

**COEFFICIENTS THERMIQUES ET ÉCOLOGIE
DE QUELQUES PLANAIREs D'EAU DOUCE**
2. — **TOLÉRANCE DE *DUGESIA GONOCEPHALA***

par E. PATTEE.

La publication précédente [PATTEE 1966] a montré le remarquable parallélisme qui existe entre tolérance thermique et habitat chez trois espèces de Planaires. Or, dans la zonation de ces dernières le long des cours d'eau, *Dugesia gonocephala* (DUGÈS) occupe très souvent une position intermédiaire entre *Crenobia alpina* et *Polycelis felina* d'une part, *Polycelis nigra* d'autre part [VAN OYE 1941, BECKER 1960, par exemple]. Avant d'aborder l'examen d'autres coefficients thermiques, il m'a donc semblé instructif de compléter les premiers résultats par une étude comparative de la Planaire gonocéphale.

Les chiffres avancés par les différents auteurs pour la limite thermique supérieure de l'animal se répartissent en deux catégories : ceux qui ont été relevés dans la nature, et ceux qui ont été déterminés expérimentalement au laboratoire. Les premiers varient entre 23° [BEAUCHAMP et ULLYOTT 1932] et 27° [STANKOVIC 1935] dans les Balkans, 24° [THIENEMANN 1913] en Rhénanie et 27,4° [BECKER 1960] au Wurtemberg; les seconds atteignent 27,5° [BLÄSING 1953], 32° [FREDERICQ 1924] et même 34° [STEINMANN 1907]. Ces valeurs sont toujours supérieures à celles que donnent les mêmes auteurs pour *C. alpina* et *P. felina*.

Les individus que j'ai utilisés proviennent d'une station du cours moyen de l'Amby, petit affluent de la rive gauche du Rhône à quelque 50 km en amont de Lyon. Ils occupaient la face inférieure des pierres, dans une zone à courant assez rapide, en aval d'un petit lac de retenue.

Au laboratoire, la taille importante des sujets a exigé qu'ils soient répartis dans les cristallisoirs non plus par groupes de 10, mais par groupes de 4 à 8. Ce point mis à part, ils ont été traités en tout comme les espèces précédentes, et notamment amenés à la température d'expérience par réchauffements journaliers successifs de 2,5°. Chaque cristallisoir était pourvu d'une petite touffe de mousse aquatique.

1. — Importance de l'agitation de l'eau.

Étant donné la rhéophilie assez stricte de l'espèce, cette première expérience a pour but de déterminer si l'action d'un aérateur, brassant et oxygénant continuellement l'eau, influe sur le résultat des mesures de température létale. L'expérience se répète à deux températures différentes (tableau I). Le tableau II montre que l'action de l'aérateur prolonge toujours la survie des animaux : ceux-ci font preuve d'une plus grande résistance dans les conditions qui rappellent celles de leur habitat lotique. Toute interprétation correcte du niveau thermique létal doit en tenir compte.

TABLEAU I. — Influence des deux facteurs agitation de l'eau et température sur le temps de survie de *D. gonocephala*. Les valeurs, exprimées en jours, représentent chacune la moyenne de 13 mesures.

		Température	
		25,0°	27,5°
Agitation	oui	12,6	2,7
	non	9,0	1,2

TABLEAU II. — Analyse de variance relative au tableau précédent (selon LISON 1958). Les valeurs critiques de F pour les deux niveaux de 5 % et de 1 % sont respectivement de 4,04 et de 7,19.

L'interaction est négligeable. L'agitation de l'eau prolonge la survie des animaux de façon significative*, aussi bien à l'une qu'à l'autre température. Le passage de 25° à 27,5° abrège cette survie de façon hautement significative**, que l'eau soit agitée ou stagnante.

Source de variation	D. L.	s ²	F
Agitation	1	86,32	4,47*
Température	1	1026	53**
Interaction	1	14,03	1
Erreur	48	19,30	

2. — Mesures de survie à température constante.

Tous les cristallisoirs étaient donc munis d'un aérateur. Les résultats figurent au tableau III. A 20°, tous les animaux semblent vivre normalement, ayant actuellement près de 14 mois. Mais dès 22,5° surviennent les premiers décès dus à la chaleur, et malgré la longue survie de certains individus (jusqu'à 244 et même 393 jours), cette température doit être incluse dans la « zone de résistance » selon le terme de FRY, HART et WALKER [1946].

TABLEAU III. — Durée moyenne de survie de *D. gonocephala* à température constante. Les temps sont exprimés en jours, \pm l'écart-type. Entre parenthèses, le nombre d'individus en expérience. Début des mesures : septembre 1966 et octobre 1967.

