

# MÉTABOLISME RESPIRATOIRE DE DEUX ESPÈCES DE PORCELLANIDAE (CRUSTACÉS, DÉCAPODES) DE LA ZONE INTERCOTIDALE.

par

**Louise** Dresco-Derouet

Station biologique de Roscoff et Laboratoire de Zoologie, Paris VI.

## Résumé

Une étude du métabolisme respiratoire de *Pisidia longicornis* (Linné) et *Porcellana platycheles* (Pennant) à des températures de 10°, 14°, 18° C montre que la consommation d'oxygène de *P. longicornis* est plus élevée et sa réaction aux variations de température plus forte que celles de *P. platycheles*. Cette dernière espèce semble mieux adaptée aux conditions d'émersion à marée basse.

Deux espèces de Porcellanidae, *Porcellana platycheles* (Pennant) et *Pisidia longicornis* (Linné), vivent sensiblement au même niveau de la zone intercotidale ; l'aire de répartition de *P. longicornis* est plus étendue que celle de *P. platycheles*, tout au moins dans la région prospectée. A marée basse, les deux espèces se réfugient sous les pierres mais, alors que *P. longicornis* n'habite que celles dont la face inférieure reste à peu près immergée, *P. platycheles* se trouve de préférence sous les pierres reposant sur fond vaseux plus ou moins asséché. Il était intéressant de voir si, à cette différence temporaire de biotope, correspondait un métabolisme respiratoire différent.

## Matériel et technique

Les animaux ont été récoltés sur les grèves de Roscoff, à marée basse, en janvier et février 1974, quand la température de l'eau atteignait 8 à 10°. Ils étaient placés, dès le retour au laboratoire, dans des cristallisoirs d'eau de mer contenant des algues et des cailloux. Les mesures de respiration ont eu lieu le jour même ou le lendemain. La consommation d'oxygène est mesurée suivant la technique manométrique à volume constant, à l'aide du respiromètre de Wells (1938) et du Warburg, aux températures de  $10 \pm 0,5^\circ$ ,  $14 \pm 1^\circ$  et  $18 \pm 1^\circ$ . Les fioles de respiration contiennent 2 cm<sup>3</sup> d'eau de mer filtrée et, pour les mesures réalisées « à sec », c'est-à-dire en condition de marée basse,

un fragment de papier filtre saturé d'eau de mer. Les quantités d'oxygène absorbées sont exprimées en  $\text{mm}^3$  par gramme frais et par heure dans les conditions standard.

### Résultats

Les graphiques (Fig. 1 et 2) représentent la consommation d'oxygène en fonction du poids frais.

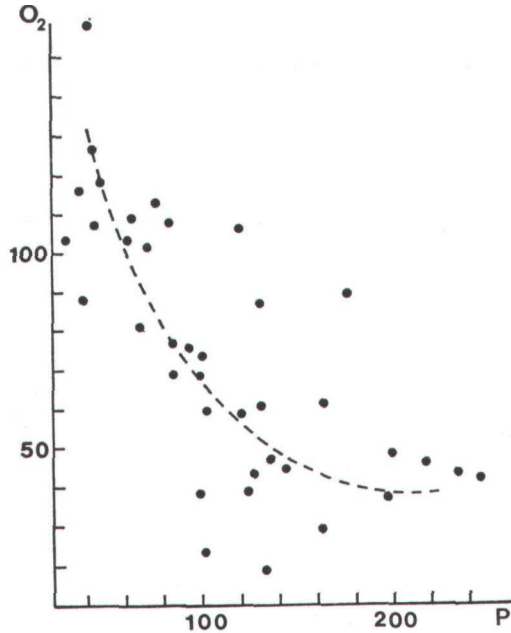


FIG. 1

Consommation d'oxygène par *Pisidia longicornis* en fonction du poids frais.

En abscisse : poids en mmg ; en ordonnée : oxygène en  $\text{mm}^3$  par gramme et par heure.

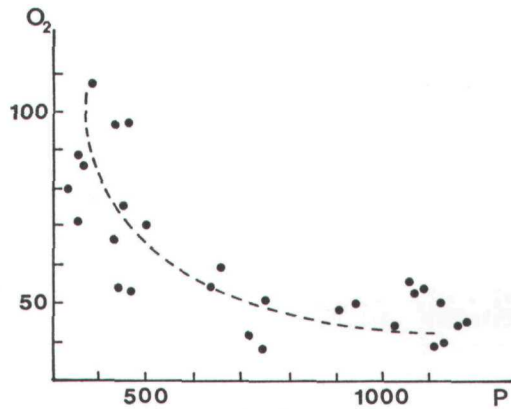


FIG. 2

Consommation d'oxygène par *Porcellana platycheles* en fonction du poids frais.

En abscisse : poids en mmg ; en ordonnée : oxygène en  $\text{mm}^3$  par gramme et par heure.

On voit que le taux du métabolisme respiratoire décroît en fonction de l'augmentation du poids chez les deux espèces. La formule classique  $O_2 = a P^2$  n'est pas entièrement valable ; la transformation logarithmique des données ne donne pas une droite, le coefficient  $b$  n'étant pas constant ( $P$  : poids frais).

Les variations individuelles de la consommation d'oxygène chez des animaux choisis de poids comparable (coefficient de variation inférieur à 5 p. 100) sont élevées au sein d'une même espèce : les coefficients de variation atteignent 27 et 70 p. 100 à 10° et 18° respectivement pour *P. longicornis* et seulement 19 et 13 p. 100 chez *P. platycheles*. L'analyse du tableau 1 montre que l'intensité respiratoire de *P. longicornis* est supérieure à celle de *P. platycheles*.

