

OBSERVATIONS SUR LA CROISSANCE DU TOURTEAU *CANCER PAGURUS* EN MANCHE ET EN GOLFE DE GASCOGNE

par

D. Latrouite et Y. Morizur

IFREMER, centre de Brest, BP.70, 29263 Plouzané, France.

RESUME

L'accroissement à la mue et la fréquence des mues sont étudiés à partir d'expériences de marquage-recapture effectuées sur les côtes de Bretagne et de Vendée. Une courbe de croissance moyenne selon le modèle de von Bertalanffy est proposée pour chaque sexe. Les résultats sont comparés aux résultats antérieurs obtenus, par d'autres auteurs pour le Golfe de Gascogne et pour la côte Sud de l'Angleterre. Il apparaît que les taux de croissance obtenus sont nettement supérieurs à ceux proposés pour la pêche du Sud-Ouest de l'Angleterre.

ABSTRACT

Moult increment and annual frequency have been established from tagging recapture experiments for edible crabs released off Brittany and Vendée coasts. A von Bertalanffy growth curve has been fitted for both males and females and results have been compared to published data for southern England and bay of Biscay. Molt increments were found similar on all area but differences appeared in moult frequencies ; hence the annual growth rates for males and females seem higher than found for fisheries off south-west England.

INTRODUCTION

La production française de tourteaux provient pour l'essentiel des captures réalisées en Manche et dans le Golfe de Gascogne ; l'appréhension des caractéristiques de croissance pour cette ressource est une contribution nécessaire à l'aménagement de l'exploitation des pêcheries concernées. Des expériences de marquage-recapture effectuées de 1981 à 1984 sur les populations des deux bassins permettent une approche de la croissance de *Cancer pagurus* pour les deux zones concernées.

MATERIEL ET METHODE

Entre 1981 et 1984, 6600 crabes ont été marqués et relâchés à proximité de l'île de Noirmoutier dans le Golfe de Gascogne et sur le littoral nord et ouest du Finistère à l'entrée de la Manche (figure 1). Les mesures faites lors des recaptures servent de base à l'évaluation des accroissements à la mue et des fréquences de mue. Des observations réalisées au cours de pêches expérimentales en zone intertidale ou lors d'expériences d'élevage de pectinidés en casiers suspendus complètent ces données.

Le traitement des données a été effectué en utilisant des régressions prédictives d'Y en X, pondérées par les effectifs lors des analyses par classes de taille. Le programme BGC4 (Tomlinson et Abramson, 1970) a été utilisé pour ajuster les données de marquage-recapture sélectionnées sur la base d'un temps de liberté de 300 jours minimum. Ce critère de sélection a pour but de limiter les biais issus d'une saisonnalisation des mues.

Pour comparer nos résultats à ceux de BENNETT (1974) sur la croissance du tourteau dans le sud-ouest de l'Angleterre, les largeurs (larg) de carapace ont été converties en longueurs (L) par les relations suivantes (données non publiées) :

mâles	$L = 0.59 \text{ larg} + 2 \text{ (mm)}$	$\text{larg} = 1.695L - 3.39 \text{ (mm)}$
femelles	$L = 0.61 \text{ larg} + 1 \text{ (mm)}$	$\text{larg} = 1.640L - 1.64 \text{ (mm)}$

RESULTATS

Les taux de recapture pour un temps de liberté supérieur à six mois sont récapitulés au tableau 1. Compris entre 1% et 9 %, ils sont généralement plus faibles pour les mâles que pour les femelles et moins élevés en Manche que dans le Golfe de Gascogne. Pour l'ensemble des deux zones, 41 données d'accroissement à la mue ont été obtenues pour les mâles et 80 pour les femelles, 26 données de fréquence pour les mâles et 66 pour les femelles avec un temps de liberté compris entre 300 et 430 jours, 18 pour les mâles et 80 pour les femelles pour plus de 430 jours.

Accroissements à la mue

Les régressions de la taille après la mue (L_1) en fonction de la taille avant la mue (L_0), par secteur géographique et par sexe, ont été calculées à partir des données de marquage. Elles sont présentées au tableau 2.

