

Quelles sont les adaptations des crustacés cavernicoles aquatiques en comparaison avec leurs homologues de surface ?

CAPAROS Théo et PONS Paulin

Classe de Première scientifique - Lycée Émile Peytavin - Avenue du 11 novembre - 48001 MENDE - Contact : colloque.lyceepeytavin@outlook.fr

Introduction - problématique

Nous avons étudié la faune aquatique, et plus particulièrement deux types d'animaux : un cavernicole stygobie appartenant à la classe des crustacés, le genre *Niphargus* et un aquatique de surface, un crustacé également, du genre *Gammarus*. Nous avons utilisé la collection du Dr Jean Gajac (collection personnelle de JP Malafosse) pour nous aider dans nos travaux. Nous lui avons emprunté deux *Niphargus* capturés en Yougoslavie. Philippe Baffie, un agent ONEMA, nous a capturés des gammarus dans la rivière du Tarnon qui nous ont été utiles pour nos études.

Quelles sont les différences entre les cavernicoles aquatiques et les aquatiques de surface ?

Quels sont les caractères spécifiques aux crustacés cavernicoles aquatiques ?

Hypothèse : Les cavernicoles aquatiques n'utilisent pas leurs yeux pour se déplacer, détecter les éléments dans l'espace, au contraire des aquatiques de surface.

Techniques d'étude : les microscopes

Le microscope optique permet de visualiser des objets ou des détails invisibles pour nos yeux, dont la résolution est trop faible. Le microscope optique utilise la lumière. Il est doté de deux lentilles : l'objectif, pour agrandir l'objet que l'on souhaite observer ; et l'oculaire pour que les rayons arrivent à l'œil de manière parallèle.

La résolution des microscopes optiques ne peut être supérieure à 0,2 micromètres, cette résolution étant limitée par la diffraction de la lumière.

Le microscope électronique à balayage (MEB) est une technique de microscopie électronique capable de produire des images en haute résolution de la surface d'un échantillon en utilisant le principe des interactions électrons-matière. La microscopie électronique à balayage est utilisée dans des domaines allant de la biologie à la science des matériaux et sa résolution se situe entre 0,4 nanomètres et 20 nanomètres. Sa différence avec le microscope optique est qu'on n'utilise pas des photons mais des électrons, dont les longueurs d'ondes associées sont beaucoup plus faibles.



Gammarus

Le gammarus appartient à la classe des crustacés, fait partie de l'ordre des amphipodes et de la famille des gammaridés. Les gammarus sont des êtres sans colonne vertébrale et détritivores (ils se nourrissent des débris d'animaux, végétaux comme les excréments). Les gammarus sont sédentaires et résistants au micro-polluants. 37 espèces et sous-espèces de gammarus sont connues en Europe.

Ci-dessous à gauche, la photo de la tête du gammarus étudié et vu au MEB. On peut voir l'antennule, l'antenne, le rein antennaire, ainsi que les pièces buccales du gammarus. A droite la tête du gammarus vu au microscope optique, on voit les mêmes parties qu'au MEB et l'œil est visible.



Niphargus

Le genre *Niphargus* appartient à la classe des Crustacés, il fait partie de la sous-classe des Malacostracés (sous-classe des crustacés, ayant pour caractéristiques un corps formé par 3 zones distinctes). Il est aussi péricaride (pas de carapace), il appartient à l'ordre des Amphipodes (un corps aplati latéralement, l'animal nage sur le côté) et à la famille des Gammaridés.

