus* (L.) of the coast of North Wales. J. Cons. int. Explor. Mer, 38 (1) : 54-7.
- Latrouite (D.), Léglise (M.), et Raguénès (G.), 1981. Données sur la reproduction et la taille de première maturité du Homard *Homarus gammarus* (L.) d'Iroise et du golfe de Gascogne. ICES, C.M 1981/K :28, 8 pp (miméo).
- Perkins (H.C), 1971. Egg loss during incubation from offshore northern lobsters . Fish.Bullein : vol. 69 (2) pp 451.453.
- Perkins (H.C) 1972. Developmental rates at various temperatures of embryos of the northern lobster (*homarus americanus* Milne Edwards) Fish Bulletin : vol (70) 1 pp 95.99
- Saila (S.B.), Flower (J.M) et Hughes (J.T.), 1969. Fecundity of the american lobster *Homarus americanus*. Trans.Am.Fish.Soc., 98 :537-9.
- Squires (H.J), 1970. Lobster (*Homarus americanus*) fishery and ecology in Port au Port Bay, Newfoundland, 1960-65, Proc. Nat. Shellfish. Ass., 60 : 22-39.

y	x	Eye-index<200		Eye-index>500	
		Y = A + BX	LogNy = a+b LogN x	Y = a + bx	LogNy = a+b LogNy
Wo/No	L	r = 0.383 a = 0.003739 b = 1.3 x 10 - 5	r = 0.415 a = -6.83962 b = 0.33077	r = 0.158 a = 0.005877 b = 1.5x10-5	r = 0.148 a = -5.94241 b = 0.81287
Wo/No	W	r = 0.331 a = -6.08178 b = 0.11699	r = 0.402 a = -6.08178 b = 0.11699	r = 0.249 a = 0.006737 b = 1.0x10-6	r = 0.181 a = - 5.56039 b = 0.09440
Valeur de l'échantillon Gamme de taille		N = 74 97 à 176 mm 639 à 3 415 g		N = 70 87 à 176 mm 460 à 3 490 g	

Tabl. 1. - Valeur du coefficient de corrélation et des paramètres des droites de régression entre la masse de l'œuf et la taille de la femelle.

Y	(x)	Eye-index < 200		200 < Eye-index < 500		500 < Eye-index	
		y = a + bx	LogNy = a + B Log x	y = a + bx	Log y = a + b Log x	y = a + bx	Log y = a+b Log x
No	(L)	r = 0.948 a = - 37021 b = 465.87	r = 0.948 a = - 2.83103 b = 2.63691	r = 0.897 a = - 33915 b = 423.30	r = 0.885 a = - 3.63651 b = 2.77446	r = 0.839 a = - 22759 b = 305.00	r = 0.827 a = - 4.24446 b = 2.85868
No	(W)	r = 0.969 a = 838 b = 14.74	r = 0.954 a = 2.95110 b = 0.96902	r = 0.859 a = 2180 b = 12.55	r = 0.889 a = 2.57537 b = 1.00555	r = 0.797 a = 3327 b = 8.99	r = 0.834 a = 2.29644 b = 1.01593
No	(W-Wo)	r = 0.962 a = 910 b = 16.02	r = 0.943 a = 3.04210 b = 0.96787	r = 0.840 a = 2 800 b = 13.26	r = 0.875 a = 2.76969 b = 0.99085	r = 0.779 a = 3606 b = 9.63	r = 0.817 a = 2.47912 b = 1.00301
Valeur échantillon		N = 74		N = 52		N = 70	
Gamme de taille étudiée		97 à 176 mm 639 à 3 415 g		95 à 181 mm 614 à 3 370 g		87 à 176 mm 460 à 3 490 g	

Tabl.2. - Valeur du coefficient de corrélation et des paramètres des équations arithmétiques et allométriques entre fécondité et taille avec :
No : nombre d'œufs ; L : longueur en millimètres de la carapace ; W : poids total en grammes
Wo : poids total des œufs en gramme.

Tabl 4 - Fécondité relative d'un stock de homard sous diverses contraintes de croissance individuelle moyenne (K et L_{∞}), de mortalité (M), de capturabilité avec (F constant et F variable), de taille à la première capture (S) et de mortalité par pêche (F) exprimé en % par rapport à un stock vierge.

