



HAL
open science

RECHERCHES PRÉLIMINAIRES SUR LE TEMPS DE DÉVELOPPEMENT A DIFFÉRENTES TEMPÉRATURES DE DEUX ESPÈCES D'OURSINS A BANYULS

James C Duffield

► **To cite this version:**

James C Duffield. RECHERCHES PRÉLIMINAIRES SUR LE TEMPS DE DÉVELOPPEMENT A DIFFÉRENTES TEMPÉRATURES DE DEUX ESPÈCES D'OURSINS A BANYULS. *Vie et Milieu*, 1955, 6 (3), pp.322-329. hal-02624234

HAL Id: hal-02624234

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02624234v1>

Submitted on 26 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

RECHERCHES PRÉLIMINAIRES
SUR LE TEMPS DE DÉVELOPPEMENT
A DIFFÉRENTES TEMPÉRATURES
DE DEUX ESPÈCES D'OURSINS A BANYULS

par James C. DUFFIELD

INTRODUCTION (1)

Ces recherches préliminaires sur les œufs de deux espèces d'Oursins de Banyuls, ont été entreprises pour apporter des données utiles aux chercheurs qui désirent employer ces œufs pour leurs expériences. Des deux espèces, *Paracentrotus lividus* existe depuis longtemps dans la région tandis que *Arbacia lixula* (= *A. pustulosa*, = *aequituberculata*), espèce d'eaux plus chaudes, n'est apparue que depuis quelques dizaines d'années.

Les résultats obtenus ont été comparés à ceux existant pour le *P. lividus* de Roscoff et pour l'*A. punctulata* de Wood's Hole.

MÉTHODES

Pour obtenir les œufs du *Paracentrotus*, la moitié ventrale de l'oursin est enlevée, les ovaires sont placés dans 15 cm³ d'eau de mer et secoués doucement pour libérer les œufs. Environ 2 cm³ de cette suspension

(1) L'auteur désire remercier M. P. BOUGIS pour l'avoir guidé et avoir traduit en français ce travail et le Dr Mathilda BROOK pour ses conseils concernant certains aspects de ces recherches.