Chez les immatures, la gamme de taille étudiée, de 50 à 75 mm, ne concerne que le Golfe de Gascogne ; les droites calculées ne diffèrent pas avec le sexe (données insuffisantes en Manche). Ce résultat est en concordance avec les observations de LE FOLL (1982) pour des tourteaux de 15 à 35 mm maintenus en élevage en Bretagne sud. La prise en compte des données de marquage et d'élevage cumulées aboutit à l'équation ci-après, applicable dans le Golfe de Gascogne pour les mâles ou femelles de taille inférieure à 75 mm. Les quelques données recueillies en Manche pour des tourteaux immatures trouvés en zone intertidale auprès de leur exuvie se distribuent de part et d'autre de la droite qui semble donc applicable à l'ensemble côtier Vendée - Bretagne.

$$L_1 = 1.20 L_0 + 2$$

Chez les femelles adultes l'accroissement est de type arithmétique. Les régressions établies à partir des recaptures produisent des résultats semblables pour le Golfe de Gascogne et la Manche. Les valeurs calculées à partir des données publiées pour la côte sud anglaise (BENNETT, 1974) sont également très proches. Une relation donnant la taille après mue (L_1) en fonction de la taille avant mue (L_0) peut être proposées pour l'ensemble des deux bassins :

$$L_1 = 1.03 L_0 + 15.2 \text{ (mm)} \quad [\text{larg}_1 = 1.03 \text{ larg}_0 + 24.55 \text{ (mm)}]$$

Chez les mâles adultes de Manche, l'accroissement est de type progressif ; les valeurs calculées de L_1 sont, comme pour les femelles, très proches de celles établies pour la côte sud de l'Angleterre (BENNETT, 1974). Une relation applicable à toute la Manche peut être proposée :

$$L_1 = 1.15 L_0 + 8 \quad [\text{larg}_1 = 1.15 \text{ larg}_0 + 14.07 \text{ (mm)}]$$

(le nombre des recaptures issues des marquages dans le Golfe de Gascogne est insuffisant pour que soit établie une relation).

Fréquence des mues

Le pourcentage, par classe de taille, d'individus muant annuellement est calculé, pour les tourteaux adultes, à partir des recaptures intervenues 300 à 430 jours après le marquage. Les résultats sont récapitulés au tableau 3.

Chez les femelles, les coefficients de corrélation attestent d'une relation inverse entre la taille et la fréquence des mues mais la robustesse des paramètres calculés pour chacune des droites (pente et ordonnée à l'origine) est probablement faible en raison du peu de données utilisées. Un regroupement des deux sites (N=66) conduit à la relation suivante :

$$\%F = -2.034 L_0 + 234 \quad [\%F = -1.2 \text{ larg}_0 + 230]$$

Pour les mâles, 16 données ont été obtenues en Manche pendant l'intervalle de temps choisi et, bien qu'elles se rapportent à des individus de taille initiale comprise entre 80 et 118 mm, toutes font apparaître la réalisation d'une mue ; l'ajustement d'une droite de régression est de ce fait impossible. Deux données seulement ont été obtenues dans le Golfe de Gascogne.

Quelques données indicatives peuvent être avancées pour des immatures de première année piégés dans des paniers d'élevage de coquille Saint-Jacques (maillage de 4 mm). En supposant que le début de la captivité suive de peu la mise en place des paniers, et que la relation d'accroissement en fonction de L_0 définie précédemment soit applicable à ces conditions particulières, on déduit que 6 mues ont été réalisées entre septembre et mai, 5 entre juin et novembre et 5 entre mai et septembre (tableau 4).

Croissance

Les données de la Manche et du Golfe de Gascogne sont regroupées et le modèle de croissance de Von Bertalanffy est retenu.