		F S	M = 0.10						M = 0.20					
			0.3	0.6	0.7	1.2	1.5	1.8	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
K = 0.246	80 mm	F et	26	12	7	5	3	2	39	21	13	9	7	5
		F var	41	23	16	12	10	8	56	38	28	23	19	16
	85 mm	F et	28	14	8	6	4	3	42	24	16	12	9	7
		F var	42	24	17	13	11	9	57	39	30	24	20	18
	90 mm	F et	29	15	9	7	5	4	44	36	18	13	10	9
		F var	42	24	17	13	11	10	57	39	30	25	21	19
	95 mm	F et	33	19	13	10	9	8	49	33	25	20	17	16
		F var	44	26	19	15	13	12	59	42	34	29	25	23
	100 mm	F et	33	20	14	11	9	8	51	34	26	22	19	17
		F var	44	27	20	16	14	12	60	43	35	30	27	24
K = 0.130	80 mm	F et	23	10	5	3	2	2	36	18	11	8	3	4
		F var	35	17	10	7	6	5	49	30	21	16	13	10
	85 mm	F et	24	11	7	5	3	3	39	21	14	10	7	6
		F var	36	18	11	8	6	5	50	31	22	17	14	12
	90 mm	F et	25	12	7	5	4	3	40	23	15	11	9	7
		F var	37	18	12	9	7	6	50	31	23	18	15	13
	95 mm	F et	28	15	10	8	7	6	45	29	21	17	15	13
		F var	39	20	13	10	9	7	53	35	26	21	18	16
	100 mm	F et	29	15	11	8	7	6	45	29	22	17	15	13
		F var	39	20	14	10	9	7	53	35	26	21	18	16