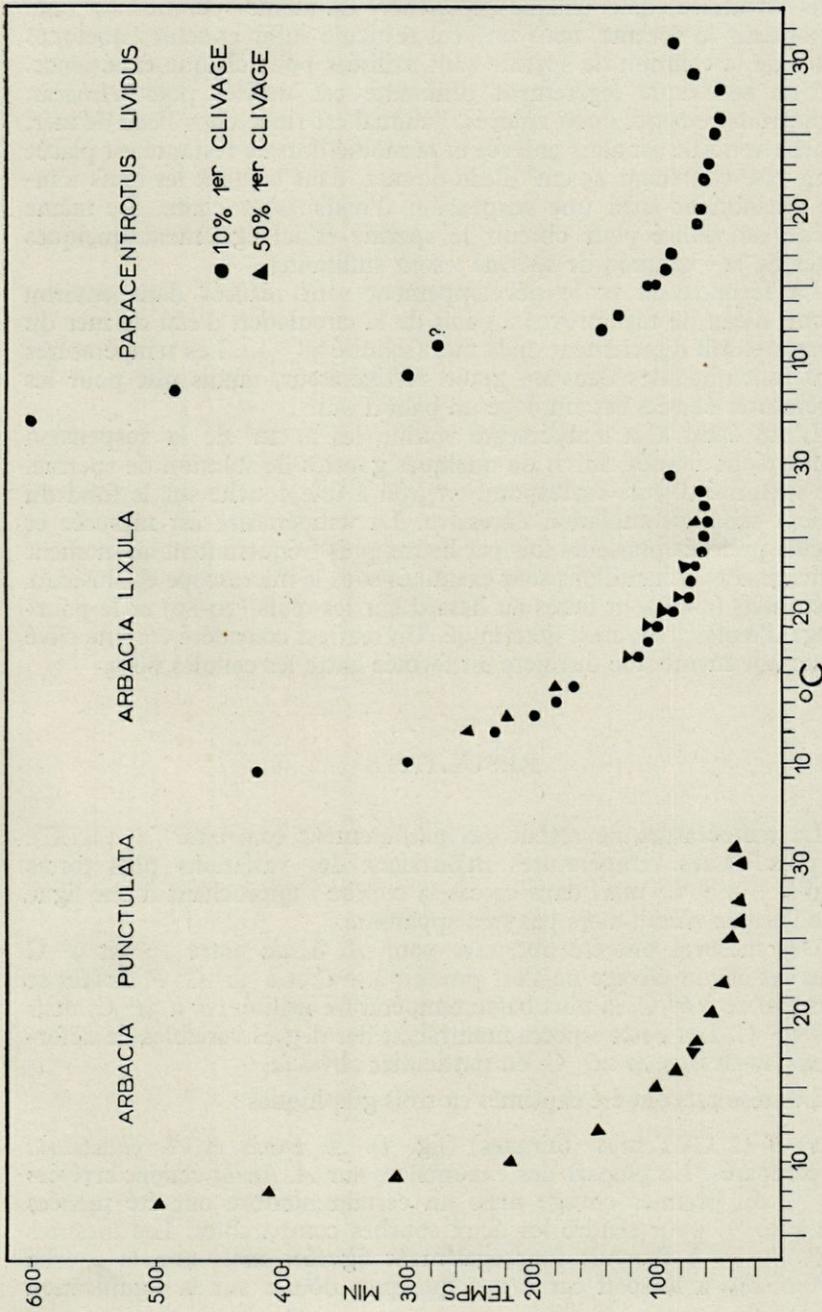


Fig. 1. — Temps s'écoulant de la fécondation au premier clivage (10 % ou 50 % des œufs clivés) en fonction de la température.

d'œufs est utilisée dans chaque expérience. La même opération est faite pour obtenir le sperme, mais un seul testicule suffit et seules quelques gouttes de la solution de sperme sont utilisées pour chaque expérience.

Une technique légèrement différente est utilisée pour *Arbacia*. Les piquants dorsaux étant enlevés, l'animal est rincé dans l'eau de mer. Sa partie ventrale est alors enlevée et la moitié dorsale restante est placée sur un vase contenant 15 cm³ d'eau de mer, dans laquelle les œufs tombent. On obtient ainsi une suspension d'œufs assez claire. Le même procédé est utilisé pour obtenir le sperme et ici également quelques gouttes de la « solution de sperme » sont suffisantes.

La fécondation et le développement sont réalisés dans environ 300 cm³ d'eau de mer provenant soit de la circulation d'eau de mer du laboratoire, soit directement de la mer (salinité 38 ‰). Les températures basses sont obtenues dans un grand réfrigérateur, tandis que pour les températures élevées est employé un bain d'eau.

L'eau étant à la température voulue les 2 cm³ de la suspension d'œufs y sont ajoutés, suivis de quelques gouttes de solution de sperme. Cette quantité d'œufs correspond environ à une couche sur le fond du récipient sans accumulation excessive. La température est mesurée et des œufs prélevés plusieurs fois par heure, plus fréquemment au moment du clivage. Les échantillons sont examinés sous le microscope et plusieurs numérations (4-6) sont faites au hasard sur les œufs (20-80) et le pourcentage d'œufs clivés ainsi déterminé. Un œuf est considéré comme clivé lorsque une membrane distincte est formée entre les cellules filles.

RÉSULTATS

La température ne restait pas parfaitement constante ($\pm 1/4^{\circ}$ C). Les plus basses températures montraient des variations plus fortes (jusqu'à $\pm 1/2^{\circ}$ C) mais dans ce cas la courbe s'approchant d'une ligne droite l'erreur n'était alors pas très apparente.