Température	Survie
27,5° C	2,1 \pm 1,1 (31)
25,0° C	10,8 \pm 5,4 (30)
22,5° C	176 \pm 99 (15)
20,0° C	> 400 (15)

La figure 1 montre la position de la droite correspondante et la situe par rapport à celles des autres Planaires :

— Elle est comprise entre celle de *P. nigra* d'une part, celles de *P. felina* et *C. alpina* d'autre part. Cette position est en accord avec la situation intermédiaire qu'occupe l'animal sur le terrain : température létale et habitat semblent donc bien liés.

— Sa pente est voisine de celle des deux *Polycelis*, témoignant donc de mécanismes adaptatifs comparables chez ces animaux. Mais, avec une valeur de $-0,18$, *Crenobia alpina* se sépare des trois autres, et ceci de façon hautement significative ainsi que l'indiquent les intervalles de confiance : si elle est plus sensible à une vague de chaleur prolongée, cette espèce se montre néanmoins capable, proportionnellement mieux que les autres, de supporter les réchauffements passagers. A l'extrême, et dans la mesure où il est permis d'extrapoler de telles droites, on constate que sa résistance en viendrait à égal, puis à dépasser celle de *D. gonocephala* pour les durées d'exposition inférieures à 6 heures, ce qui confirme bien l'opinion de SCHLIEPER et BLÄSING [1952] sur la

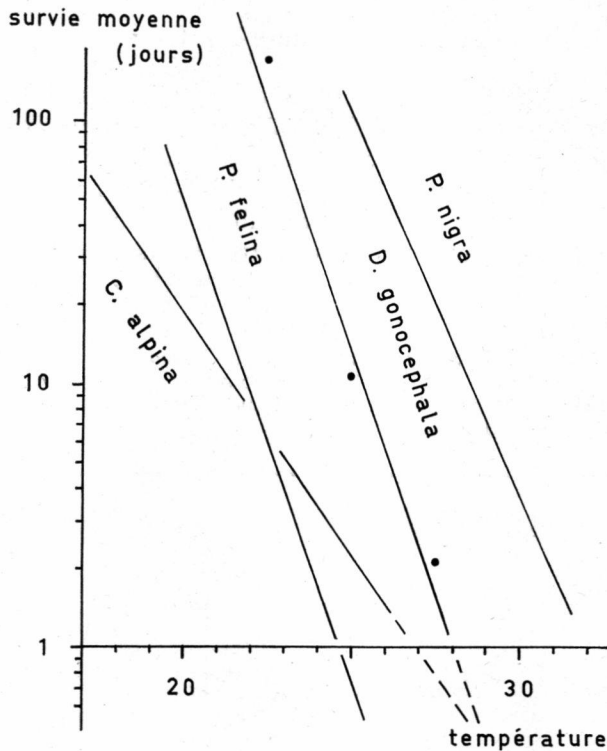


FIG. 1. — Influence de la température sur le temps de survie des Planaires.

Les droites de *Crenobia alpina*, *Polycelis felina* et *Polycelis nigra* sont transcrites de la publication précédente [PATTEE 1966].

Pente des droites et limites de l'intervalle de confiance au seuil de 1 % :

<i>C. alpina</i>	— 0,18 (— 0,14 à — 0,22)
<i>P. felina</i>	— 0,37 (— 0,27 à — 0,47)
<i>D. gonocephala</i>	— 0,36 (— 0,31 à — 0,40)
<i>P. nigra</i>	— 0,31 (— 0,28 à — 0,34)

sténothermie toute relative de la Planaire alpine. Or l'habitat de cette dernière se distingue justement de celui de *D. gonocephala* par son régime beaucoup plus froid en moyenne, avec des possibilités d'échauffement considérable pendant quelques heures au milieu de la journée [PATTEE 1965].

3. — Mesures de survie à température variable.

Élevée en eau stagnante, et dans un local ouvert en permanence sur l'extérieur, comme les autres espèces, *D. gonocephala* a survécu à l'été 1966 qui voyait l'élimination de *P. felina*, et s'est amplement reproduite. Mais elle a succombé lors des trois jours les plus chauds de l'été 1967 dont *P. nigra*, elle, est sortie indemne à 80 %. A la mort de ces animaux, la température n'était pas redescendue

au-dessous de 24° depuis plus de 60 heures (tabelau IV). Il s'agit évidemment de températures tout à fait exceptionnelles dans les eaux de nos régions et qui s'expliquent par la disposition du local d'élevage et la faible profondeur du bain-marie (5 cm). A titre de comparaison, l'eau du Rhône atteint au maximum 22° à Lyon.

TABLEAU IV. — Température (° C) des 3 jours les plus chauds au cours des deux étés successifs.