Figure 1. Calcul du "eye-index" : e. i. $\frac{L+1}{2}$

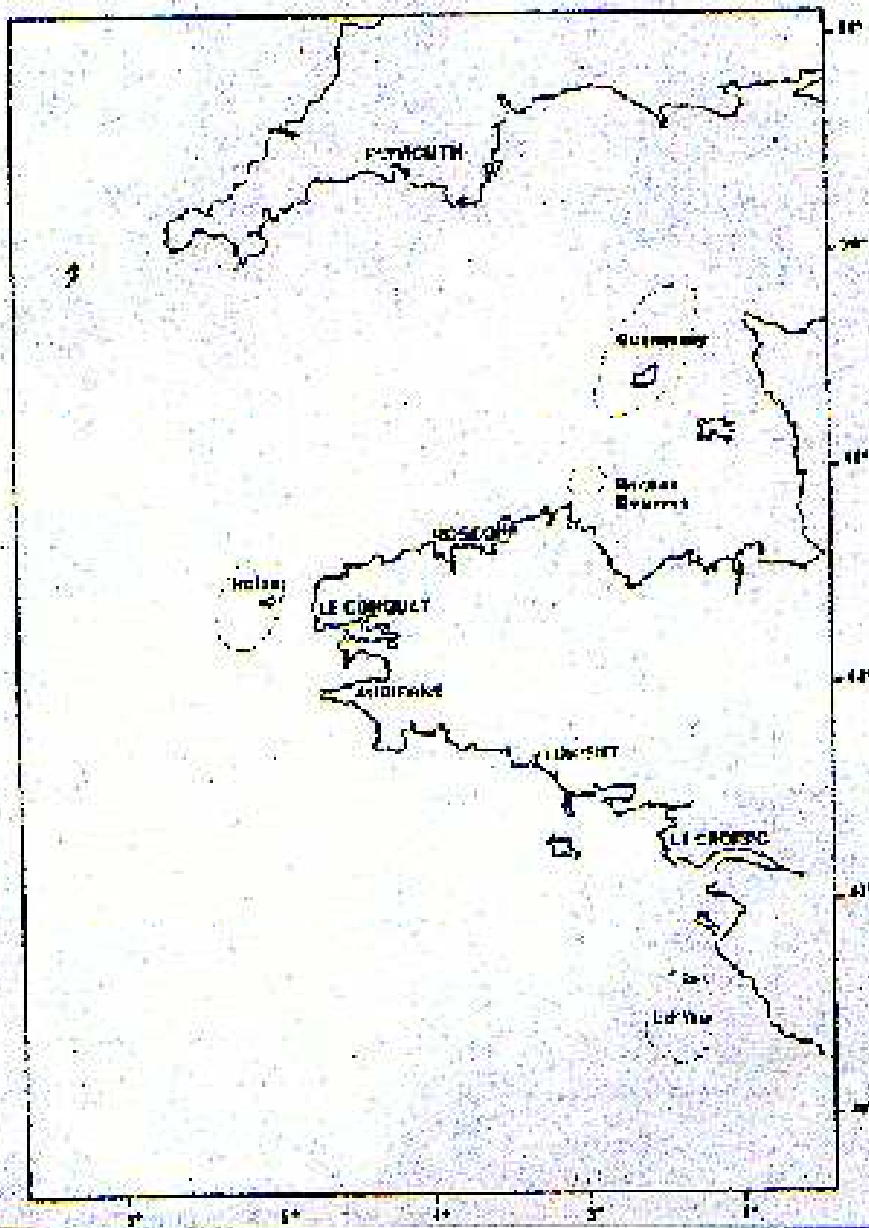


Figure 2. Localisation des pêcheries étudiées : Ile d'Yeu, Le Conquet-Iroise, Roches-Douvres, Guernesey.

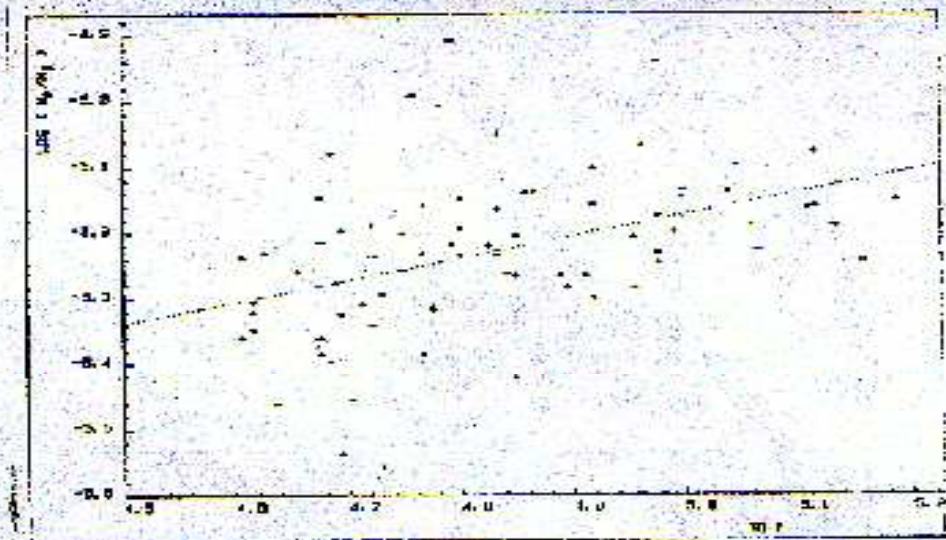


FIGURE 3 : Relation allométrique W_p / N_p en fonction de W pour la catégorie "eye-index" 200. Les logarithmes népériens ont été utilisés. La droite de prédiction y en x est tracée.