Des mesures ont été obtenues pour *A. lixula* entre 29° et 9° C (inclus) et aucun clivage ne s'est produit à 8° C et à 30° C. *P. lividus* se clivait encore à 6° C, la plus basse température utilisée, et à 31° C, mais non à 32° C. Les deux espèces montraient des degrés variables de déformations au-dessus de 26° C, en particulier *Arbacia*.

Les résultats ont été exprimés en trois graphiques :

1° T (° C)/Temps (minutes) (fig. 1). *A. lixula* et *A. punctulata* sont comparés. La plupart des expériences sur *A. lixula* étaient arrêtées à 10 % du premier clivage mais un certain nombre ont été menées jusqu'à 50 % pour rendre les deux courbes comparables. Les mesures sur *P. lividus* à Banyuls sont également figurées mais non la courbe du *P. lividus* à Roscoff car il y a quelques doutes sur la signification

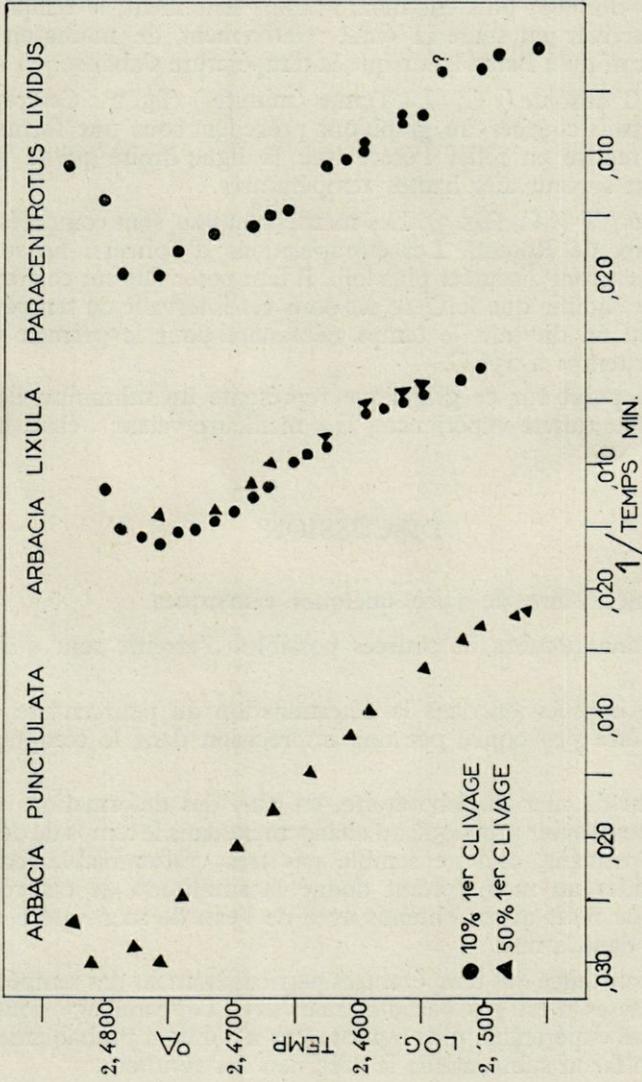


Fig. 2. — Relation entre l'inverse du temps de développement et le logarithme de la température absolue.

précise de « jusqu'au stade II » dans le travail d'EPHRUSSI (10, 50 ou 100 %). Cependant la courbe de Roscoff est parallèle à celle de Banyuls de 25° à environ 13°, correspondant à un temps de 10 à 15 % inférieur à une température donnée; puis elle monte moins lentement, le temps nécessaire pour arriver au stade II étant relativement de moins en moins long à Roscoff qu'à Banyuls lorsque la température s'abaisse.

2° $\log. T \text{ absolue } (^{\circ} \text{C}) / I / \text{Temps (minutes)}$ (fig. 2). Ce graphique montre les trois courbes du graphique précédent sous une forme différente pour mettre en relief l'écart avec la ligne droite qui se produit aux basses et surtout aux hautes températures.

