

## LES AGES DE *Niphargus virei* (CRUSTACE STYGOBIE).

par M.J.TURQUIN-BUFFIERE (1)

**RESUME-** On détermine l'âge absolu de l'amphipode stygobie *Niphargus virei* par sa discrémiation à partir d'histogrammes annuels de taille; il est validé par les valeurs obtenues lors de récoltes printanières, non plus estivales, et par la croissance observée en élevage. La croissance pondérale est utilisée pour confirmer le taux d'accroissement très faible de cette espèce. L'âge des populations subit des fluctuations corrélées au facteur "pluviométrie" qui agit, par le biais de la chasse d'une partie du stock hors des biotopes souterrains, à la façon de l'"effort de pêche" des populations exploitées.

mots-clés: *Niphargus virei*, longévité, mortalité, taux d'accroissement, âge.

**ABSTRACT-** The life-span of *Niphargus virei* is estimated with the length histograms of annual summer samples; it fits in with the data of rare spring distributions and with the growth observed in the laboratory. Increase in body wet weight confirms the low growth rate of this species (maximum:  $0.06 \text{ mg. day}^{-1}$ ); the mean age of populations changes on account of rainfall, which determines the drift of part of the population out of its natural habitat.

key-words: *Niphargus virei*, longevity, mortality, growth-rate, age.

### 1- INTRODUCTION

*Niphargus virei*, crustacé stygobie, possède des caractéristiques uniques pour un amphipode d'eau douce puisque certains individus ont été maintenus en vie durant 14 ans. Vivant dans un milieu où les saisons sont excessivement atténuées, cet animal ne subit pas d'anecycosis hivernal, et constitue un bon matériel pour étudier les modalités de sa croissance.

### 2- L'AGE BIOLOGIQUE

Ginet(1960,p.208..) a montré que de la première à la cinquième année le nombre des mues passe de  $5,5 \pm 1,1$  par an à  $1,2 \pm 0,3$ ; ce rythme très lent de *Niphargus virei* par rapport aux gammaridés épigés ne retentit pas sur le nombre de mues nécessaires à atteindre la maturité sexuelle: 9 à 13 pour le premier, 8 à 14 pour les seconds. Chez les individus âgés la durée de l'intermue doit dépasser un an et plus si l'allongement observé de la naissance à 5 ans se poursuit.

### 3- L'AGE ABSOLU

#### a) croissance linéaire

L'exploitation de la dérive lors des crues à l'exutoire de Drom, puis dans d'autres sites

U.A. CNRS 367 Ecologie des Eaux Douces  
Equipe d'Hydrobiologie et Ecologie Souterraines.  
Université LYON I, 43 Boulevard du 11 Novembre, 69622 Villeurbanne cédex, France

permet de tracer des histogrammes de taille. Le choix du pas de taille est très important pour l'exploitation correcte de ces histogrammes; nous utilisons des classes de 0,1 ou 0,2 mm de péréiopode 7. La ponte saisonnière induit une vague annuelle de recrutement se traduisant par un pic d'abondance sur les histogrammes. Les méthodes classiques de discrimination de l'âge ont permis de transformer les histogrammes plurimodaux en pyramides des âges. La loi de croissance de *Niphargus virei*, selon la formule de Von Bertalanffy, s'écrit donc:

$$LP7_t(\text{mm.an}^{-1}) = 6,5 (1 - e^{-0.097(t+0.1934)})$$

La validité des âges- au moins pour les premières années- est corroborée par la croissance linéaire en élevage et par l'étude d'histogrammes obtenus entre deux périodes de recrutement c'est-à-dire où les animaux ont 6 mois, 1,5 an, 2,5 ans, etc.

## b) croissance pondérale

### ●méthode

Sutcliffe *et al* (1981) ont pu élever de leur naissance à la mort des lots de gammaré dressant ainsi la courbe de croissance (logistique) masse/temps. Ce travail est impossible pour *Niphargus* à cause de sa trop grande longévité. C'est pourquoi, j'ai mis en élevage des animaux prélevés dans le milieu naturel de taille aussi variée que possible. La relation taille, masse fraîche, a été établie:  $M_{mg} = 6,73.P7_{mm}^{2.43}$ .  $r=0,97$ .

