

CINQUIÈME RÉUNION INTERNATIONALE SUR LES PECTINIDÉS

LA COROGNE 6.12 MAI 1985

PRÉGROSSISSEMENT DU NAISSAIN DE COQUILLE SAINT-JACQUES

PECTEN MAXIMUS (L.) EN RADE DE BREST

RESULTATS OBTENUS EN 1983

BUESTEL D, GUENOLE A, MINGANT C

IFREMER Centre de Brest, B.P. 337, 29273 BREST CEDEX FRANCE

RESUME

Durant l'année 1983, le prégrossissement en rade de Brest de 1 500 000 postlarves de coquilles Saint-Jacques *Pecten maximus* de 1 à 5 mm a abouti à une production de 250 000 juvéniles d'une taille de 27 à 31 mm. Les conditions d'élevage se sont montrées particulièrement défavorables durant le mois de juin avec une infestation par le vers perforant *Polydora sp* et des étoiles de mer *Asteria rubens* et durant le mois de juillet où des mortalités importantes accompagnées par un arrêt de croissance ont été constatées en même temps que la présence dans le plancton de grandes quantités de dinoflagellés probablement toxiques. Des expériences ont montré que la sensibilité des coquilles à ces différents facteurs de mortalité est d'autant plus forte que les densités d'élevage sont plus importantes.

ABSTRACT

During the year 1983 intermediate culture of *Pecten maximus* in Rade de Brest produced 250 000 spat (27-31 mm) from 1 500 000 postlarvae (1-5 mm). Rearing conditions were particularly difficult during june due to infestations by worms *Polydora sp* and starfishes *Asterias rubens* and during july due to high mortalities associated with a growth interruption when great quantities of dinoflagelates were observed in plankton. The higher the rearing density, the more scallop spat are sensitive to the mortality causes.

PRÉGROSSISSEMENT DU NAISSAIN DE COQUILLE SAINT-JACQUES EN RADE DE BREST

RÉSULTATS OBTENUS EN 1983

BUESTEL D, GUENOLE A, MINGANT C

L'année 1983 est la première année d'un programme pluri-annuel (cinq ans) de repeuplement de la Rade de Brest en coquille Saint-Jacques. Ce programme prévoit la production annuelle et le semis de 1 000 000 de juvéniles d'une taille voisine de 30 mm par une méthode de production artificielle (Buestel et al 1982-1983-1985). Pour cette première année, la totalité des installations nécessaires n'a pas été disponible et l'objectif principal a été de produire un maximum de juvéniles compte tenu de l'infrastructure existante. En complément, des expériences ont été réalisées pour mieux cerner les conditions optimum des élevages.

I ASPECT PRODUCTION

1.1. MATERIEL ET METHODE

La description générale du site, du matériel et des méthodes d'élevage est faite par ailleurs (Buestel et al 1985); aussi, nous ne signalerons que les points particuliers à l'année 1983.

Pour la première phase d'élevage en casiers "colas", la densité pratiquée est de l'ordre de 10 000 individus par casier (25 000 par m²) avec un maillage inférieur de 500 microns et un maillage supérieur de 1 700 microns. Le tri des coquilles au moment du changement de casier est fait à une taille moyenne de 10 à 13 mm. On a disposé en 1983 de 72 postes pour casiers "colas" (6 tables).

Pour la deuxième phase d'élevage en casiers North West, la densité par plateau varie de 250 à 500 individus, la grande majorité des élevages étant pratiquée à 350 par plateau.

Les comptages ont été effectués à trois niveaux : au départ de la nurserie dans les tamis d'élevage, au moment du tri des casiers et enfin d'élevage, au moment du semis. Les modalités de ces comptages sont décrites dans le tableau 1. Pour les mesures de taille effectuées au moment des comptages, un échantillon d'une centaine de coquilles est prélevé au hasard.

1.2. RESULTATS ET DISCUSSION

1.2.1. Survie

Les résultats complets obtenus en 1983 sont donnés dans le tableau 2. Globalement 1.500.000 postlarves de 1 à 5 mm ont été passées en mer. et 410.000 juvéniles de 8,5 à 13 mm ont été obtenus, soit une survie de 27%.

Pour la deuxième étape, la survie est de 60% et les tailles sont comprises entre 27 et 31 mm.

La production finale a été de 250 000 juvéniles, le taux de survie global au cours du prégrossissement étant de 17%.

