

Observations sur la maturité sexuelle et la ponte du tourteau *Cancer pagurus* en Manche

par

Daniel Latrouite et Philippe Noël

(Laboratoire de Biologie Halieutique, Ifremer Centre de Brest, BP 70, 29280 Plouzané, France)

RESUME

Peu d'observations sur le cycle reproducteur et la taille de maturité fonctionnelle du crabe tourteau en Manche ont été rapportées jusqu'à présent, probablement en raison de la non vulnérabilité des femelles ovigères. La présente étude repose sur les observations faites, trois années consécutivement, sur des femelles pêchées avant la période de ponte et placées dans des viviers en laboratoire. Après discussion sur les critères pertinents pour l'établissement de la taille moyenne de première maturité, la maturité fonctionnelle en fonction de la taille est décrite. Les premières femelles ovigères apparaissent à 76 mm de longueur, la proportion maximale est atteinte vers 105 mm et la valeur moyenne se situe entre 85 et 90 mm. La période de ponte, constante pendant les trois années de référence, s'étend de la seconde quinzaine de novembre au début janvier. Elle est comparée à l'évolution des PUE établie à partir des logbooks de caseyeurs hauturiers. Le temps écoulé entre la dernière mue et la ponte, établi par le rapport des radioéléments ^{228}Th et ^{228}Ra contenus dans la carapace, montre dans 17 cas sur 20 qu'elles ont eu lieu la même année et dans les 3 autres cas que le décalage est d'un an. Le délai entre mue et ponte semble pouvoir être inférieur à trois mois.

SUMMARY

Few observations have been reported on the reproductive cycle and size at maturity of female edible crab in the Channel. This could be linked to non catchability of berried females. During the present study carried over three different years, females were taken from commercial catches prior to the spawning period and placed in tanks in the laboratory. The various criteria used to establish the mean size at first maturity are discussed and the relation between size and functional maturity is described. The smallest berried females are at a carapace length of 76mm, and maximum values are reached at about 105mm. The mean value is between 85 and 90mm carapace length. The duration of the spawning period was the same in each years, extending from mid-November to the beginning of January. It is compared with the seasonal evolution of CPUE calculated from logbooks provided by Channel potters. The time elapsed between moulting and spawning is assessed using the ratio $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ derived from samples of the carapace. In 17 out of 20 cases, moulting and spawning occurred in the same year, sometimes separated by no more than three months, but in the three other cases the delay between moulting and spawning was one year.

INTRODUCTION

Les études sur la maturité sexuelle des crustacés décapodes peuvent être basées sur différents critères, comme les allométries de croissance, l'état de développement des gonades, la présence de bouchons spermatiques ou de sperme dans la spermathèque, les restes d'oeufs sur les soies ovigères ou la présence d'oeufs en développement sous l'abdomen (tableau 1). Pour l'étude du tourteau femelle nous avons retenu ce dernier critère, qui correspond le mieux à la maturité fonctionnelle. Compte-tenu qu'elles cessent de s'alimenter quand elles sont ovigères, nous avons conduit nos expériences sur des femelles maintenues des conditions de stabulation.

Les premières observations sur le cycle reproducteur du tourteau ont été rapportées par Williamson, Pearson, Meek et Lebour, au début du siècle. Plus récemment Edward (1969) a documenté la façade Mer du Nord de la Grande Bretagne et le sud de l'Irlande. Dans une étude sur la population et la composition des captures, Brown et Bennett (1980) ont apporté les premières données pour la Manche. A. Le Foll (1982) a consacré une partie de sa thèse à l'étude de la reproduction du tourteau sur les côtes de Bretagne Sud dans le Golfe de Gascogne.