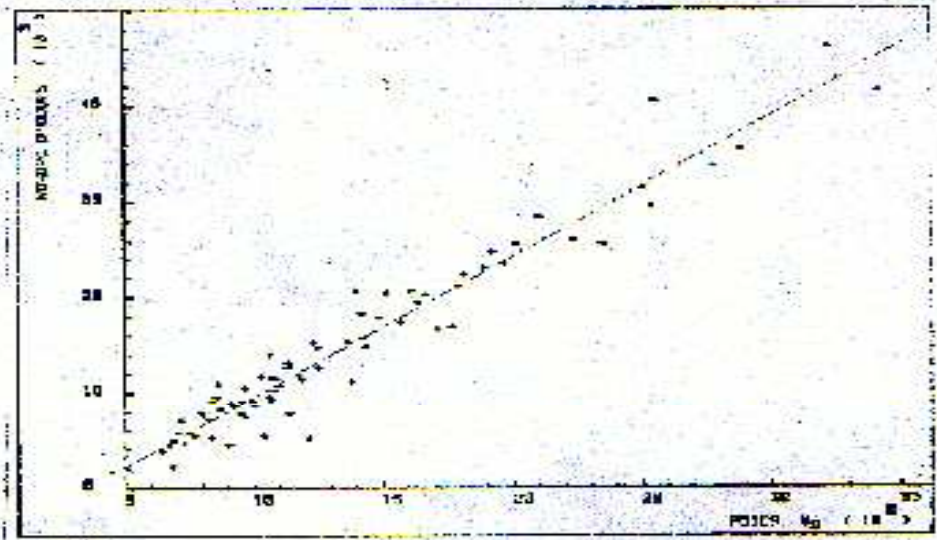


FIGURE 4 : Relation linéaire N_p en fonction de W_p pour la catégorie "eye-index" < 200. La droite prédictive de y en x est tracée.

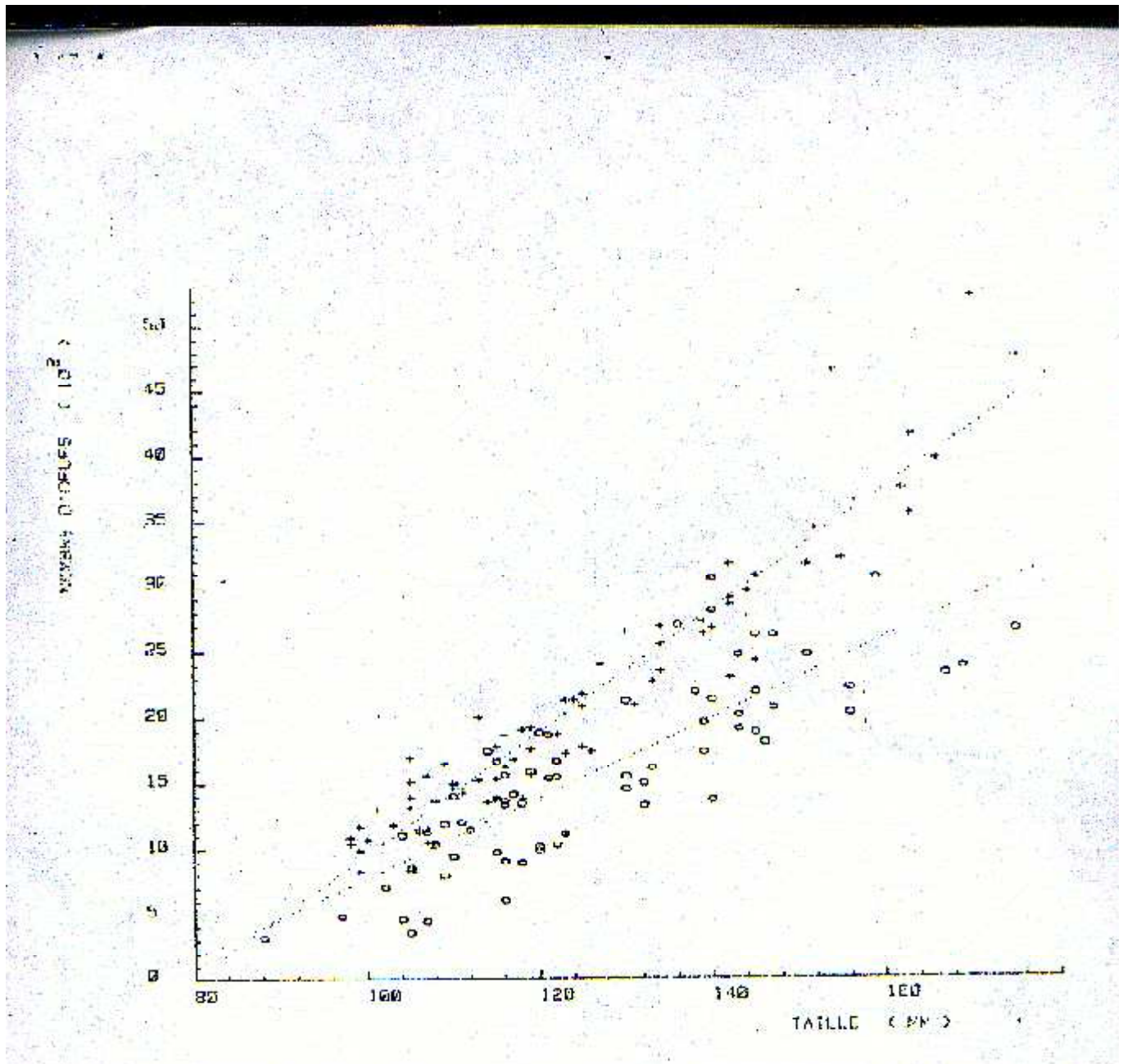


Figure 5 : Nombre d'œufs en fonction de la taille L (mm)

(+) pour la catégorie "eye-index" < 200

(o) pour la catégorie "eye-index" > 500

Les 2 droites prédictives de y en x permettent de déterminer la perte d'œufs.