En fait, seul ce dernier chiffre peut être considéré comme précis (\pm 5%). En effet, les comptages en nurserie n'ont pas toujours pu être fait et dans certains cas, on a estimé à vue les quantités. D'autre part, comme nous le verrons dans l'aspect expérimentation, les comptages à la sortie des colas sont sous estimés systématiquement de 5 à 20%. Il y a donc une surestimation de la survie en casiers North West.

Le détail des résultats montre une disparité très nette en fonction des périodes de passage ; la figure 1 illustre les différents cas typiques obtenus au cours de l'année.

Première phase d'élevage en casiers "colas"

Pour les passages d'hiver, avec des postlarves de grande taille (4 à 5 mm en moyenne), les résultats ont été bons avec 60% de survie. En mai, juin et octobre, les taux de survie sont très moyens, de l'ordre de 25% et en juillet, ils sont mauvais ou catastrophiques de 15% à 0%. Ceci s'explique principalement par les conditions défavorables rencontrées en juillet (eaux très chargées en particules, concentration très forte en dinoflagellés très certainement toxiques pour les coquilles) qui ont joué soit juste au moment du passage en mer des postlarves, soit durant l'élevage pour les passages en mai et juin. On retrouve un problème déjà rencontré en 1982 (Buestel et al 1983) où les mauvais résultats de juillet avaient été attribués aux conditions de transfert, essentiellement à la température trop forte. Il est probable que comme en 1983, l'eau de mer contenait en elle-même des facteurs défavorables.

Deuxième phase d'élevage en casiers "North West"

Pour les mises en élevage faites en juin, les taux de survie de l'ordre de 55% sont moyens. Ces élevages ont été perturbés par des fixations du vers perforant *Polydora* (cause d'environ 20% de la mortalité). Ces fixations sont intervenues durant le mois de juin. Pour les étoiles de mer, la prédation effective ne commence qu'à partir de fin septembre lorsque leur taille est de 3 cm. Pour les coquilles parasitées par les *Polydora*, la mortalité est progressive et rares sont les survivantes.

Pour les passages réalisés en juillet et début août, la mortalité est intervenue pour l'essentiel au tout début de l'élevage, les animaux très affaiblis supportant difficilement le tri. Ceci est à rapprocher des mortalités vues dans les casiers colas. On a constaté, à cette époque, que les coquilles de petite taille étaient beaucoup plus sensibles lors des manipulations ; les coquilles plus grandes, d'une taille de 15 mm environ subissant un arrêt de croissance sans mortalité.

Tous ces inconvénients n'ont pas joué pour les lots passés en North West fin août et mi-septembre et, malgré un mauvais départ en colas, un bon taux de survie de 80% a été obtenu.

1.2.2. - Croissance

La figure 2 donne l'allure des diverses courbes de croissance obtenues au cours de l'année pour des densités d'élevage comparables.

Le manque de données au mois de juillet ne permet pas de décrire en détail la croissance à ce moment mais des observations ont montré qu'elle s'est pratiquement arrêtée pendant une période d'environ deux à trois semaines. La reprise de croissance a eu lieu début août, un anneau de stress très marqué étant visible sur tous les survivants. Ce phénomène, encore jamais observé dans ce type d'élevage est concomittant des mortalités signalées plus haut. La cause de ces perturbations n'est pas clairement identifiée mais on note durant cette période la présence en grande quantité de dinoflagellés en rade de Brest (Gyrodinium et Dinophysis en particulier) qui seraient donc probablement toxiques pour les coquilles Saint-Jacques.

En dehors de cette période, la croissance a été bonne, comparable aux résultats des années précédentes.

II - ASPECT EXPÉRIMENTATION

Une série d'expériences sont mises en oeuvre pour tester l'influence de densités variables de coquilles Saint-Jacques sur la croissance et la mortalité en casiers "North West" en fonction des dates de passage en mer,

2.1. MATERIEL ET METHODE

Trois séries d'élevage sont programmées (tableau 3). La répartition des coquilles dans les plateaux est réalisée par pesée selon la méthode décrite dans le tableau 1. Aucune intervention n'a lieu entre la mise à l'eau et la sortie des casiers en fin d'expérience où les mesures suivantes sont effectuées :

- pour chaque plateau de chaque casier, dénombrement des coquilles Saint-Jacques vivantes et mortes (Les valves de la grande majorité des mortes au cours de l'élevage restent accolées, ce qui rend possible ce type de dénombrement).