MATERIEL ET METHODES

Des tourteaux femelles pêchés au casier en Manche Ouest avant la période de ponte ont été placés au laboratoire dans un vivier (fond nu, sans substrat) alimenté en continu par pompage d'eau en mer ouverte. Les crabes n'ont pas été nourris pendant la durée de l'expérience. Lors des observations quotidiennes, les femelles qui avaient pondu ou qui étaient trouvées mortes ont été prélevées et mesurées. Le stade de développement gonadique des mortes était observé. A la fin de chaque expérience les crabes ont été sacrifiés pour observation des gonades. Le stade de développement gonadique a été établi par référence à l'échelle de maturité suivante :

- stade 1 = gonades très peu développées et de couleur blanche
- stade 2 = gonades peu développées et de couleur orange pâle
- stade 3 = gonades développées et de couleur rouge

Dans l'analyse des données pour l'établissement d'une relation entre taille et maturité fonctionnelle, on a groupé les femelles mortes pendant l'expérience dont les ovaires étaient au stade 3, considérant qu'elles auraient pondu à échéance brève, avec les femelles ovigères.

Le temps écoulé entre la mue et la ponte a été estimé par radiométrie (Le Foll et al. 1989, Latrouite et al, 1991) : en 1990-1991 sur un échantillon de 8 femelles ovigères de longueur comprise entre 82 et 127mm (largeur 132 et 206mm) ; en 1991-1992 sur la totalité (n=12) des femelles ovigères des classes de taille 90-99mm et 110-119mm (l = 146-160mm et 178-193mm).

L'expérience a été conduite sur 3 années pour disposer d'un effectif et d'un éventail de tailles suffisants (tableau 2) et pour intégrer une éventuelle variabilité interannuelle dans le cycle reproducteur. Les observations ont été arrêtées dès lors qu'aucune nouvelle ponte n'était observée. Les dates de mise en expérience et d'arrêt ont été les suivantes :

- 7 novembre 1990 au 7 février 1991 (n = 157 crabes)
- 18 novembre 1991 au 10 février 1992 (n = 85 crabes)
- 5 novembre 1992 au 1 février 1993 (n = 31 crabes)

Les relations biométriques suivantes, entre la largeur **I** et la longueur **L** de la carapace, ont été utilisées pour comparer nos résultats et ceux d'auteurs britanniques.

$$I = 1.64 L - 2 \text{ (mm)} \quad \text{et} \quad L = 0.61 I + 1 \text{ (mm)}$$

(chez le tourteau, la longueur est moins grande que la largeur)

RESULTATS ET DISCUSSION

Pendant la durée des expériences la température a évolué de 13° en novembre à 9° en février. Par ailleurs des mortalités assez importantes ont été observées chacune des trois années (Fig. 1), notamment au cours de la première semaine. Dans la plupart des cas, elles semblaient consécutives aux blessures occasionnées par les manipulations intervenues entre la capture et la mise en expérience. Dans quelques cas l'infection par le dinoflagellé parasite *Hematodinium sp* (Latrouite et al, 1988a) a été identifiée comme cause de la mort.

* Relation taille-maturité fonctionnelle

La distribution des effectifs, par classe de taille, en fonction du développement de l'ovaire ou de l'état ovigère (tab. 3, fig. 2), fait apparaître les premières manifestations de maturité fonctionnelle dans la classe de longueur 75-79mm (largeur 121-128mm) avec une femelle ovigère de 76mm (l = 123mm) et une femelle morte en pré ponte avec des ovaires au stade 3 de 77mm (l = 124mm). Entre 85 et 94 mm de longueur (l = 137 et 152mm), la moitié des femelles sont impliquées dans la ponte (ovigères ou en pré ponte). Cette proportion croît à plus de 70% pour les longueurs comprises entre 95 et 104mm (l = 154 et 171mm). Le maximum est atteint pour la classe de longueurs 105-109mm (l = 170-177mm) avec 94%, puis il descend à 79% pour les longueurs supérieures à 110mm (l = 178mm) (tableau 4). Ces résultats situent à 85mm (l = 137mm) environ la longueur moyenne de première maturité fonctionnelle et indiquent qu'à partir de 95mm (l = 154mm) les trois quart environ des femelles participent annuellement à la ponte. Des observations supplémentaires seraient nécessaires pour attester ou infirmer que, d'une part cette proportion atteint plus de 90%, et que d'autre part elle diminue pour les plus grandes (plus vieilles) femelles, révélant une diminution de leur potentiel reproducteur.