3° $Q_{10} / T (^{\circ} \text{C})$ (fig. 3). Les mêmes résultats sont comparés, avec, en plus, ceux de Roscoff. Les extrapolations d'Ephrussi ne sont pas figurées mais seront discutées plus loin. Il faut noter que sur ce graphique « 15°-25° C » signifie que le Q_{10} est pour cet intervalle de température; il est obtenu en divisant le temps nécessaire pour le premier clivage à 15° par le temps à 25° C.

Chaque point sur ce graphique représente un minimum de trois, habituellement quatre expériences, la « meilleure valeur » étant choisie.

DISCUSSION

Il est nécessaire de faire quelques remarques.

Un certain nombre de sources possibles d'erreurs sont d'abord à envisager :

1° Une imprécision dans la détermination du pourcentage d'œufs clivés peut être provoquée par une imprécision dans le comptage des œufs.

2° L'eau de mer du laboratoire, en plus des déformations qu'elle cause, peut aussi avoir provoqué un changement dans le temps de développement. Cependant, ceci ne semble pas très vraisemblable, dans les premiers stades au moins, étant donné la similitude de ces résultats avec ceux que nous avons obtenus avec de l'eau de mer « pure » prise directement dans la mer.

3° La constance des températures particulièrement des températures élevées et basses n'est pas parfaite; mais avec l'appareillage dont nous disposons des expériences plus nombreuses n'auraient probablement pas augmenté de façon substantielle la précision des résultats.

4° Comme les expériences ont été faites pendant une période de plusieurs semaines (juin-juillet) il peut avoir résulté de l'élévation graduelle de la température de la mer, c'est-à-dire du milieu où vivent les oursins, une certaine variation du temps de développement.

5° L'année 1954 était en retard de plusieurs semaines sous le rapport de la température de la mer et ceci peut avoir affecté les résultats.

Aux hautes températures, les déformations des œufs dans les deux espèces avaient lieu à la fois avec l'eau du laboratoire et l'eau de mer « pure ». Parfois quelques œufs étaient déformés aux températures les plus basses quand l'eau du laboratoire était employée. Les déformations ne semblaient pas affecter la durée de développement aux premiers stades c'est-à-dire qu'un œuf déformé semblait se cliver, lorsqu'il lui arrivait de se cliver, au même moment qu'un œuf normal, bien que parfois par un clivage anormal.

Le Q_{10} de *P. lividus* à Banyuls et le Q_{10} pour la même espèce à Roscoff calculé d'après un graphique d'Ephrussi (1932), où les températures de 10°5 à 25° C sont reportées en fonction de l'inverse du temps de développement des œufs de la fécondation au stade II, sont semblables