- pour chaque casier, après un regroupement des coquilles vivantes, un prélèvement au hasard est effectué pour une mesure de la hauteur. Pour les séries 1 et 2, des mesures de hauteur sont faites sur un échantillon de valves vides.

2.2. RESULTATS ET DISCUSSION

Densité de départ : pour la série 1 et 2, le décompte total des coquilles vivantes et mortes permet de mettre en évidence une sous-estimation du nombre de départ qui varie de 5 à 22%.

Pour la série 3, la petitesse et le mauvais état des valves vides ne permet pas d'évaluer le nombre total d'individus au départ. On peut penser que la sous-estimation existe aussi, et pour les calculs de mortalité, on considère une sous-estimation de l'ordre de 14% intermédiaire entre 5 et 22%.

Il apparaît donc un biais systématique au niveau de la méthode de comptage. Ce biais est du à la plus ou moins grande rétention d'eau au moment des pesées et de la répartition des coquilles dans les plateaux d'élevage.

Mortalité : l'observation des valves vides permet de déterminer les principales causes de mortalité et un comptage par catégories rend possible la détermination de leur importance respective (fig 3).

Mortalité due au vers perforant Polydora sp : une des valves comporte un tube de vers qui a envahi l'intérieur de la coquille Saint-Jacques. Ce facteur est la cause principale de la mortalité pour la série 1 ; son importance diminue nettement pour la série 2 et devient très faible pour la série 3. Pour la série 1, la mortalité exercée par le Polydora est proportionnelle à la densité d'élevage, passant de 13% pour la densité "100" à 38% pour la densité "500". Ce n'est pas le cas pour les séries 2 et 3 et ceci pourrait indiquer que les vers étaient déjà fixés au moment de la mise en élevage.

Compte tenu des dates de mise à l'eau des casiers et de données complémentaires acquises sur d'autres élevages, il est possible de situer la période principale de fixation des larves de Polydora entre le 7.06.83 et le 28.06.83. Il semblerait que les coquilles se trouvant dans les casiers colas à ce moment ont été beaucoup moins touchées par le phénomène. Ce point qui reste à vérifier peut avoir des conséquences pratiques importantes.

Mortalité due aux étoiles de mer Astérias rubens : certaines valves vides sont de grande taille (tableau 3); très propres et elles indiquent une mortalité ayant eu lieu peu avant le relevé des casiers. Lorsque, comme pour la série 1, il y a dans les plateaux des étoiles de mer assez grandes pour exercer une prédation, il est très probable que l'essentiel de ces valves vides soit le résultat de cette prédation. Ce n'est sans doute pas la seule cause, car pour les autres séries, on trouve aussi de telles valves, en moindre quantité, et il s'agit alors d'une autre cause de mortalité non identifiée. Comme pour le Polydora, il y a une proportionnalité entre la mortalité et la densité (3% à 14% pour les densités extrêmes). La série 2 étant totalement exempte d'étoiles de mer, l'installation à l'état larvaire de celles-ci a eu lieu également entre le 2.06.83 et le 28.06.83.

Mortalité au départ de l'élevage : une partie des valves vides a un aspect caractéristique : les coquilles sont petites, ternes et recouvertes de salissures ce qui témoigne d'une mort ancienne au moment du transfert ou peu après. Pour les séries 1 et 2, les tailles moyennes de ces valves (18 mm et 15,6 mm) montrent que l'essentiel des mortalités a eu lieu un peu après la mise en élevage et ceci est à rapprocher de l'arrêt de croissance observé dans les élevages au moment de la présence de dinoflagellés probablement toxiques pour les coquilles. Ce facteur de mortalité est prépondérant pour la série 2 et on retrouve là encore la proportionnalité avec la densité. Pour la série 3, les coquilles vides nombreuses mais petites et en mauvais état n'ont pu être mesurées. Il semble que la mortalité a eu lieu au moment du transfert, les coquilles affaiblies ne supportant pas les manipulations.

Croissance : les mesures des coquilles sont données dans le tableau 3. Bien que les mortalités importantes au début et en cours d'élevage faussent les résultats, il apparaît que au-dessus d'une densité de 200 coquilles par étage, la croissance est diminuée, les différences étant relativement peu importantes en hauteur (2 à 3 mm) mais non négligeables en poids (environ 1,5 g par coquille soit de l'ordre de 25%).