L'échantillonnage des captures de tourteau des caseyeurs français travaillant en Manche confirme une modification du sex ratio (diminution de la proportion de femelles) et de la longueur moyenne des prises pendant l'hiver (Latrouite et al, 1988b).

* Période de ponte

En 1990-1991, la première ponte (sur un total de 44) est observée le 19 novembre et la dernière le 10 janvier. En 1991-1992 la première (sur 26) est également observée le 19 novembre et la dernière le 7 janvier. En 1992-1993 la première (sur 6) est observée le 24 novembre et la dernière le 18 décembre (la diminution du nombre total de pontes entre les années est due au faible effectif mis en expérience et à la composition en taille). Outre la concordance des dates de première et de dernière ponte on note, pour les deux années, que vers la mi décembre, la moitié des femelles ont réalisé leur ponte. L'évolution du nombre de pontes par décade (Fig. 3) confirme que le schéma temporel est quasi identique pour les deux années représentées (les données étaient insuffisamment nombreuses en 1992-1993).

En raison de la non capturabilité des femelles ovigères, la ponte a pour conséquence de faire chuter brutalement les rendements de la pêche commerciale au casier. L'impact de la période d'incubation se retrouve d'autant plus clairement dans l'évolution de la PUE des caseyeurs français travaillant en Manche Ouest (Fig. 4), que les femelles constitue l'essentiel des captures, pendant la pleine saison d'exploitation.

* Intervalle de temps entre la mue et la ponte.

L'âge de la carapace, établi par radiométrie, indique (Fig 5) que 7 des 8 femelles ayant pondu entre novembre 90 et janvier 91 avaient fait leur dernière mue en 1990, et la huitième en 1989. De la même façon, 10 des 12 femelles ayant pondu entre novembre 91 et février 92, avaient mué en 1991 et 2 l'année précédente.

Ces résultats montrent que la mue et la ponte ont été réalisées la même année pour 17 des 20 femelles testées et que le délai entre ces événements biologiques peut être de l'ordre de 3 mois seulement (Fig. 5), voire moins. Les 3 autres femelles avaient mué à l'automne de l'année précédente. On peut noter (et sans doute s'étonner ?) qu'aucune des femelles ovigères n'avait mué depuis plus de 16 à 18 mois (+ ou - 2 mois d'incertitude sur la mesure) avant la ponte, bien que la moitié des femelles avait une carapace de longueur supérieure à 110mm (l = 178mm). Cette absence de "vieille" femelle ovigère semble indiquer une fréquence élevée des mues pour le tourteau de Manche, donc une croissance relativement rapide (Latrouite et al, 1988c).

BIBLIOGRAPHIE

- Brown, C.G. and Bennett, D.B., 1980. Population and catch structure of the edible crab (*Cancer pagurus*) in the English Channel. J. Cons. int. Explor. Mer, 39 (1) : 88-100.
- Edwards, E., 1979. The edible crab and its fishery in British waters. Fishing News Books, Farnham, Surrey, (on behalf of the Buckland Foundation) 142pp.
- Howard, A.E., 1982. The distribution and behaviour of ovigerous edible crabs (*Cancer pagurus*), and consequent sampling bias. J. Cons. int. Explor. Mer, 40 : 259-261.
- Latrouite, D., Y. Morizur, P. Noël, D. Chagot et G. Wilhelm, 1988a. Mortalité du tourteau *Cancer pagurus* provoquée par le dinoflagellé parasite Hematodinium sp. ICES Shellfish Committee C.M. 1988/K:32 Ref.E, 11pp.
- Latrouite, D. et Y. Morizur, 1988b. Analyse quantitative et qualitative des captures de tourteaux *Cancer pagurus* par la flottille de Manche Ouest. ICES Shellfish Committee C.M. 1988/K:33, 12pp.
- Latrouite, D. et Y. Morizur, 1988c. Observations sur la croissance du tourteau *Cancer pagurus* en Manche et en Golfe de Gascogne. ICES Shellfish Committee C.M. 1988/K:34, 11pp.
- Latrouite, D., C. Talidec, J.L. Reyss and P. Noël, 1991. New data on the growth of the norway lobster (*Nephrops norvegicus*) by measurement of the $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ carapace ratio. ICES Shellfish Committee C.M. 1991/K:39, 8pp.
- Le Foll, A., 1982. La pêcherie du tourteau *Cancer pagurus* sur les côtes de Bretagne Sud : déplacements - croissance - reproduction. Thèse présentée à l'Université de Bretagne Occidentale. 210 pp.
- Le Foll, D., Bricchet, E. Reyss, J.L., Lalaou, C. and Latrouite, D., 1989. Age determination of the spider crab *Maja squinado* and the european lobster *Homarus gammarus* by the $^{228}\text{Th}/^{228}\text{Ra}$ chronology : possible extension to other crustaceans. Can. J. Fish. Aquat. Sci., vol.46, 720-724.
- Shields, J.D., 1991. The reproductive ecology and fecundity of *Cancer* crabs. Crustacean Egg Production. Wenner, A.; Kuris, A. (eds), 1991 vol.7, p 193-213.

