

Résistance du Mollusque Prosobranch *Potamopyrgus jenkinsi* (E.A. Smith, 1899) aux températures décroissantes : étude expérimentale

C. Vareille-Morel¹

Mots clés : Mollusques, Prosobranches, *Potamopyrgus jenkinsi*, température, résistance thermique.

Chez *Potamopyrgus jenkinsi* soumis à des températures décroissantes, on note que :

- (1) Les juvéniles sont légèrement moins résistants que les adultes.
- (2) Les générations d'hiver (oligo ou eucalciques) placées dans leur eau d'origine sont plus résistantes que les générations d'été.
- (3) Les adultes oligocalciques sont plus résistants que les adultes eucalciques.
- (4) L'adaptation des mollusques oligocalciques à une eau eucalcique est peu favorisée et parfois même défavorisée (jeunes d'hiver, par exemple).
- (5) L'adaptation des mollusques eucalciques à une eau oligocalcique fragilise les individus vis-à-vis des températures décroissantes.

Resistance of the prosobranch mollusc *Potamopyrgus jenkinsi* (E.A. Smith, 1899) to decreasing temperatures : an experimental study.

Keywords : Mollusc, Prosobranch, *Potamopyrgus jenkinsi*, temperature, thermal resistance.

When *Potamopyrgus jenkinsi* was subjected to decreasing temperatures, it was found that :

- (1) The juveniles were slightly less resistant than the adults.
- (2) The winter generations (oligo or eucalcic), when kept in water in which they were found, were more resistant than the summer generations.
- (3) Oligocalcic adults were more resistant than eucalcic adults.
- (4) The adaptation of oligocalcic molluscs to eucalcic water was negligibly assisted and was perhaps also hampered (winter young for example).
- (5) The adaptation of eucalcic molluscs to oligocalcic water weakened the resistance of individuals towards decreasing temperatures.

1. — Introduction

Lors d'une précédente étude (Vareille-Morel 1985), nous avons établi les températures létales supérieures de *Potamopyrgus jenkinsi* et montré que celles-ci ne pouvaient justifier l'arrêt de la progression de l'espèce vers l'amont de nos rivières, dans la zone

de contact calcaire-cristallin entre les départements de la Dordogne et de la Haute-Vienne.

Le présent travail a pour but de compléter cette analyse en expérimentant l'effet sur *Potamopyrgus jenkinsi* des températures décroissantes.

2. — Matériel et méthodes

2.1. Matériel animal

L'expérimentation porte sur des lots d'animaux analogues à ceux décrits dans Vareille-Morel (1985).

¹ Equipe de Malacologie Appliquée. U.E.R. des Sciences Exactes et Naturelles, 123, avenue Albert-Thomas, 87060 Limoges Cédex.

Tableau III : Populations oligocalciques adaptées à une eau eucalcique.

Lots	Eté				Hiver			
	Jeunes		Adultes		Jeunes		Adultes	
	Mortalité en %	Délai en jours	Mortalité en %	Délai en jours	Mortalité en %	Délai en jours	Mortalité en %	Délai en jours
T° C								
1	100	—	100	—	100	—	100	—
2	100	—	100	—	100	—	99	7,5
3	100	—	100	—	97	10,5	99	5
4	100	—	99	15	92	8,5	85	4,5
5	96	12	92	7	90	7,5	75	3
6	82	8,5	76	5,5	77	7	42	2,5
7	50	5	35	4	46	6,5	25	2
8	30	3,5	26	3	24	3	1	0,5
9	11	2,5	10	1	7	2,5	0	0,5
10	2	0,5	1	0,5	2	2	0	0
11	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0

semblables voire légèrement supérieurs dans les températures prélétales extrêmes (ex : 12 jours chez les jeunes adaptés à 5° C contre 9,5 jours pour les jeunes oligocalciques naturels et 15 jours chez les adultes oligocalciques adaptés à l'eau eucalcique à 4° C contre 9 jours à la même température chez les adultes oligocalciques non adaptés).

En hiver, les adultes se révèlent nettement plus résistants que les jeunes (25 % de mortalité contre 46 % à 7° C par exemple). De même, leurs délais de récupération sont largement inférieurs. On note ainsi 2,5 jours contre 7 jours à 6° C.

Juveniles et adultes sont plus résistants à l'abaissement de température que leurs congénères d'été. La mortalité n'apparaît qu'à 8° C chez les adultes d'hiver contre 10° C chez les adultes d'été. Dans ces mêmes catégories, elle devient totale respectivement à 1° C et 3° C.

De même, chez les juvéniles d'hiver, la mortalité est totale à 2° C contre 4° C en été.