2.3. CONCLUSION

Malgré les mauvaises conditions rencontrées au cours de l'expérimentation, le point important qui se dégage est la sensibilité beaucoup plus grande aux diverses causes de mortalité des coquilles élevées en forte densité. Il semblerait qu'un bon compromis puisse être obtenu avec une densité de départ ne dépassant pas 300 coquilles par plateau soit 1200 par mètre carré.

III - CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Les enseignements pratiques issus des élevages réalisés en 83 peuvent se résumer comme suit :

- Première phase d'élevage en casiers "colas" : les fortes densités de 25 000 par m² au départ sont praticables jusqu'à une taille moyenne supérieure à 13 mm. Pour les passages précoces, les postlarves doivent être de grande taille, supérieure à 4 mm si possible. Le tri des colas doit se faire le plus tard possible pour éviter l'époque des fixations des polydora et étoiles de mer au mois de juin. De plus, ceci permet de ne trier en juillet que des coquilles de grande taille, supérieures à 15 mm. Au besoin, des changements de maillage sont à effectuer en cours d'élevage. Les passages de postlarves en juillet sont à éviter.

- Deuxième phase d'élevage en casiers "North West" : la densité pratiquée en 1983 de 350 par plateau doit être diminuée, spécialement pour les élevages de début de saison où les risques de fixation des Polydora et étoiles de mer demeurent. Pour ces dernières, le semis doit avoir lieu avant que ne commence la prédation. Une surveillance peut permettre de déterminer facilement ce moment. Au mois de juillet, les mises en élevage ne doivent concerner que du naissain de grande taille, de l'ordre de 15 mm.

Dans l'ensemble, les conditions d'élevage rencontrées durant l'année 1983 se sont révélées particulièrement défavorables comparativement aux années 1981 et 1982.

S'il apparait possible de trouver des remèdes contre les étoiles de mer et dans une moindre mesure contre le Polydora, (maintien en casiers colas, diminution de la densité d'élevage), il s'avère en revanche très difficile de lutter contre les phénomènes rencontrés durant le mois de juillet. Ces phénomènes sont semble-t-il annuels mais leur acuité particulièrement forte en 1983 a été la cause de très fortes mortalités qui expliquent l'obtention d'un taux de survie global médiocre, de l'ordre de 17%.

REFERENCES

- BUESTEL, D., COCHARD, J.C., DAO, J.C., GERARD, A., 1982. Production artificielle de naissain de coquilles Saint-Jacques Pecten maximus (L). Premiers résultats en rade de Brest. Vie marine N°4.
- BUESTEL, D., COCHARD, J.C., GERARD, A., 1983. Production artificielle de naissain de coquilles Saint-Jacques Pecten maximus (L). Résultats obtenus en 1982 en rade de Brest. 4 th Pectinid Workshop, Aberdeen, Scotland, May 1983.
- BUESTEL, D., GUENOLE, A., MINGANT, C., 1985. Prégrossissement du naissain de coquilles Saint-Jacques Pecten maximus (L) en structures de fond avec accès en plongée sous-marine : Aspect technologique. 5 th Pectinid Workshop, La Corogne, May 1985.

TABLEAU 1 : COMPTAGES EFFECTUÉS AU COURS DES ÉLEVAGES

1 - NURSERIE

- Bac de 10 tamis
- Comptage sur 3 tamis (100 fois 1 cm² sur 2000 cm² selon une grille systématique)
 - T1 T2 T3
 - \bar{T}
- Total = 10 x \bar{T}
- Répartition dans les colas à ≈ 10 000 / colas

2 - SORTIE DES COLAS

- Coquilles sorties des colas et mises dans un bac
- Prélèvement au hasard de 5 fois 50 grammes et décompte des coquilles → $\left\{ \begin{array}{l} n_1, n_2, \dots, n_5 \\ \bar{n} \\ \sigma \end{array} \right.$
- pour la répartition dans les North West, calcul de p = poids nécessaire pour mettre le nombre voulu N dans chaque plateau :

$$p = \frac{N}{\bar{n}} \times 50$$
- Remplissage de X plateaux
- Total des coquilles = T = (p x X/50) ($\bar{n} \pm t^* \sigma / \sqrt{5}$)

3 - DECOMPTE AU SEMIS

- Poids total égoutté du lot à semer : Wg
- Prélèvement de 10 échantillons de 500 g et décompte des coquilles → $\left\{ \begin{array}{l} n_1, n_2, \dots, n_{10} \\ \bar{n} \\ \sigma \end{array} \right.$
- Nombre total : T = (W/500) ($\bar{n} \pm t \sigma / \sqrt{10}$)