Les *Niphargus* dont une partie de la croissance s'est effectuée dans la nature, sont alors pesés tous les quinze jours; certains subissent 5 mues en un an; d'autres, les plus grands, donc les plus âgés n'ont pas mué après 450 jours à la température de  $10 \pm 0,5^\circ\text{C}$ .

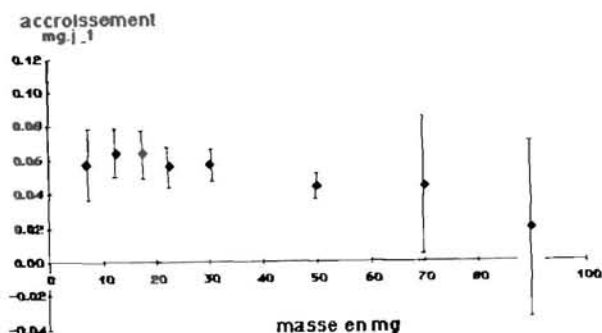


Figure 1: Taux d'accroissement moyen absolu ( $M_{t2} - M_{t1}$ ) de lots de *Niphargus* de taille croissante calculé sur une année, en mg par jour.

### ●résultats

#### - taux d'accroissement

La figure 1 montre le taux d'accroissement absolu en fonction de la masse fraîche de l'amphipode. La grande incertitude pour les animaux de plus de 100 mg est due au faible nombre des mues, donc au manque relatif de données, mais aussi à la diversité des accroissements individuels.

Quoiqu'il en soit le taux d'accroissement décroît avec la masse. Comparé au gammaré (0,7mg à la naissance jusqu'à 55-60mg, durée de vie 350-400 jours, taux d'accroissement absolu maximum: 0,5mg.jour<sup>-1</sup>), *Niphargus* devient 10 fois plus gros, mais avec un taux d'accroissement maximum de 0,06 mg.jour<sup>-1</sup>: il faudrait au minimum 8 500 jours, soit plus de 23 ans à *Niphargus* pour atteindre le poids de 500 mg.

- courbe de croissance

la croissance pondérale de lots de masse variée, étudiée pendant 450 jours a permis d'élaborer une série de courbes de croissance de la forme  $M_t = M_0 \cdot e^{kt}$  (tableau 1). la figure 2 regroupe, en les raccordant à leur point de jonction, 5 de ces courbes. Il n'a pas été possible d'estimer la croissance au delà de 188 mg faute d'exuviation des animaux de cet âge.

M <sub>0</sub> mg	k	Cs	t jours
4,5			0
15,5	0,0044	0,44	320
23,5	0,0027	0,27	470
47	0,0018	0,18	643
130	0,0008	0,08	2070
200	0,0003	0,03	

Tableau 1:

Expressions exponentielles de la croissance de *Niphargus* au début de sa vie:  $M_t = M_0 \cdot e^{kt}$   
 M<sub>0</sub>: masse au début d'une période t,; k: taux de croissance instantané ou spécifique; Cs: taux instantané en % de la masse humide par jour; les observations commencent pour des animaux de 4 mg (t=0, différent de la naissance).

● conclusion

Ce poids correspond à 26,30 mm de longueur du corps et 4,60mm de P7: la lecture de la courbe âge/ taille (Turquin, 1984) indique que ces animaux sont des 8+. Or la courbe de croissance en poids donne 8 ans et demi pour passer de 4 à 188 mg auxquels il faut ajouter plusieurs mois grandir de la naissance à 4 mg. Il existe donc une assez bonne corrélation entre ces deux méthodes d'évaluation de l'âge, totalement différente dans leur principe

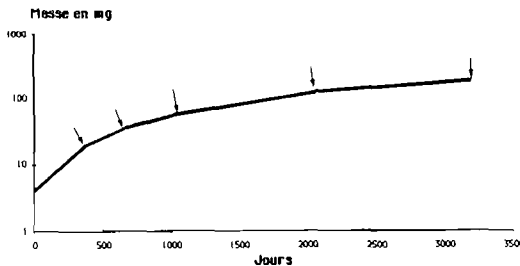


Figure 2:

Croissance pondérale de *Niphargus virei* d'après le tableau 1

4- L'AGE ECOLOGIQUE

a) méthode

Les histogrammes annuels de taille sont transformés en pyramides des âges, pyramides où 80% des individus peuvent avoir moins de un an. Seules les cinq premières classes sont utilisées dans les calculs ultérieurs des mortalités. En effet la courbe des prises est toujours rectiligne pour ces cinq classes, dénotant un bon échantillonnage, une mortalité constante, et la validité de la discrimination de l'âge.