Tableau 1 - Principaux critères, et leurs limites, pour l'étude de la maturité sexuelle chez le tourteau.

CRITERE	LIMITES
Allométrie de croissance	N'indique qu'un potentiel
Maturité des ovaires	N'indique qu'un potentiel
Bouchons spermatiques	Atteste l'accouplement, pas la ponte
Sperme dans spermathèque	Atteste l'accouplement, pas la ponte
Capsules vides sur soies ovigères	Atteste l'éclosion, donc la réalisation du cycle complet Observable seulement pendant une courte période
Présence d'oeufs	Atteste la réalisation du cycle reproducteur Femelles ovigères non capturables

Tableau 2 - Effectifs et compositions en taille des femelles mises en expérience.

Carapace en mm L : longueur l : largeur	1990/1991	1991/1992	1992/1993	Cumul
L = 70-74 l = 112-119			2	2
L = 75-79 l = 120-128	5	1	10	17
L = 80-84 l = 129-136	31	7	10	47
L = 85-89 l = 137- 144	42	8	7	54
L = 90-94 l = 145- 152	33	9	2	44
L = 95-99 l = 153- 160	14	13		26
L = 100-104 l = 161-168	12	9		21
L = 105-109 l = 169-176	10	7		15
L = 110-114 l = 177- 184	4	14		18
L = 115-119 l = 185-193	6	10		15
L >120 l > 194	2	7		9
Total	157	85	44	273

Tableau 3 - Effectifs par classe de taille en fonction de l'état de la gonade ou de l'état ovigère (trois années cumulées).

	stade 1	stade 2	stade 3	ovigères	total
L = 70-74 l =	2	0	0	0	2
L = 75-79 l =	13	0	1	2	16
L = 80-84 l =	34	3	4	7	48
L = 85-89 l =	19	4	19	14	56
L = 90-94 l =	14	6	13	11	44
L = 95-99 l =	6	1	11	9	27
L = 100-104 l =	3	3	8	7	21
L = 105-109 l =	0	1	7	9	17
L >110 L >	1	2	21	17	41

Tableau 4 : Proportions, par classe de tailles, des femelles ovigères et de l'ensemble des femelles ovigères + ou préopente (ovaires au stade 3).

	Ovigères	Ovigères + stade 3
70-74	0%	0%
75-79	13%	19%
80-84	15%	23%
85-89	25%	58%
90-94	25%	55%
95-99	33%	74%
100-104	33%	71%
105-109	53%	94%
>110	41%	79%