* t de student
 \bar{n} moyenne
 σ écart type

TABLEAU 2 - PREELEVAGE 1983 -

| Lot | COB 1 | COB 2 | COB 3 et 8 | COB 14 | COB 15-16 P14-15-16-17 | COB 19 | COB 19-20 | COB 22 | COB 24-25 | Total |
|----------------------------|----------------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------------|------------|---------------------|----------|------------|-----------|
| Date de mise en Colas | 25 Fév. au 1er Avril | 21 Avril | 17 Mai et 2 Juin | 22 Juin | 3, 24 et 30 Juin | 13 Juillet | 18 au 28 Juillet | 1er Août | 5 Octobre | 1 500 000 |
| Nombre | 200 000 | 200 000 | 60 000 | 110 000 | 100 600 | 80 000 | 552 000 | 60 000 | 100 000 | |
| Taille en mm | 4,3 | 5,0 | 4,0 | 2,7 | 2,2 | 2,3 | 2,5 | 1,1 | 2,8 | |
| Date de mise en North West | 1er au 13 Juin | 21 et 29 Juin | 19 Juillet | 1er et 10 Août | 12 et 16 Août | | 30 Août ou 14 Sept. | 14 Sept. | 15 Déc. | 410 000 |
| Nombre | 120 000 | 115 000 | 13 000 | 44 500 | 11 000 | | 82 300 | 1 000 | 25 500 | |
| Taille en mm | 13 | 12 | 10 | 8,5 | 10 | | 11 | | 10 | |
| Survie Colas | 60 % | 58 % | 21 % | 40 % | 11 % | 0 % | 15 % | 2 % | 25 %** | 27 % |
| Date du semis | 1er et 2 Mars | 10 Janv. 84 | 10 Janv. 84 | 15 Déc. et 15 Fév. | 15 Février | | Fév. et Avril 84 | | 26 Juin 84 | 250 000 |
| Nombre | 57 000 | 73 000 | 6 000 | 32 000 | 7 500 | | 68 000 | | 8 000 | |
| Taille en mm | 31 | 29 | 27 | 28 | 28 | | 27 | | 27 | |
| Survie North West | 47,5 % | 63 % | 46 % | 72 % | 68 % | | 82 % | | 80 % | 60 % |
| Survie totale | 28,5 % | 36 % | 10 % | 29 % | 7,5 % | | 13 % | | - | 17 % |

** 10 000 individus ont atteint la taille de 10 mm et ont été mis en North West. Le reste des animaux remis en Colas durant l'hiver a subi une forte mortalité.

TABEAU 3 : Caractéristiques de départ et résultats des trois séries d'expérience en casier North West

A chaque casier de neuf plateaux correspond une densité d'élevage (il y a donc neuf réplcats pour chaque densité).

\bar{x} : moyenne, σ : écart type, n : effectif de l'échantillon, CV% : coefficient de variation
 Pour la série 3, on a estimé le nombre de mortes en considérant que la concentration voulue au départ est sous estimée de 14%.