● mortalité totale

La structure démographique d'une population naturelle suivie depuis quinze ans a subi 2 transitions démographiques (Turquin, 1984). Le coefficient instantané de mortalité totale est corrélé au facteur "pluviométrie", ce dernier agissant par le biais des crues et du drift à la façon de l'"effort de pêche" des populations exploitées.

- âge moyen de la population

En conséquence, en période d'années sèches l'âge moyen de la population, représentée par une pyramide à base étroite, peut atteindre 10 ans; après quelques années pluvieuses en été, l'âge moyen diminue à 2-3 ans, c'est-à-dire en dessous de l'âge à la première reproduction (vers 4 ans). On conçoit que certains systèmes karstiques soient impropres à la vie de cette espèce du simple fait de leur fonctionnement hydrologique (Turquin, 1987).

## 5. CONCLUSION

*Niphargus virei* fait preuve d'une longévité remarquable, longévité pressentie pour d'autres péricarides (Magniez, 1976) et prouvée pour les décapodes stygobies américains (Cooper, 1975). La saisonnalité des pontes, surprenante dans ce milieu souvent qualifié de stable au regard des biotopes aquatiques superficiels, s'explique par la nécessité du repeuplement en altitude et à l'amont du drainage du réseau karstique, repeuplement compensant l'égouttement estival des conduits aidé par le fort rhéotropisme de *Niphargus*.

Plus qu'à la qualité des eaux, la survie de l'espèce est liée à la structure géologique et au fonctionnement hydrologique du massif calcaire: si *Niphargus virei* abonde dans les karsts de plateaux où l'eau chemine pendant plusieurs décennies depuis la surface jusqu'à l'exutoire, il est absent en Chartreuse, dans le Vercors où prédominent les circulations verticales rapides.

COOPER J.E., 1975. Ecological and behavioral studies in Shelta Cave, Alabama, with emphasis on Decapod Crustaceans. *Philosophy Dissertation*, Kentucky Univ.

GINET R., 1960- Ecologie, Ethologie et Biologie de *Niphargus* (Amphipode, Gammaridé hypogé). *Ann. Spéleol.*, 24, 387-397.

MAGNIEZ G., 1976. Contribution à la connaissance de la biologie des *Stenasellidae* (Crustacea Isopoda *Asellota* des eaux souterraines). Thèse Doc. ès Sc.Nat., A.O. 10; 238, Dijon :1-228.

SUTCLIFFE D.W., CARRICK T.R. & L.G. WILLOUGHBY, 1981. Effects of diet, bodysize, age and temperature on growth rates in the amphipod *Gammarus pulex*. *Freshwater Biology* 11, 183-214.

TURQUIN M.J., 1981- Profil démographique et environnement chez une population de *Niphargus virei* (Amphipode troglobie). *Bull. Soc. Zool. de Fr.* 106, 4, 457-466.

TURQUIN M.J., 1984. Un cas de transition démographique dans le milieu souterrain. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 22, 1751-1754.

TURQUIN-BUFFIERE M.-J., 1986. Factors controlling population size of two species of perennial amphipoda (cannibalism, or floods decimation). in: *Advances in Invertebrate Reproduction 4*, édité par M. Porchet, J.-C. Andrieu, et A. Dhainaut, Elsevier, 548.

TURQUIN-BUFFIERE M.-J., 1987. Les crues, dans l'écosystème souterrain, sont-elles neutres (ressources ou perturbation)? *Bull. mens. Soc. Linn. de Lyon*, accepté le 21 octobre 1986.