FEMELLES

Méthode des intervalles de temps égaux : l'ajustement de la fréquence de mues en fonction de la taille permet de déterminer L_{inf} abscisse à l'origine ; la valeur ainsi obtenue est de 115 mm. K est estimé par la méthode de Ford-Walford en partant d'une taille initiale L_t de 80 mm ; la taille moyenne à $t+1$ est de 91.5mm (33% des individus restent à 80 mm et 67 % passent à 97 mm). Ce couple L_t , L_{t+1} et le L_{inf} précédent conduisent à $K = 0.40$.

Méthode des intervalles de temps inégaux : les 113 données de marquage-recapture avec un temps de liberté supérieur à 300 jours ajustées par BGC4 conduisent à un L_{inf} de 120 et à un K de 0.36. Au vu de la composition en taille des captures commerciales ($L_{max} = 145$ mm), un L_{inf} de 130 mm paraît plus plausible. En forçant le programme avec cette valeur, les données de marquage fournissent un K de 0.25 (Figure 2). Sachant que la taille de 80 mm est atteinte au bout de 3 ans, on en déduit $t_0 = -0.82$.

MALES

Les 34 données de marquage-recapture avec un temps de liberté supérieur à 300 jours ajustées par BGC4 conduisent à $L_{inf} = 231$ mm et $K = 0.11$. Compte-tenu des tailles maximales observées dans les captures commerciale, de l'ordre de 150 mm, une valeur de 140 mm paraît plus réaliste ; en imposant ce L_{inf} au programme BGC4, on obtient un K de 0.39. Le t_0 correspondant avec 80 mm à 3 ans est de + 0.83.

Les équations de croissance proposées pour la gamme de longueur de 80 millimètres à L_{inf} , ont pour expression :

$$\begin{array}{ll} \text{Mâles} & L_t = 140 (1 - e^{-0.39 (t-0.83)}) \\ \text{Femelles} & L_t = 130 (1 - e^{-0.25 (t-0.82)}) \end{array}$$

DISCUSSION

Les résultats obtenus par BGC4 reposent sur un nombre d'observations plus important et sur de plus grands individus que ceux issus des fréquences annuelles de mues ; on retiendra de préférence les valeurs issues de cette méthode.

Les paramètres calculés pour les femelles s'appuient sur plus de données que ceux des mâles et sont probablement plus fiables. Pour ces derniers, la valeur de K est majorée par la réalisation d'une mue pour tous les individus quelle que soit leur taille, au cours de l'année suivant le marquage ; nos observations ne permettent pas de déterminer avec certitude si cette "anomalie" est due à un effet de site (existence de zones sur lesquelles se grouperaient les individus prêts à muer) ou si elle résulte d'une année exceptionnelle au plan de la croissance. On note toutefois que le pourcentage annuel de mue pour une classe de taille donnée, varie largement d'une année à l'autre : dans nos observations, tous les mâles de longueur initiale 80 à 118 mm recapturés en 1985 ont mué une fois ($N = 16$), mais l'année suivante aucune des recaptures ne fait apparaître deux mues. On peut de même calculer à partir de BENNETT (1974) pour la classe de largeur 140 à 160 mm (86 à 105 mm de longueur), que la fréquence annuelle de mue est 37%, 11%, 0% et 18% respectivement pour les années successives de 1968 à 1971.

Comparés aux schémas de croissance proposés par BENNETT (1974) pour la pêcherie du sud-ouest de l'Angleterre, nos résultats font apparaître d'importantes différences, en particulier sur la vitesse de croissance. La similitude des conditions hydrologiques moyennes au large des côtes anglaises et bretonnes exclut que l'effet de site rende compte de cet écart ; la variabilité interannuelle ne peut probablement pas non plus le justifier, d'autant que les résultats de BENNETT, issus également de marquages, s'appuient sur quatre années d'observations. L'explication peut être à rechercher dans une incidence différente des biais dûs à la technique de marquage pour l'étude des fréquences des mues. L'emploi de la méthode d'âge des carapaces par mesure de l'activité des radio-isotopes ^{228}Th et ^{228}Ra (LE FOLL et al., 1987) permettra probablement de progresser sur ce point en précisant la durée des stades d'intermues.