| Caractéristiques des séries d'élevage | | Résultats au relevé des casiers | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|---------------------------------|-----------|-----|-----------|-----------------|----------|-----|---|---|---|
| Série 1 Cinq casiers de 9 plateaux Départ le 2.06.83 Taille : $\bar{x} = 13,8$ $\sigma = 2,2$ n = 132 Relevé le 3.10.83 | Concentration voulue par plateau | Nombre moyen par plateau | | | | Taille vivantes | | | Taille mortes (hauteur) | | |
| | | Total | Vivantes | | Mortalité | (hauteur) | | | Polydora | Etoiles et autre | Au départ |
| | | \bar{x} | \bar{x} | CV% | % | \bar{x} | σ | n | | | |
| | 1 100 | 122 | 100 | 8 | 18 | 31.2 | 2.8 | 64 | $\bar{x} = 23.6$ $\sigma = 2.9$ n = 229 | $\bar{x} = 25.9$ $\sigma = 3.0$ n = 197 | $\bar{x} = 18.7$ $\sigma = 1.9$ n = 144 |
| | 2 200 | 245 | 167 | 11 | 30 | 30.4 | 3.2 | 49 | | | |
| | 3 300 | 368 | 239 | 11 | 35 | 27.1 | 2.2 | 61 | | | |
| | 4 400 | 458 | 289 | 11 | 37 | 27.2 | 2.1 | 72 | | | |
| | 5 500 | 557 | 219 | 19 | 43 | 27.5 | 2.4 | 62 | | | |
| Série 2 Quatre casiers de 9 plateaux Départ le 28.06.83 Taille : $\bar{x} = 13.1$ $\sigma = 2.0$ n = 70 Relevé le 6.12.83 | 1 150 | 165 | 133 | 6 | 19 | 30.8 | 3.1 | 78 | $\bar{x} = 18.7$ $\sigma = 4.0$ n = 54 | | $\bar{x} = 15.6$ $\sigma = 3.3$ n = 34 |
| | 2 250 | 266 | 199 | 16 | 25 | 30.1 | 3.6 | 78 | | | |
| | 3 350 | 366 | 270 | 9 | 26 | 28.2 | 3.1 | 181 | | | |
| | 4 450 | 483 | 330 | 10 | 31 | 28.0 | 3.2 | 122 | | | |
| Série 3 Quatre casiers de 9 plateaux Départ le 10.08.83 Taille $\bar{x} = 9.7$ $\sigma = 1.8$ n = 31 Relevé le 13.12.83 | 1 100 | 114 | 76 | 7 | 33 | 29.4 | 2.3 | 66 | | | |
| | 2 200 | 228 | 126 | 13 | 44 | 28.6 | 1.8 | 86 | | | |
| | 3 300 | 342 | 210 | 7 | 39 | 27.6 | 1.8 | 86 | | | |
| | 4 400 | 456 | 275 | 17 | 40 | 27.0 | 1.9 | 72 | | | |