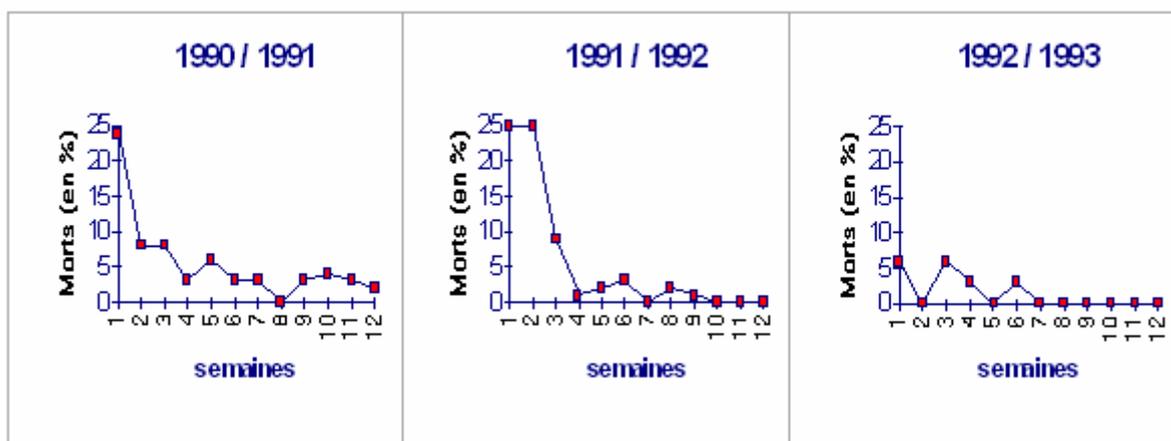


Figure 1 - Evolution des mortalités observées pendant chacune des 3 expériences. Le pourcentage est calculé par rapport à l'effectif en début d'expérience.

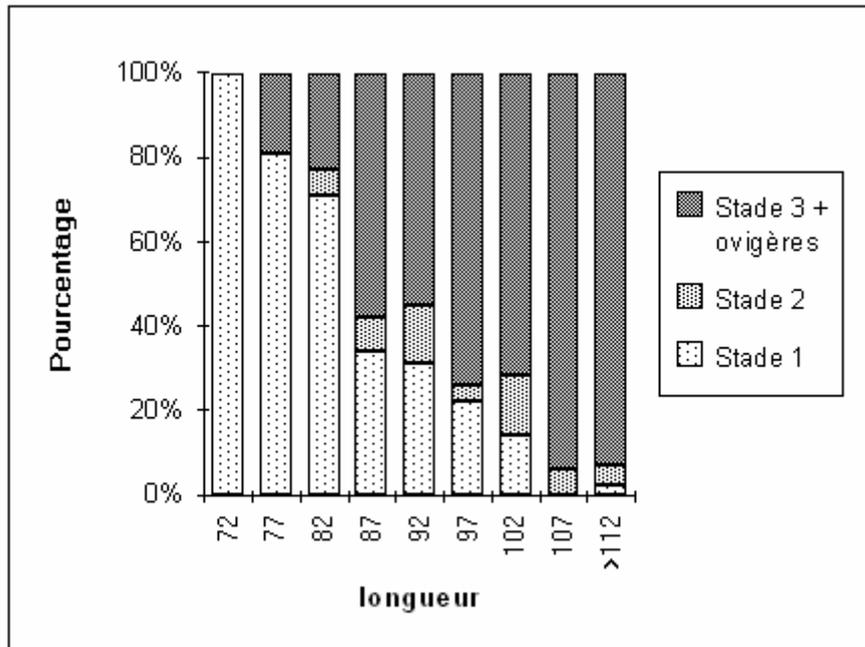


Figure 2 - Condition reproductrice des femelles pendant ou en fin d'expérience, exprimée en pourcentages et par classes de taille.

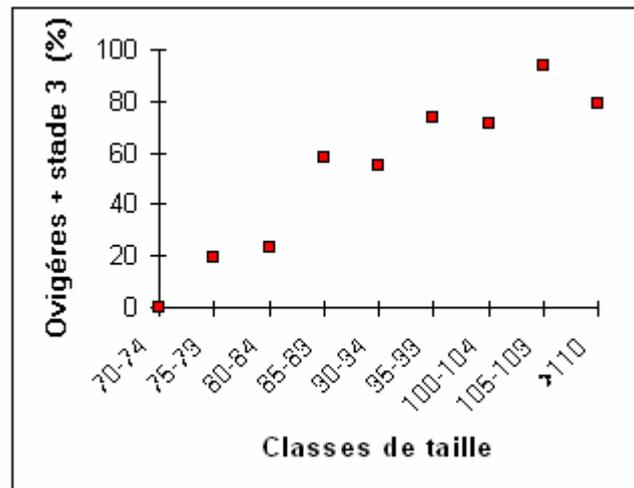


Figure 3 - Proportion, par classe de taille, de femelles participant à la ponte annuelle.