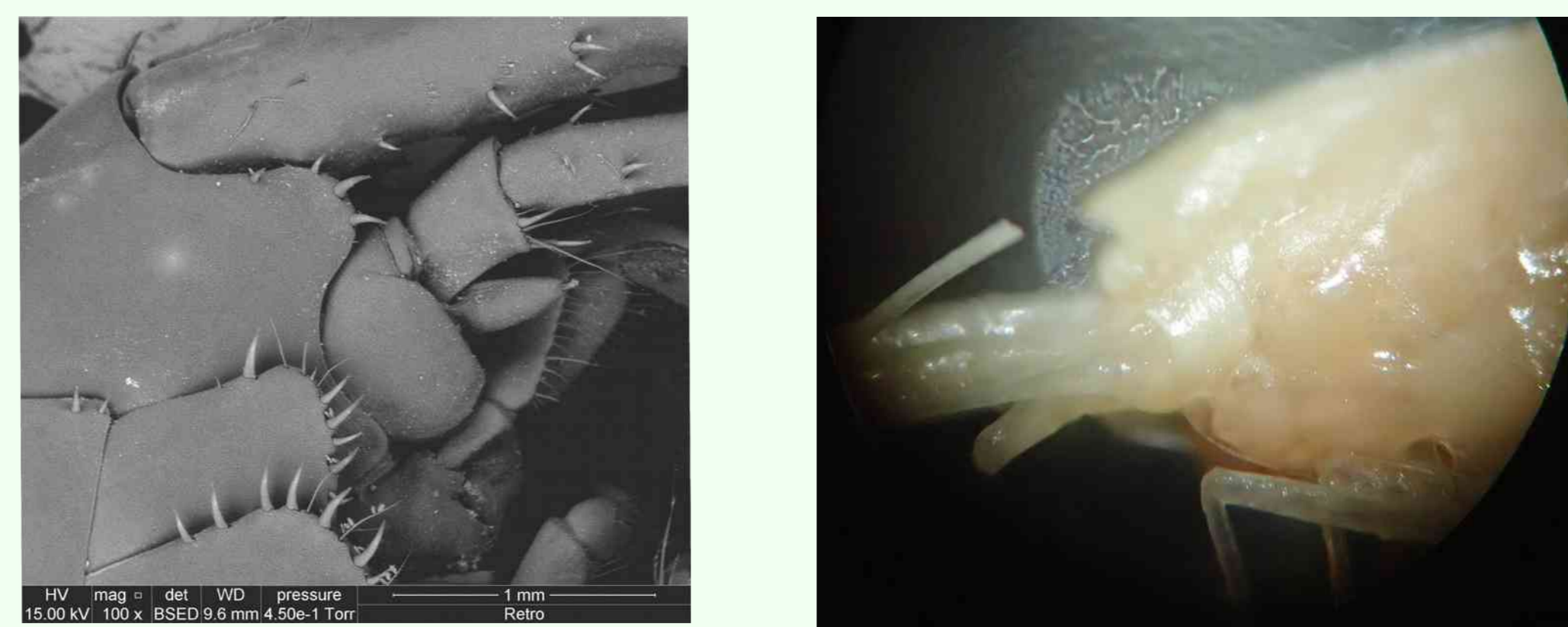
Actuellement les *Niphargus* ne peuvent vivre à la lumière à cause de leur dépigmentation. Ils fuient la lumière et une intensité trop forte, et si ils sont confrontés à cela ils meurent en quelques jours.

Les *Niphargus* ne peuvent plus supporter de variations thermiques importantes et rapides. De ce fait, ils sont obligés de rester dans un milieu stable thermiquement.

Les *Niphargus* ont une distribution limitée à l'Europe occidentale, et il existe plus de 250 espèces dont un grand nombre est endémique. En Lozère, une seule espèce de *Niphargus* est connue : le *Niphargus rhenorhodanensis*.

Ci-dessous à gauche la photo de la tête du *Niphargus* de la collection du Dr Gajac, vu au microscope électronique à balayage (MEB).

Ici on peut voir le début de deux pédoncules du *Niphargus*, des spicules, ces pièces buccales et l'absence d'œil. Le microscope optique nous permet de voir les mêmes choses exceptés les spicules.



Comparaison *Niphargus* / *Gammarus*

Repères	Gammarus	Niphargus
Lieu de vie	Dans les eaux douces de surface	Dans les eaux douces souterraines
Points d'observation	Sous les cailloux des ruisseaux	Dans l'eau des grottes
Taille (selon les espèces)	De 6 à 8 mm	De 2 à 5 cm
Durée de vie	De 2 à 4 ans	De 8 à 14 ans
Couleur	gris-brun	Blanc, transparent avec quelques fois des taches rosées ou brunes
Vue	Possède des yeux	Ne possède pas d'yeux
Lumière	Ne craint pas la lumière, vit à l'extérieur	Fuit la lumière, peut mourir si exposé à une forte lumière
Nombre d'œufs par ponte	70 environ	5 à 20
Développement de l'embryon	De 15 à 21 jours	De 70 à 90 jours
Activité moyenne journalière	12h de repos 12h d'activités plutôt nocturnes	18 à 19h de repos 5 à 6h d'activités réparties sur 24h

On peut en conclure que les espèces du genre *Niphargus* sont des stygobies, ils sont dépigmentés et anophtalmes (dépourvus d'yeux).

Définitions

Endémisme : L'endémisme caractérise la présence naturelle d'un groupe biologique exclusivement dans une région géographique délimitée.