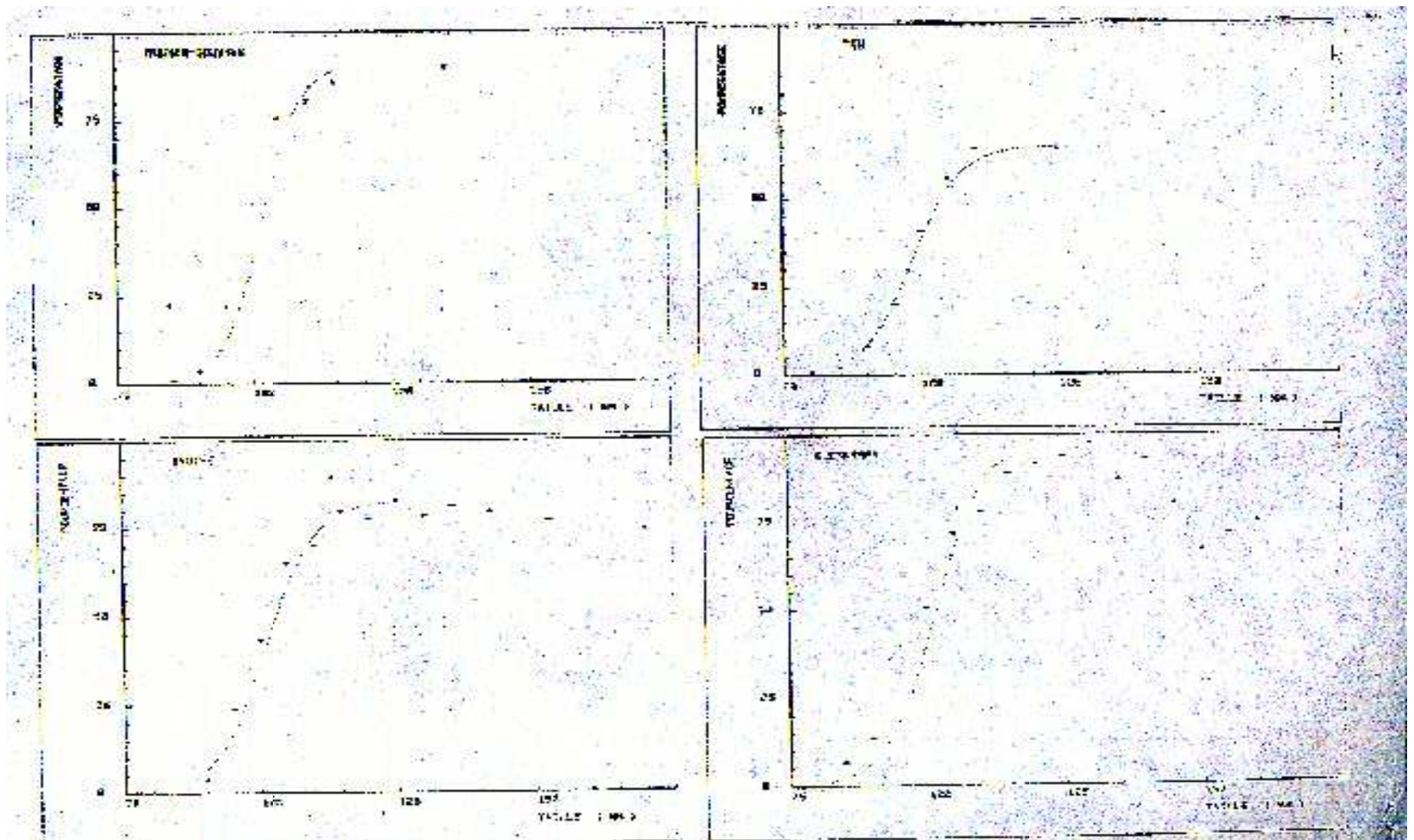


Figure 6 : % femelles ovigères par classe de taille dans 4 secteurs différents. Une logistique a été partiellement ajustée par une transformation linéaire.