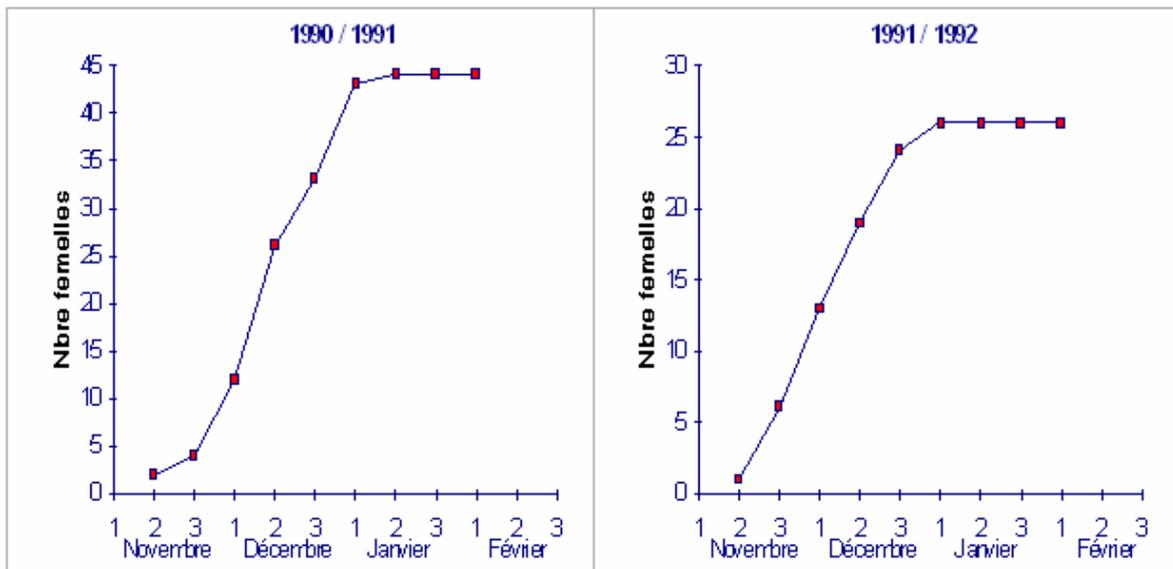


Figure 4 - Evolution, par décade, du nombre cumulé de femelles ovigères, en 1990-1991 et en 1991-1992.

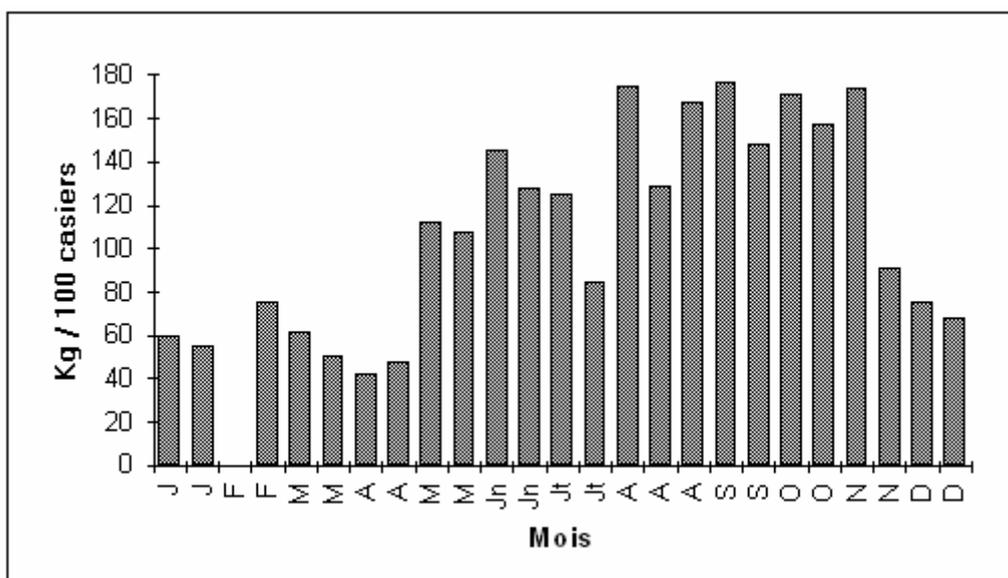


Figure 5 - PUE par marée, pour l'année 1990, de caseyeurs de Bretagne Nord travaillant en Manche Ouest (une marée = 6 à 9 jours de pêche) .