% SURVIE DES COQUILLES ST. JACQUES

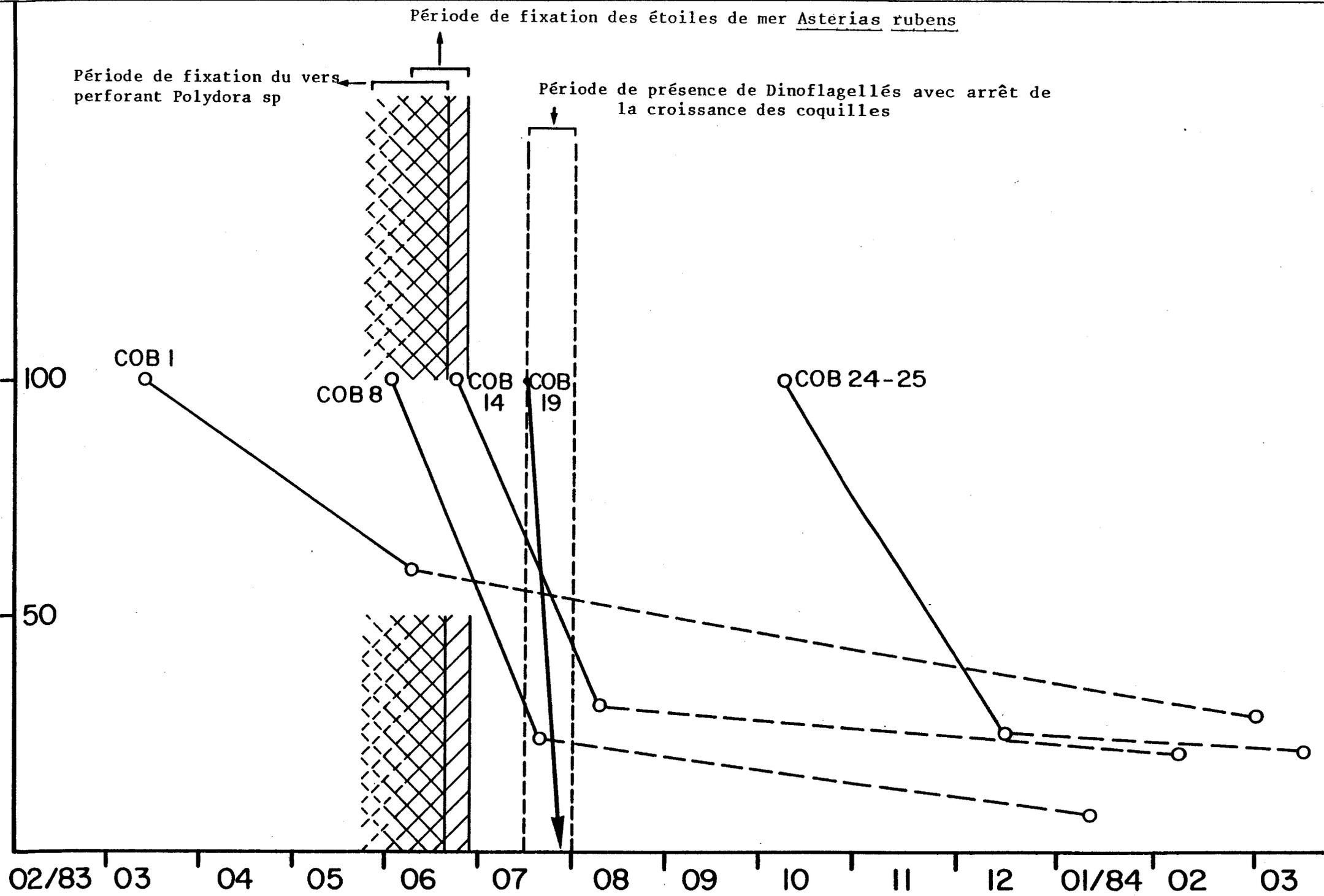


FIGURE 1 : SURVIE EN FONCTION DES PERIODES D'ELEVAGE

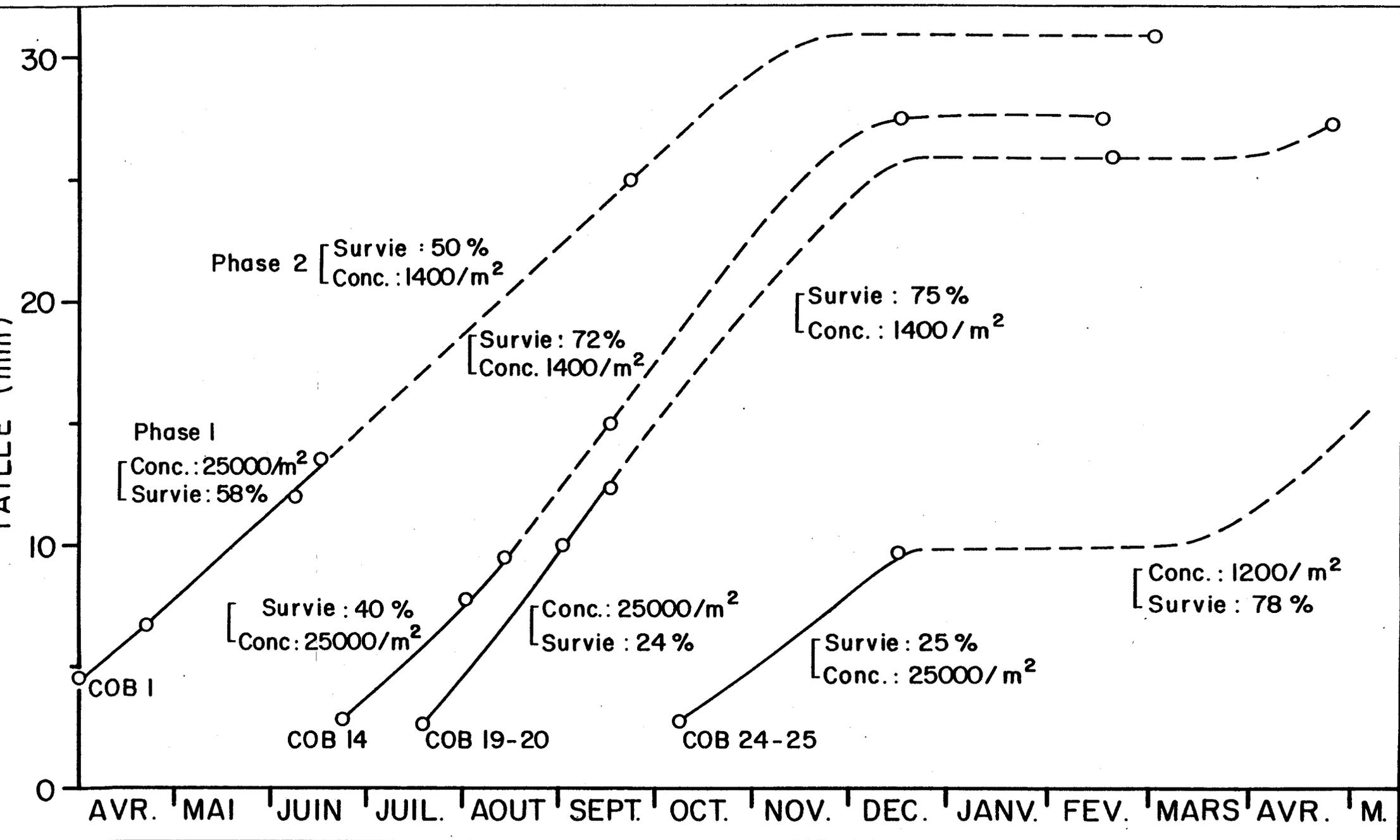