	Été 1966	Été 1967
Moyennes journalières	25,0 - 25,0 - 24,5	26,0 - 27,0 - 27,2
Minimum et maximum	22,8 - 27,0	24,0 - 29,0

Le niveau de sa température létale permettrait donc à *D. gonocephala* de coloniser, à l'exception peut-être de certains milieux lénitiques de faible profondeur, toutes les eaux courantes et stagnantes des régions tempérées. Si elle est absente de plusieurs d'entre elles, c'est qu'interviennent sans doute des barrières de nature différente, telles, par exemple, des limites thermiques imposées à la reproduction, des impératifs d'ordre alimentaire, ou une certaine attirance pour le courant, phénomènes sur lesquels porteront les études ultérieures.

RÉSUMÉ

Pour *D. gonocephala*, les limites de survie indéfinie à température constante et en eau agitée sont voisines de 20-21° C. Par sa résistance thermique comme par sa répartition dans la nature, cette espèce se montre remarquablement intermédiaire entre *Polycelis felina* et *Polycelis nigra*.

THE TEMPERATURE RELATIONS OF SOME FRESH-WATER PLANARIANS AND THEIR INCIDENCE ON ECOLOGY

2. — TOLERANCE OF *DUGESIA GONOCEPHALA*

The upper incipient lethal level for *D. gonocephala* lies near 20 or 21° C in stirred and air-saturated water. In accordance with its distribution in the field, the thermal resistance of this species proved to be remarkably intermediate between that of *Polycelis felina* and that of *Polycelis nigra*.

**THERMISCHE PARAMETER UND ÖKOLOGIE EINIGER
SÜSSWASSERPLANARIEN**

2. — TOLERANZ VON *DUGESIA GONOCEPHALA*

In bewegtem Wasser fielen die Grenzen eines dauernden Überlebens bei konstanter Temperatur um etwa 20-21° C. Wie die Verbreitung dieses Tieres in der Natur, liegt seine thermische Widerstandsfähigkeit merkwürdig zwischen denjenigen von *Polycelis felina* und *Polycelis nigra*.

TRAVAUX CITÉS

- BEAUCHAMP (R. S. A.) et ULLYOTT (P.). 1932. — Competitive relationships between certain species of fresh-water Triclad. *J. Ecol.*, **20** : 200-208.
- BECKER (E.). 1960. — Zur geographischen Verbreitung und Ökologie der tricladien Turbellarien in Württemberg. *Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemb.*, **115** : 267-305.
- BLÄSING (I.). 1953. — Experimentelle Untersuchungen über den Umfang der ökologischen und physiologischen Toleranz von *Planaria alpina* DANA und *Planaria gonocephala* DUGÈS. *Zool. Jb., Abt. allg. Zool. Physiol.*, **64** : 112-152.
- FREDERICQ (L.). 1924. — L'autonomie thermique des Planaires d'eau douce. *Bull. Acad. Sci. Belg.*, **10** : 167-170.
- FRY (F. E. J.), HART (J. S.) et WALKER (K. F.). 1946. — Lethal temperature relationships for a sample of young speckled trout (*Salvelinus fontinalis*). *Univ. Toronto Studies, biol. Ser.*, **54**. *Publ. Ontario Fish. Res. Lab.*, **66** : 5-35.
- LISON (L.). 1958. — Statistique appliquée à la biologie expérimentale. 346 p., Paris.
- OYE (E. L. van). 1941. — Verbreitung und Ökologie der paludicolen Tricladen in Belgien. *Arch. Hydrobiol.*, **38** : 110-147.
- PATTEE (E.). 1965. — Sténothermie et eurythermie. Les Invertébrés d'eau douce et la variation journalière de température. *Annl. Limnol.*, **1** : 281-434.
- PATTEE (E.). 1966. — Coefficients thermiques et écologie de quelques Planaires d'eau douce. 1. Tolérance des adultes. *Annl. Limnol.*, **2** : 469-475.
- SCHLIEPER (C.) et BLÄSING (I.). 1952. — Über Unterschiede in dem individuellen und ökologischen Temperaturbereich von *Planaria alpina* DANA. *Arch. Hydrobiol.*, **47** : 288-294.
- STANKOVIC (S.). 1935. — Über die Verbreitung und Ökologie der Quellentricladen auf der Balkanhalbinsel. *Zoogeographica*, **2** : 147-203.
- STEINMANN (P.). 1907. — Geographisches und Biologisches von Gebirgsbachplanarien. *Arch. Hydrobiol.*, **2** : 186-217.
- THIENEMANN (A.). 1913. — Der Bergbach des Sauerlandes. Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse faunistisch-biologischer Untersuchungen. *Arch. Hydrobiol.*, **8** : 432-445.

(Section de Biologie Animale et Zoologie,
Faculté des Sciences, Lyon.)