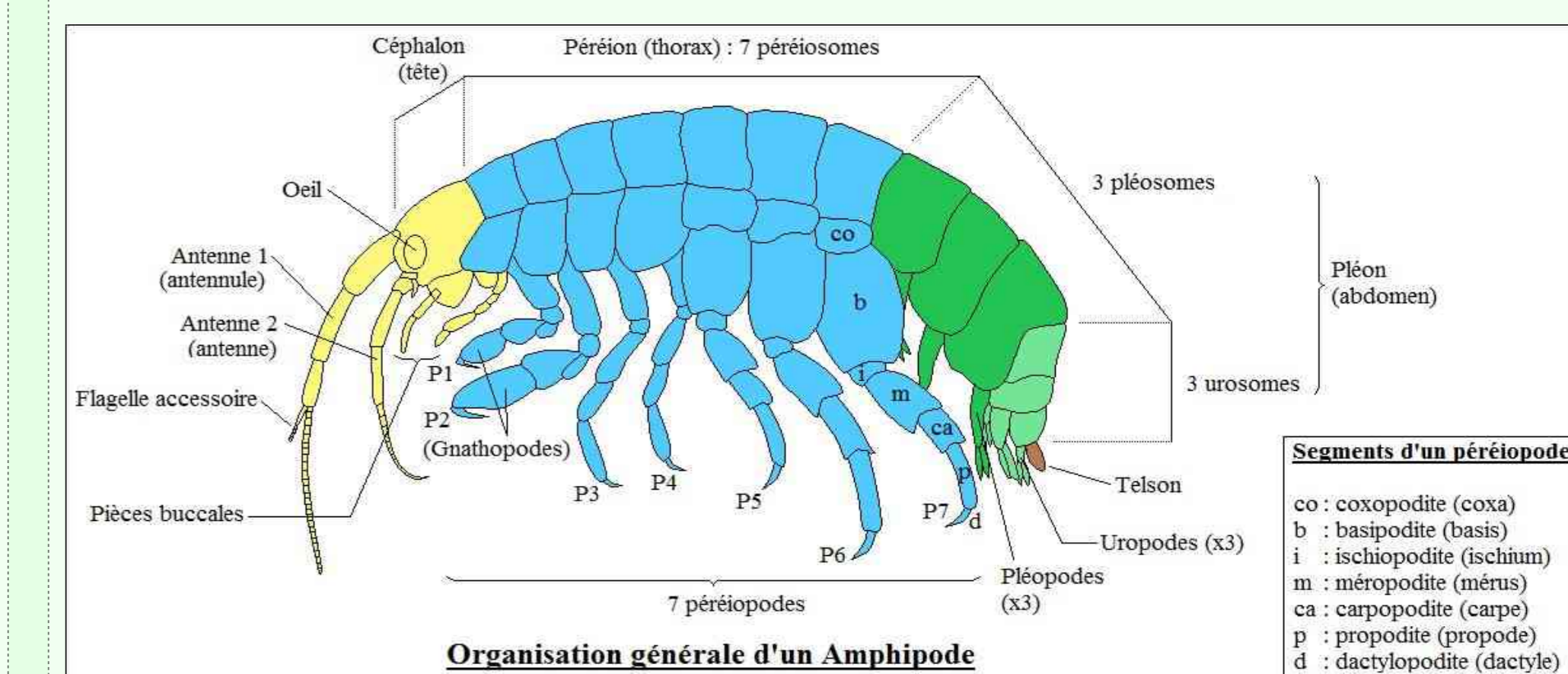
Troglobies : Animaux vivant exclusivement dans les grottes et l'ensemble de leur cycle biologique se passe sous terre. Ils présentent toutes les caractéristiques des animaux cavernicoles qui sont la dépigmentation, l'absence d'yeux et l'allongement des membres.

Stygobies : Animaux ayant les caractéristiques d'un troglobie, mais vivant dans l'eau (ex : *Niphargus*).

Sédentaire : La sédentarité est d'une manière générale un mode de vie caractérisé par une fréquence faible, voire nulle de déplacements.

Conclusions

Les différences entre les animaux cavernicoles aquatiques et les aquatiques de surface sont multiples : l'anophtalmie, la dépigmentation totale, liée à l'absence de lumière, l'allongement des membres chez les cavernicoles comme moyen de compensation pour reconnaître leur environnement, s'orienter et conserver leur équilibre. Toutes ces modifications sont causées par le milieu de vie, les cavernicoles se sont adaptés à leur milieu dépourvu de lumière, avec une alimentation différente due à la faune et à la flore cavernicoles qui n'est pas la même qu'à la surface. Il faudrait comparer les ADN des cavernicoles aquatiques avec les aquatiques de surface pour savoir si il y a des caractères, des gènes spécifiques aux animaux vivants en milieu cavernicole.



Bibliographie

- Dictionnaire Larousse
- www.blog.cpi-plongee.fr
- www.lengguru.org
- Invertébrés d'eau douce, Henri Tachet, édition CNRS, 2000
- Thèse sur le *Niphargus* de T. Lefebure, 2005
- Fondation Nature & Découvertes
- Crustacé : le *Niphargus* hôte des ténèbres, pemf
- Remerciements à Frédéric Fernandez, Microscopie électronique de l'université de Montpellier.
- Remerciements à Marie-José Olivier, CR-CNRS, LEHNA, Lyon
- Remerciements à Marcel Meyssonier, FFS, Philippe Baffie et Jean-Pierre Malafosse (collection Dr Gajac) et aux spéléologues du CDS48 qui nous encadrent, notamment Pierre Lemaitre et Laurent Calmels.
- TPE, travaux personnels encadrés par Mr Grosroyat (professeur de sciences physiques) et Monsieur Jacquet (professeur de SVT)

Ce travail a été réalisé de septembre 2014 à mars 2015 dans le cadre des TPE, épreuve du baccalauréat et en lien avec le suivi pédagogique de l'expédition scientifique internationale de l'IRD : LENGURU 2014

Avec les partenaires :