CONCLUSION

Des paramètres de croissance selon le modèle de Von Bertalanffy ont été déterminés séparément pour les mâles et pour les femelles à partir des données de marquages-recaptures pour les secteurs Iroise et Golfe de Gascogne réunis. Du fait d'un plus grand nombre d'observations, la courbe de croissance déterminée apparaît plus fiable pour les femelles que pour les mâles.

Des différences sensibles apparaissent avec les résultats de marquage publiés antérieurement pour le secteur sud-ouest Angleterre. Elles proviennent essentiellement des fréquences annuelles de mue. Un autre type d'approche, indépendant du marquage (radiométrie), est envisagé pour valider ce paramètre.

BIBLIOGRAPHIE

BENNETT D.B., 1974. Growth of the edible crab (*Cancer pagurus* L.) off south-west England. J.Mar. Biol. Ass. U.K., 54 : 803-823.

LE FOLL A. 1982. La pêcherie du tourteau *Cancer pagurus* sur les côtes de Bretagne sud : déplacements - croissance - reproduction. Thèse de Doctorat de 3^{ème} cycle en Océanographie biologique - Université de Bretagne Occidentale.

LE FOLL D. BRICHET E. et REYSS J.L 1987. Détermination de l'âge d'araignées de mer *Maja squinado* par mesure des radio-isotopes ICES, CM 1987/K: 43.

Tableau 1 - Bilan des opérations de marquage par année et par site

	MARQUES		% RECAPTURES	
	mâles	femelles	mâles	femelles
<u>MANCHE</u>				
	192	277	0.5	1.4
Finistère 1981	312	269	0	1.1
Finistère 1982	1056	800	0.5	1.0
Finistère 1983	826	1165	5.2	4.5
Finistère 1984				
<u>GOLFE DE GASCOGNE</u>				
Noirmoutier 1982	181	629	2.8	10.7
Noirmoutier 1983	167	727	3.6	7.2

Tableau 2 - Régressions de la longueur après mue sur la longueur avant mue

	G. GASCOGNE	MANCHE
Immatures mâles	$L_1 = 1.226 Lo + 0.44$ (n = 14 r = 0.99)	
Immatures femelles	$L_1 = 1.196 Lo + 2.39$ (n = 16 r = 0.98)	
Adultes mâles		$L_1 = 1.137 Lo + 9.69$ (n = 27 r = 0.99)
Adultes femelles	$L_1 = 1.027 Lo + 15.03$ (n = 50 r = 0.96)	$L_1 = 1.037 Lo + 14.74$ (n = 19 r = 0.96)

**Tableau 3 - Fréquence de mues : effectifs et pourcentage de mues par classe de longueur.
Equations des droites de régression de la fréquence en fonction de la longueur avant la
mue (Lo) ou du poids avant la mue (Wo).**

Longueurs Lo	Golfe de Gascogne		Manche	
	N	%	N	%
75 - 79	2	100		
80 - 84	8	75		
85 - 89	11	55	4	100
90 - 94	9	11	2	50
95 - 99	3	0	3	100
100 - 104	8	13	4	0
105 - 109	3	0	2	0
110 - 114	2	3	3	66
115 - 119			1	0
120 - 124				
125 - 129				
130 - 134			1	0
	%F = -2.97Lo + 311 (r = -0.88)		%F = -2.26Lo + 281 (r = -0.59)	
	%F = -0.17Wo + 123 (r = -0.84)		%F = -0.10Wo + 120 (r = -0.55)	
	%F = -2.03Wo + 234 (r = -0.74)			

Tableau 4 - Longueur au relevage des tourteaux piégés dans des paniers d'élevage de coquilles Saint-Jacques

Immersion / relevage	Longueur des tourteaux piégés (en mm)
Septembre / mai	33-32-39
Juin / novembre	28-14-16-18-18-20-20-25-27-27-17-18-22-26-28
Mai / septembre	21-29