Les délais de récupération sont peu modifiés entre juvéniles d'hiver et juvéniles d'été, mais, par contre, bien diminués chez les adultes d'hiver par rapport aux adultes d'été.

La résistance à l'abaissement thermique des deux écophases d'hiver adaptées à l'eau eucalcique est légèrement accrue par rapport aux deux écophases d'hiver non adaptées, au moins pour ce qui concerne la température létale à 100 %.

Pour les températures non létales, l'effet du calcium n'est pas réellement favorisant. On note même un début de mortalité chez les jeunes adaptés à 10° C au lieu de 8° C chez les jeunes d'hiver non adaptés.

Les délais de récupération sont améliorés seulement chez les adultes d'hiver par l'adaptation au milieu eucalcique. Ils sont plutôt aggravés par l'adaptation chez les juvéniles (6,5 jours contre 4 jours à 7° C, par exemple).

3.4. — Population eucalcique adaptée à l'eau oligocalcique (Tableau IV)

Les générations d'été juvéniles ou adultes se comportent pratiquement de la manière vis-à-vis des températures décroissantes. De même, le délai de récupération est peu différent entre les deux écophases. La mortalité débute à 10° C alors qu'un

Tableau IV : Populations eucalciques adaptées à une eau oligocalcique.

Lots	Été				Hiver			
	Jeunes		Adultes		Jeunes		Adultes	
	Mortalité en %	Délai en jours	Mortalité en %	Délai en jours	Mortalité en %	Délai en jours	Mortalité en %	Délai en jours
T° C								
1	100	—	100	—	100	—	100	—
2	100	—	100	—	100	—	100	—
3	100	—	100	—	100	—	98	15
4	100	—	100	—	90	7,5	97	13
5	99	6	94	8,5	77	4	88	8
6	90	5,5	89	8,5	47	3,5	60	7,5
7	84	5	79	5	12	2,5	38	4,5
8	40	3	41	3,5	11	1	15	2,5
9	15	2	13	2	1	1	4	1
10	11	1,5	1	1,5	0	0	1	0,5
11	0	1	0	0,5	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0

faible délai de récupération est déjà nécessaire à 11° C. La mortalité est totale dans les deux cas à 4° C.

Pour les générations d'hiver, l'adaptation au milieu oligocalcique ne semble pas avoir une action favorisante sur les adultes par rapport aux juvéniles. On note ainsi respectivement 38 % de morts contre 12 % à 7° C et 60 % contre 47 % à 6° C.

Les délais de récupération sont également sensiblement doublés chez les adultes par rapport aux juvéniles (par exemple 8 jours contre 4 jours à 5° C).

La mortalité débute plus tôt chez les adultes (10° C au lieu de 9° C chez les juvéniles). Par contre, à 3° C, il reste 2 % de vivants chez les adultes contre 0 % chez les juvéniles.

Les deux écophases d'hiver sont nettement plus résistantes que celles d'été placées dans les mêmes conditions. On observe par exemple 12 % de mortalité chez les jeunes d'hiver contre 84 % chez les jeunes d'été à 7° C. De même, 38 % chez les adultes d'hiver contre 79 % chez les adultes d'été.

Si on compare les résultats du Tableau IV avec ceux du Tableau II (populations eucalciques placées dans leur eau naturelle), on constate que,

globalement, l'adaptation à l'eau oligocalcique a plutôt un effet défavorisant. La mortalité y est plus précoce (10° C en été et en hiver contre 8° C chez les populations naturelles).

Par rapport au Tableau I, les populations eucalciques adaptées à l'eau oligocalcique sont moins résistantes que les populations oligocalciques dans leur eau d'origine.

De même, par comparaison avec le Tableau III, il apparaît que les populations eucalciques adaptées à l'eau oligocalcique sont moins résistantes que les populations oligocalciques adaptées à l'eau eucalcique.

4. — Discussion

L'ensemble des résultats peut se résumer de la façon suivante :

— Les mollusques adultes eucalciques d'hiver placés dans leur eau d'origine sont plus résistants que ceux d'été.

— Les adultes oligocalciques d'hiver placés dans leur eau d'origine présentent des résultats comparables aux précédents. Ils semblent cependant plus résistants que les eucalciques.

— L'adaptation des mollusques oligocalciques à une eau eucalcique n'a pas d'influence notablement favorisante à la résistance aux températures décroissantes comme nous l'avons constaté pour les températures croissantes (Vareille-Morel 1985). Parfois même, elle semble défavorisante (jeunes d'hiver par exemple où la mortalité débute à 10° C au lieu de 8° C).