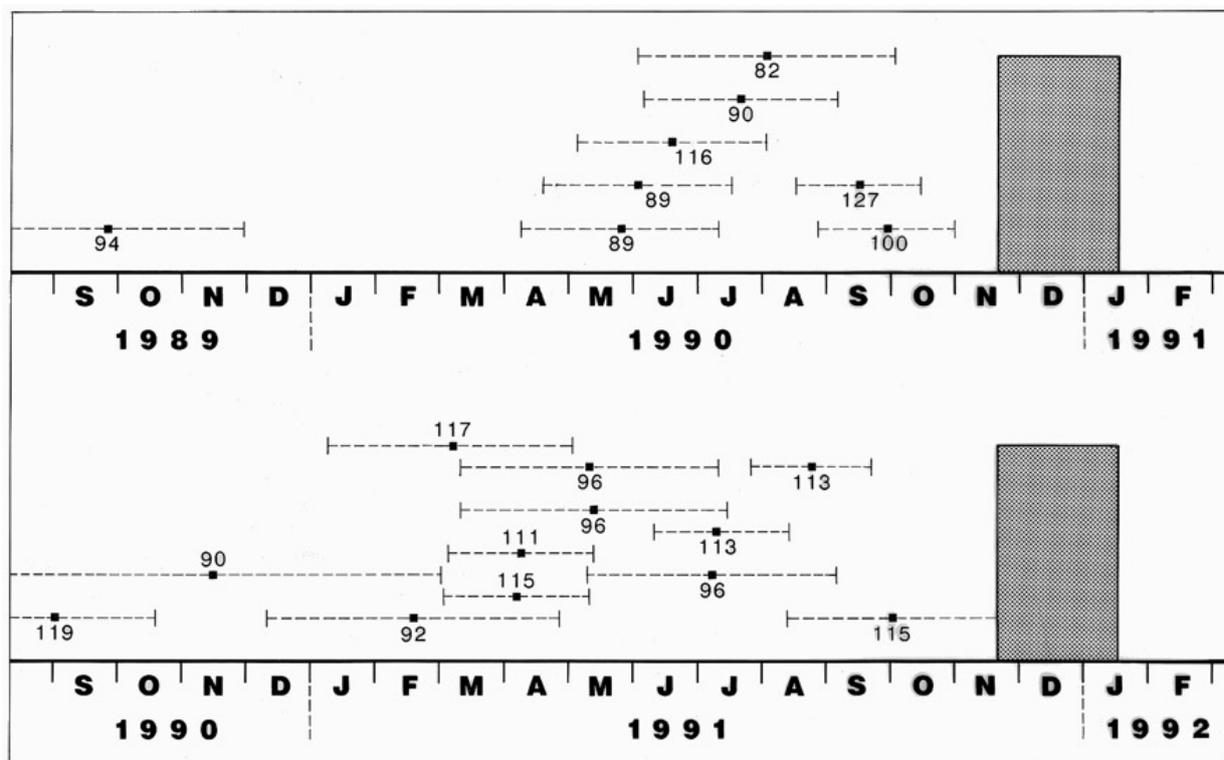


Figure 6 - Relation entre la date de mue et la période de ponte pour 8 femelles ayant pondu en 1990-1991 et pour 12 femelles ayant pondu en 1991-1992. La date de mue, établie par radiométrie, est figurée par un cercle noir assorti d'un tireté pour l'intervalle d'erreur sur la mesure. La longueur de la carapace, en millimètres, est précisée sous la date de mue. La période de ponte est représentée par une zone pointillée.