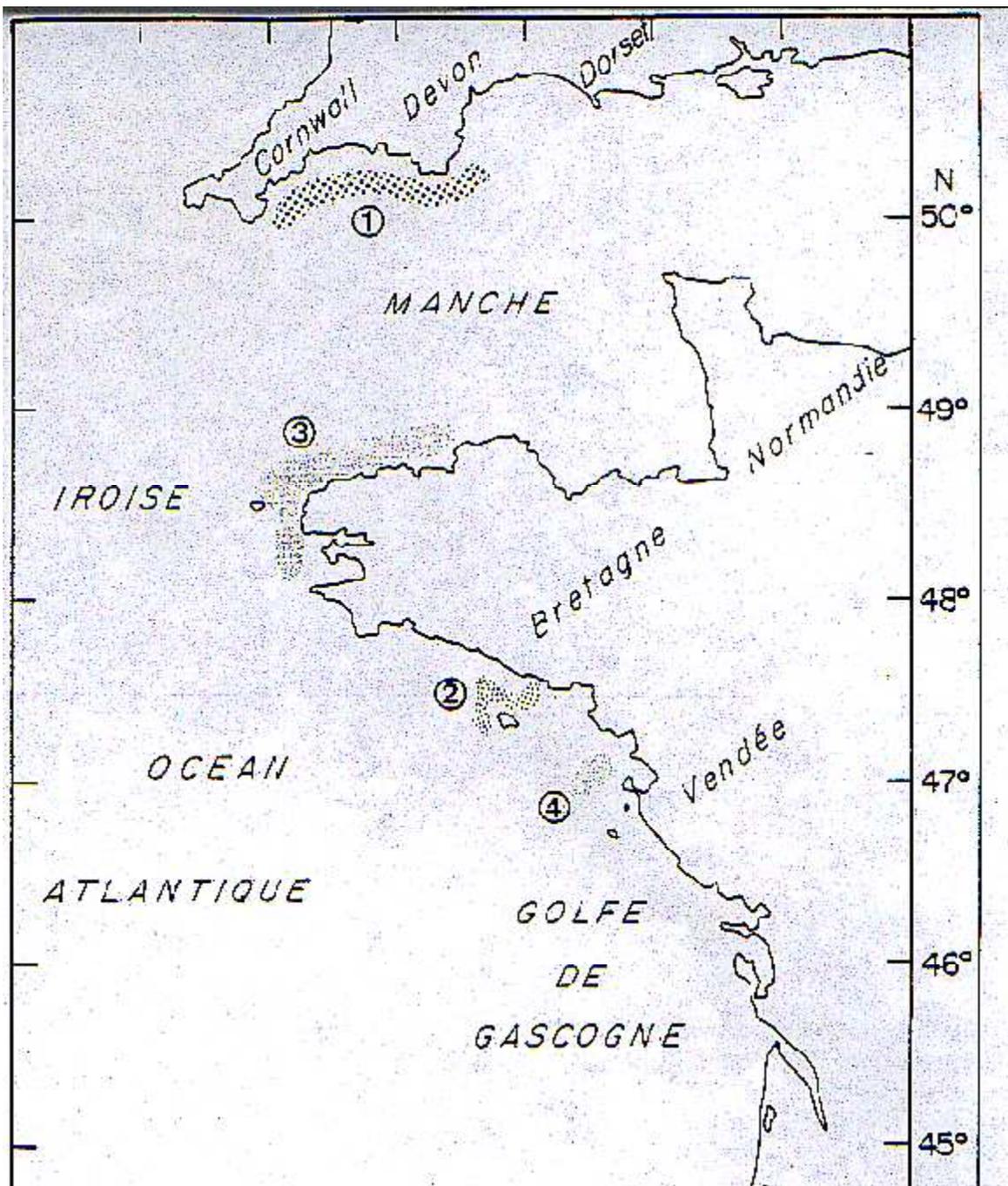


Figure 1 - Zones de lâcher de tourteaux marqués, ayant servi à des études de croissance :