FIGURE 2 : DIFFERENTS TYPES DE CROISSANCE DU NAISSAIN DE COQUILLES SAINT-JACQUES PREGROSSI EN 1983

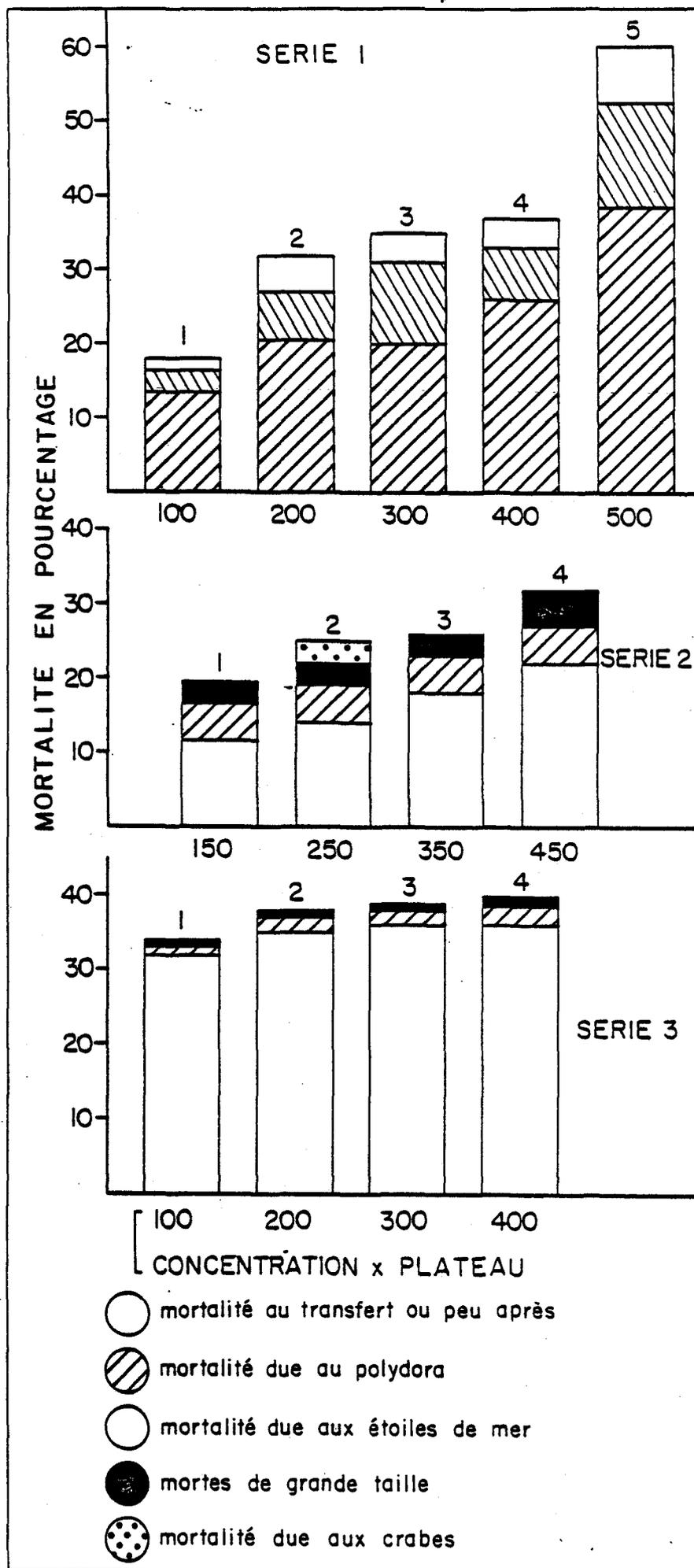


FIGURE 3 : IMPORTANCE RESPECTIVE DES DIFFERENTES CAUSES DE MORTALITE