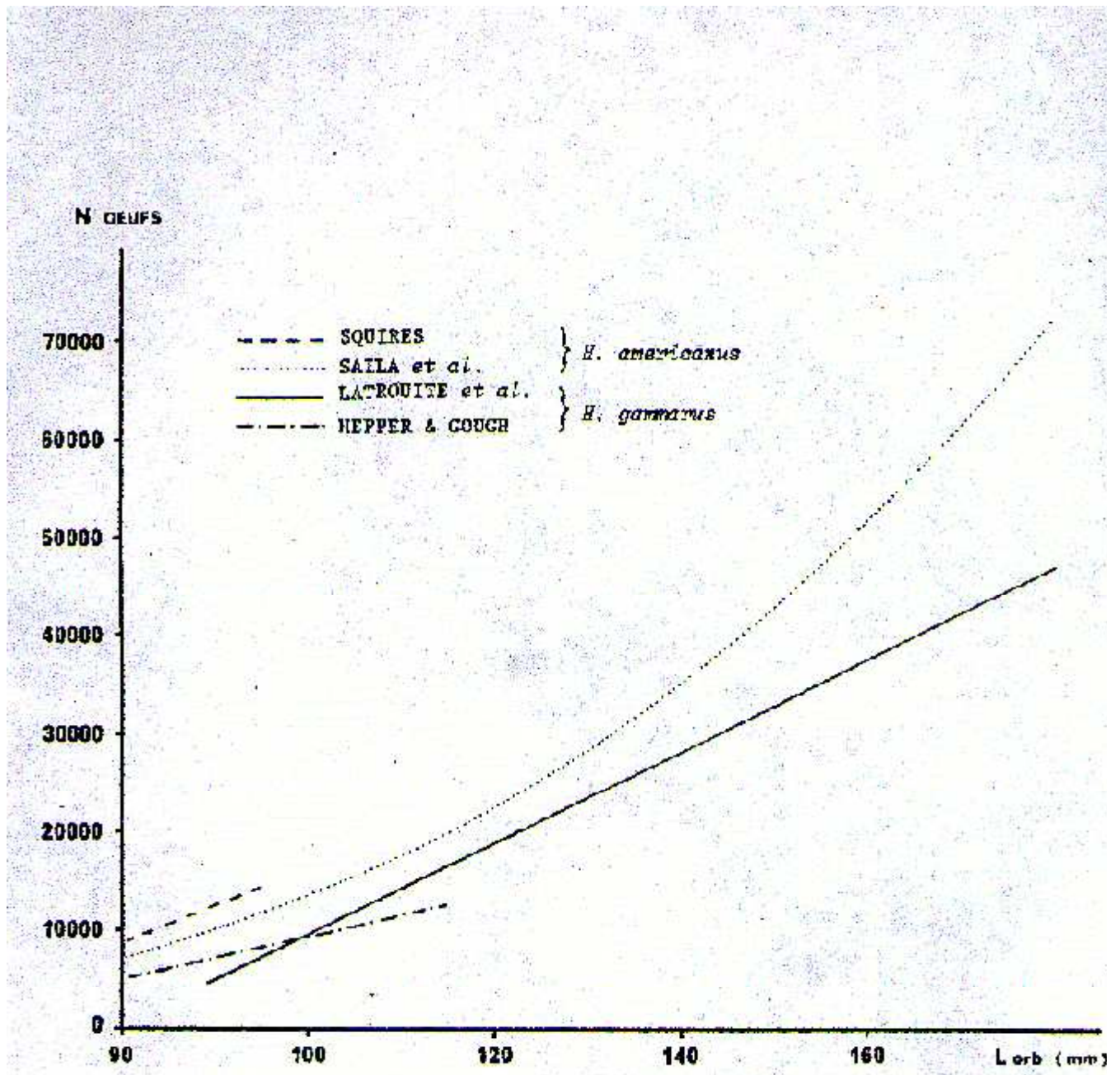


Figure 7 Comparaison des résultats obtenus par différents auteurs sur la fécondité du homard américain et du homard européen