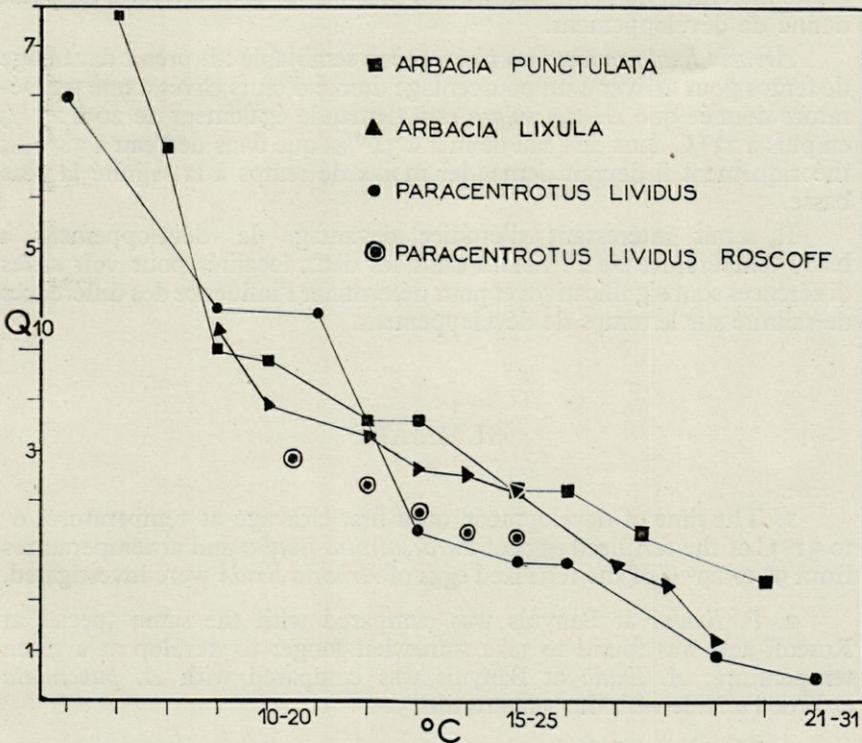


Fig. 3. — Variation de Q_{10} pour différents intervalles de température.

du Q 10 pour 15-25° C au Q 10 pour 13°-23° C. A 13° la courbe pour *P. lividus* à Banyuls monte rapidement tandis que celle de la même espèce à Roscoff continue suivant la même pente montant toujours lentement. Si la courbe de Roscoff est extrapolée vers le bas comme EPHRUSSI l'a indiqué, la courbe du Q 10 descend légèrement. Cependant si elle est extrapolée pour former une courbe similaire à celle du *P. lividus* de Banyuls (et aussi à celle de *A. punctulata* et probablement *A. lixula*) la courbe de Q 10 monte mais pas aussi rapidement que celle du *P. lividus* de Banyuls.

La salinité peut avoir son importance : à Roscoff elle est de 34 ‰ à Banyuls de 38 ‰. Une expérience nous a montré que *P. lividus* à Banyuls prend de 15 à 20 % en plus pour arriver au même pourcentage de division à 23° C dans de l'eau de mer de salinité 34 ‰, que dans de l'eau à 38 ‰. Théoriquement le *P. lividus* à Banyuls devrait prendre un temps moindre à la salinité la plus basse, si la salinité est la cause de la différence entre les temps de développement à Roscoff et à Banyuls : en effet *P. lividus* à Roscoff demande notamment moins de temps, particulièrement aux températures les plus basses pour arriver à un point donné de développement.

Arbacia lixula montre un phénomène semblable : il prend davantage de temps pour arriver à un pourcentage donné d'œufs clivés à une température donnée que *A. punctulata* et il demande également de 20 à 25 % en plus à 23° C dans de l'eau de mer à 34 ‰ que dans de l'eau à 38 ‰; théoriquement il devrait demander moins de temps à la salinité la plus basse.

Il serait intéressant d'étudier davantage le développement à basse température de *P. lividus* dans les deux localités pour voir si les différences sont significatives et pour déterminer l'influence des différences de salinité sur le temps de développement.

SUMMARY

1. The time of development until first cleavage at temperatures 6° to 31° C of the fertilized eggs of *Paracentrotus lividus* and at temperatures from 9° to 29° C of the fertilized eggs of *Arbacia lixula* were investigated.

2. *P. lividus* at Banyuls was compared with the same species at Roscoff and was found to take somewhat longer to develop at a given temperature. *A. lixula* at Banyuls was compared with *A. punctulata* at Wood's Hole with the same results.

3. The Q 10 of all four are compared at various temperatures, over 10° C ranges.

4. Indications were found that the Banyuls sea urchins in sea water of temperature 23° C and salinity 34 ‰ (about the same as the salinity where the sea urchins with they were compared live) took longer to develop than in the sea water of Banyuls (38 ‰).

RÉFÉRENCES

- HARVEY (E. NEWTON), 1932. — Physical and Chemical constants of the Egg of the Sea Urchin, *Arbacia punctulata*. *Biol. Bull.* 62, 141-254.
- EPHRUSSI (BORIS), 1932. — Contribution à l'analyse de premiers stades du développement de l'œuf. Action de la température. *Arch. de Biol.*, 44, 1.-147.