- ① D. Bennett 1974
- ② A. Le Foll
- ③ ④ D. Latrouite *et al* 1988

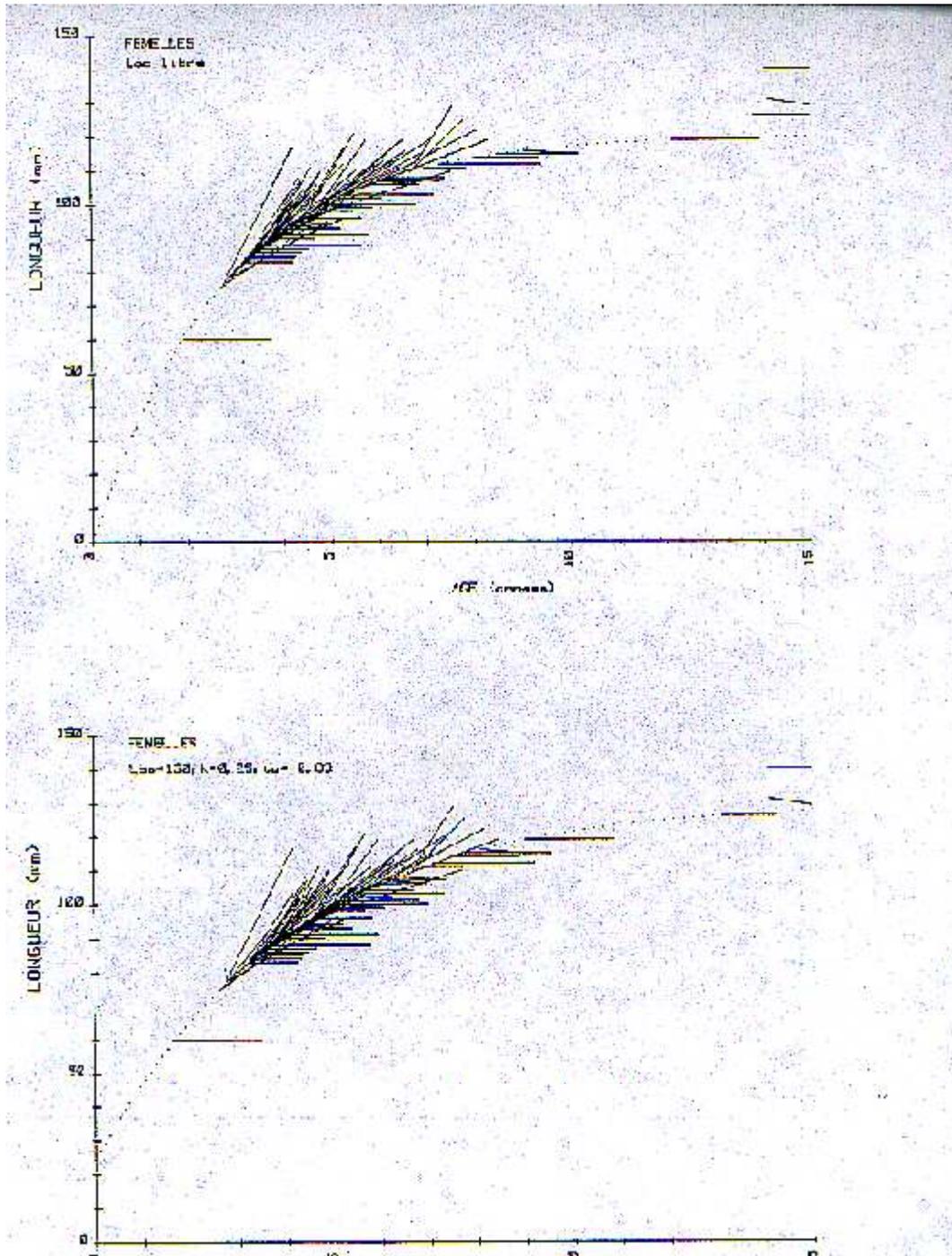


Figure 3 - Comparaison des courbes de croissance en poids pour *Cancer pagurus* femelle