— L'adaptation des mollusques eucalciques à une eau oligocalcique fragilise également les individus vis-à-vis des températures décroissantes.

— Il y a une résistance légèrement supérieure chez les adultes que chez les juvéniles dans tous les cas de figure mais elle est bien moins nette que celle observée dans les expériences de résistance aux températures croissantes.

Nos résultats confirment ceux d'autres auteurs y compris sur d'autres espèces. Ainsi Vincent (1971) trouve que les Gammare de milieu oligocalcique sont plus résistants au froid que les Echinogammare de milieu eucalcique. Il note aussi que la résistance des formes eucalciques diminue dans le milieu hypocalcique. Il est vrai que cet auteur expérimente sur des espèces différentes d'Amphipodes épigés mais peut-être ne faudrait-il pas exclure totalement l'hypothèse d'espèces également différentes au moins du point de vue génétique en ce qui concerne *Potamopyrgus jenkinsi* mais cette hypothèse reste à vérifier.

Sweeney et Hastings (1961) donnent une intéressante synthèse de l'effet de la température sur les rythmes diurnes. A cette occasion, ils montrent sur plusieurs espèces l'effet (généralement ralentissant) des températures basses sur certains phénomènes physiologiques tels que la ponte ou l'activité nutritionnelle et sur le métabolisme en général.

Vernberg (1967) s'intéresse également au métabolisme de Mollusques parasités ou non par des Trématodes et note l'effet des températures basses ou élevées sur ces deux cas de figures.

Wolda (1964) met en évidence l'effet défavorable des températures décroissantes sur la ponte de *Cepaea nemoralis* et suggère l'importance du lieu et de la date de récolte ainsi que des possibles différences génétiques.

Wood (1978) étudie les possibilités d'adaptation aux températures croissantes et décroissantes et confirme leur existence. Nous n'avons pas pour notre part abordé la question sous l'angle de

l'acclimatation. Cependant, la résistance relativement plus grande des adultes d'hiver oligocalciques habitués à des eaux plus froides que les eucalciques, conforterait cette hypothèse.

5. — Conclusion

Dans notre précédente note (Vareille-Morel 1985), nous nous posons la question de savoir si les températures hivernales, basses en Limousin (6° C en moyenne avec une variation diurne de 2° C à 8° C) pouvaient, en conjonction avec d'autres facteurs (qualité de l'eau, substrat, vitesse de courant...) constituer un frein voire un arrêt à la progression de *Potamopyrgus jenkinsi* dans nos eaux (Vareille-Morel 1985). Nous avons constaté, par ailleurs, que les températures décroissantes (conformément aux observations des auteurs signalés précédemment) ralentissaient le métabolisme. Les présents résultats indiquent qu'à 6° C, les populations oligocalciques naturelles présentent un taux important de mortalité (75 %) chez les juvéniles. Joint aux autres ralentissements physiologiques (capacité nutritionnelle, fécondité, activité...) cet élément peut justifier la non-implantation de l'espèce dans notre région.

Travaux cités

- Sweeney (B.M.) & Hastings (J.W.). 1961. — Effects of temperature upon diurnal rhythms. *Cold. Spr. Harb. Symp. Quant. Biol.* 1960, 25 : 87-104.
- Vareille-Morel (C.). 1981. — Contribution à l'étude de *Potamopyrgus jenkinsi* (E.A. Smith, 1889). I. Biotopes et progression actuelle du *Prosobranch* dans les bassins supérieurs de la Dronne et de son affluent l'Isle. *Ann. Stat. Biol. Besse-en-Chandesse*, 15 : 166-220.
- Vareille-Morel (C.). 1985. — Résistance du mollusque *Prosobranch Potamopyrgus jenkinsi* (E.A. Smith, 1889) aux températures croissantes : étude expérimentale. *Annls Limol.*, 21 (1) : 19-24.
- Vernberg (W.B.) & Vernberg (F.J.). 1967. — Interrelationships between parasites and their hosts. III. Effect of larval Trematodes on the thermal metabolic response of their Molluscan host. *Experimental Parasitology*, 20 : 225-231.
- Vincent (M.). 1971. — Résistance thermique et teneur en sels des eaux chez les Gammare épigés du Centre-Ouest. *C.R. Soc. Biol.*, 165 : 648.
- Wolda (H.). 1967. — The effect of temperature on reproduction in some morphs of the landsnail *Cepaea nemoralis* (L.). *Evolution*, 21 : 117-129.
- Wood (D.H.). 1978. — Temperature adaptation in the freshwater snail, *Helisoma trivolvis* (Say), in an artificially heated reservoir in the southeastern United States. *J. Therm. Biol.*, 3 (4) : 187-194.