TABLEAU 1

| Espèce                | Conditions          | Poids moyen<br>(en mmg) | n  | O <sub>2</sub> g/h<br>(en mm <sup>3</sup> ) | s     |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|----|---|-------|
| <i>P. platycheles</i> | 10° dans l'eau .... | 718,86                  | 21 | 60,25                                       | 3,64  |
|                       | 10° à sec .....     | 740,20                  | 7  | 43,60                                       | 2,41  |
|                       | 14° dans l'eau .... | 423,30                  | 6  | 89,53                                       | 6,58  |
|                       | 14° à sec .....     | 406,70                  | 1  | 69,74                                       |       |
|                       | 18° dans l'eau .... | 1 184,63                | 32 | 105,63                                      | 10,11 |
|                       | 18° à sec .....     | 1 181,30                | 9  | 91,12                                       | 15,46 |
| <i>P. longicornis</i> | 10° dans l'eau .... | 196,13                  | 49 | 77,94                                       | 4,60  |
|                       | 10° à sec .....     | 141,05                  | 5  | 48,44                                       | 19,45 |
|                       | 14° dans l'eau .... | 182,72                  | 8  | 115,84                                      | 17,09 |
|                       | 18° dans l'eau .... | 206,60                  | 24 | 284,36                                      | 55,03 |
|                       | 18° à sec .....     | 147,73                  | 3  | 73,53                                       | 21,64 |

s = erreur standard

Une analyse de covariance (tableau 2) permet d'affirmer, compte tenu des variations dues aux différences de poids qui sont considérables, que la différence entre les consommations d'oxygène des deux espèces est significative.

TABLEAU 2  
Analyse de covariance et test de signification

| Source de variation                                  | Degré de liberté | Somme des carrés et des produits |                 |            | Erreurs sur les estimés |               |             |
|--|------------------|----------------------------------|-----------------|------------|-------------------------|---------------|-------------|
|  |                  | Sx <sup>2</sup>                  | Sy <sup>2</sup> | Sxy        | Somme des carrés        | Degré liberté | Carré moyen |
| totale .....   | 39               | 4 612 491,6                      | 13 073,49       | 200 528,53 | 4 355,49                | 38            |             |
| entre les espèces .....                              | 1                | 2 849 420,0                      | 7 592,86        | 147 423,52 |                         |               |             |
| dans l'espèce (erreur) .....                         | 38               | 1 763 071,6                      | 5 480,63        | 53 105,01  | 3 881,07                | 37            | 104,89      |
| pour le test de signification des moyennes ajustées. |                  |                                  |                 |            | 474,42                  | 1             | 474,42      |

$F = 474,42/104,89 = 4,52$

*Pisidia longicornis* réagit plus intensément que *Porcellana platycheles* aux changements de température : chez cette dernière espèce, les effets en sont minimisés par une réduction du  $Q_{10}$  qui, de 2,69 entre 10° et 14° s'abaisse à 1,51 entre 14° et 18°. Chez *P. longicornis* au contraire le  $Q_{10}$  qui est également de 2,69 entre 10° et 14°, double lorsque la température dépasse 17°. La consommation d'oxygène, dans les conditions d'émersion, diminue chez les deux espèces (tableau 1) mais, chez *P. longicornis*, la mortalité est très forte dans ces conditions : de 40 p. 100 à 10°, elle approche de 80 p. 100 à 14°.

### Conclusions

Les deux espèces de Porcellanidae étudiées, qui habitent des biotopes apparemment identiques à marée haute, n'occupent pas le même habitat écologique à marée basse, ce qui correspond à leur différence de métabolisme respiratoire. *Porcellana platycheles*, bien défendu par sa carapace à forte pilosité, maintient sa teneur en eau à 65 p. 100 en moyenne ; *Pisidia longicornis*, moins bien protégé, n'a que 58 p. 100 en moyenne de teneur en eau ; cette dernière espèce a proportionnellement plus de matière vivante, donc des échanges plus actifs. Edwards (1946) a constaté, pour plusieurs espèces d'Arthropodes, que les espèces de petite taille présentent une réponse accrue aux élévations de température, ce qui est le cas de *P. longicornis* qui, du fait de son  $Q_{10}$  élevé, semble moins bien adapté à la vie intercotidale et aux variations de température que celle-ci entraîne. Il existe d'ailleurs une grande variabilité dans le taux d'adaptation thermique des Invertébrés intercotidaux (Cornelius, 1968). *P. longicornis* est une espèce beaucoup plus active que *P. platycheles*. Il conviendrait donc de déterminer avec la plus grande précision l'écart entre le métabolisme minimal et le métabolisme d'activité (Newell et Northcroft, 1967).

### Summary

The respiratory metabolism of two species of Porcellanidae (Crustacea, Decapoda) of the intertidal zone.

The oxygen consumption of *Pisidia longicornis* (Linné) at 10°, 14°, 18° C is higher and more markedly affected by temperature fluctuations than *Porcellana platycheles* (Pennant) one.

### INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- CORNELIUS, P.F.S., 1968. — Activity of intertidal animals in relation to position on the shore. Ph.D. Thesis, University of London.
- EDWARDS, G.A., 1946. — The influence of temperature upon the oxygen consumption of several Arthropods. *J. Cell. comp. Physiol.*, 27, pp. 53-64.
- NEWELL, R.C. et NORTHCROFT, H.R., 1967. — A re-interpretation of the effect of temperature on the metabolism of certain marine invertebrates. *J. Zool. London*, 151, pp. 277-298.