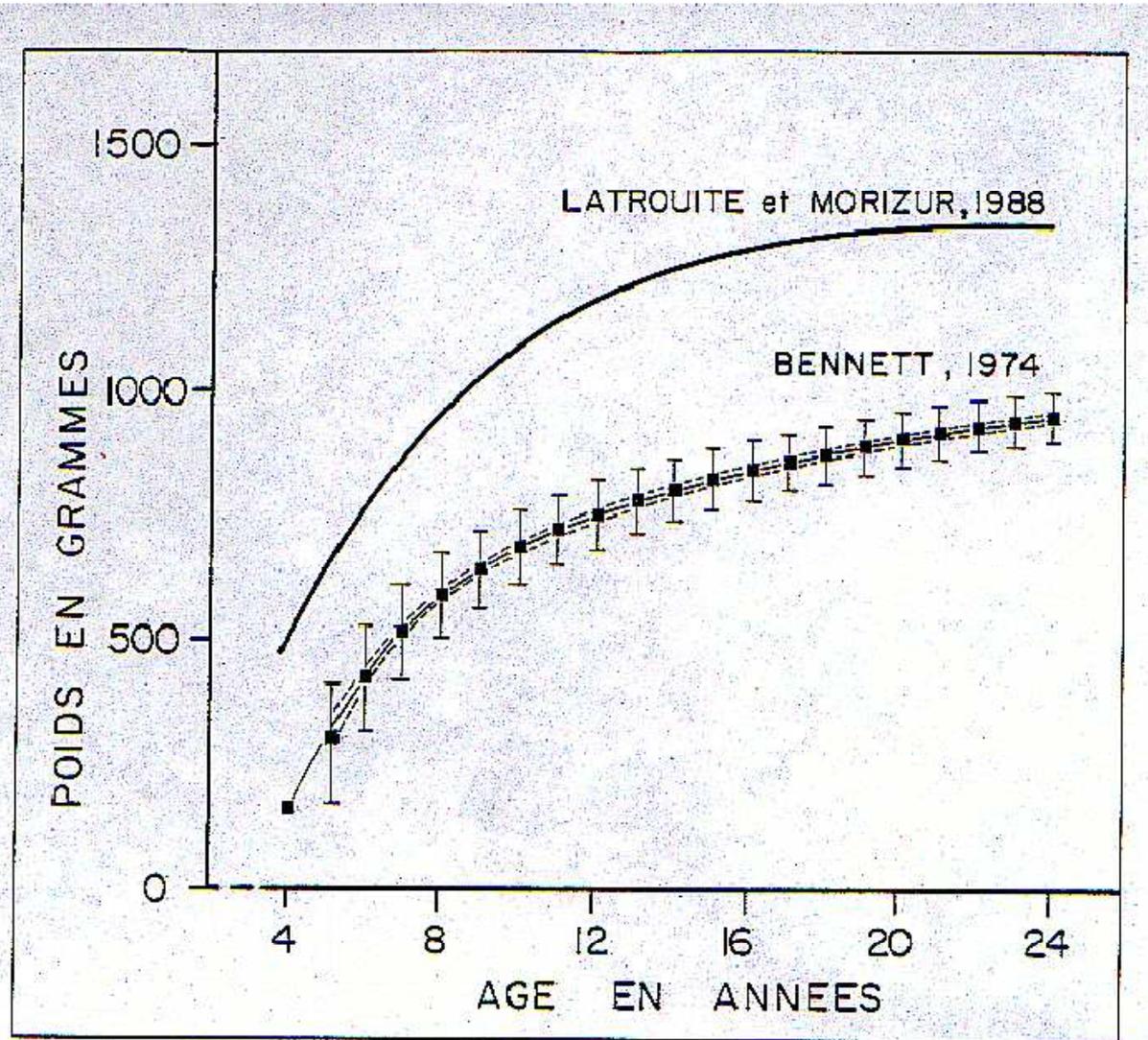


Figure 3 - Comparaison des courbes de croissance en poids pour *Cancer pagurus* femelle