

LA VIE DANS LES GROTTES

Le monde souterrain : un milieu diversifié



LES CAVERNICOLLES

Les animaux cavernicoles peuvent être classés en trois groupes écologiques selon leur degré d'adaptation au milieu souterrain.

Les troglaxènes : ces animaux ne font que visiter le milieu souterrain et cela non loin de la zone d'entrée. Ils ne présentent pas d'adaptations anatomiques ou physiologiques à l'environnement cavernicole. On y trouve par exemple les crapauds, blaireaux, ours, serpents... et les hommes.

Les troglaphiles : le terme désigne certains animaux dont la présence est très fréquente dans le milieu souterrain. Ils y accomplissent certaines parties de leur cycle de vie : hibernation, diapause, repos, reproduction... On y trouve par exemple le moustique *Culex pipiens*, le lépidoptère *Triphosa*, les chauves-souris ou les salanganes.

Les troglobies : ces animaux sont inféodés au milieu souterrain, ils ne peuvent pas survivre ailleurs que dans les grottes et le milieu intersticiel.



Ce sont des animaux qui utilisent le monde souterrain au cours d'une partie de leur existence pour des raisons particulières à chaque espèce.

Les caractéristiques physiques des cavités leur sont temporairement favorables, par exemple, pour hiberner (ours et chauves-souris), pour estiver (batraciens des pays chauds) ou tout simplement pour s'abriter (serpents, rongeurs). Ces animaux peuvent trouver ailleurs des conditions semblables (semi-obscrité, température stable...) et utiliser d'autres lieux en l'absence de cavités. Ces animaux n'effectuent pas leur cycle complet de reproduction sous terre. Les espèces de chauves-souris qui utilisent les grottes comme nursery peuvent, par exemple, s'accoupler à l'extérieur à une autre période de l'année.



LES TROGLOXENES

LES CHIROPTERES



L'ordre des chiroptères (*Chiroptera*) regroupe des mammifères volants, communément appelés chauves-souris. Il est le deuxième « ordre » des mammifères en nombre d'espèces avec près d'un millier d'espèces, n'étant devancé que par l'ordre des rongeurs auquel il est parfois associé. Ces animaux, comme les cétacés, sont capables d'écholocation.

Il existe deux sous-ordres de chiroptères : les microchiroptères (environ 800 espèces) et les Mégachiroptères (environ 170 espèces dont les fameuses roussettes).

Dans les zones cultivées, habitées ou subissant la déforestation, de nombreuses espèces de chiroptères sont en forte régression ou ont localement disparu. Certaines font l'objet de plans de restauration ou bénéficient d'un statut de protection, notamment en France.

Dans la culture populaire, l'image de la chauve-souris peut être bénéfique ou maléfique selon les pays. A cause de leur aspect étrange, elles sont souvent victimes d'idées reçues qui leur ont valu longtemps d'être persécutées par l'homme. Les chauves-souris sont pourtant très utiles (consommation d'insectes, pollinisation des plantes...).



Les chiroptères ne se posent au sol qu'exceptionnellement et s'y meuvent maladroitement. Ils se reposent en se suspendant aux aspérités de la roche ou des arbres, la tête en bas, par les griffes des orteils.

"Rave party" chez les chauves-souris

La plupart des espèces de chauves-souris européennes passent l'été en petites colonies ou femelles et jeunes sont regroupés en nurserie et sont ainsi séparés des mâles, solitaires ou en petits groupes.

A la fin de l'été et durant l'automne, quelques mois avant le début de l'hibernation, se produisent d'importants rassemblements près de certains sites, orifices et zones d'entrées de cavités. Ce phénomène est baptisé "swarming" en anglais, ou essaimage en français.

Le swarming joue un rôle primordial dans les flux de gènes en maintenant une forte diversité génétique et une faible niveau de consanguinité.

Étant donné leur mode de vie, les chiroptères comptent peu de prédateurs.

Ils peuvent toutefois être la proie des rapaces nocturnes ou des faucons. Les serpents sont fréquents dans leurs dortoirs collectifs souterrains, sans doute comme prédateurs.

Ils sont souvent infestés de parasites. Leurs ailes, avec les nombreux vaisseaux sanguins, sont une source de nourriture idéale pour les tiques et les puces.

En Afrique, dans beaucoup de régions, la roussette est pour l'homme un gibier et un plat de choix.

UN LIEU SOUMIS A L'EVOLUTION BIOLOGIQUE

A l'abri de la lumière et en partie isolées du monde extérieur, les grottes constituent un refuge (ou un piège pour celui qui ne s'adapte pas).

L'alimentation disponible y est souvent rare et soumise aux aléas des crues souterraines. Les cavernicoles doivent pouvoir résister à de longues périodes de jeûne et en conséquence puiser le minimum de ressources en eux-mêmes.

Cachés dans la nuit, ils sont protégés des prédateurs qui connaissent leurs cousins de surface. Cependant, seuls survivent ceux aptes à mettre en œuvre l'arsenal qui leur permet de trouver ou capturer leur nourriture dans l'obscurité.

Une capacité génétique à s'adapter est la condition dont dépend la lignée des animaux cavernicoles.



LES TROGLOPHILES

Ces animaux sont peu différents des formes de surface, dites épigées.

Au cours de l'histoire de leur lignée sont apparus, suite à la variabilité génétique, des caractères qui les ont rendus plus aptes que d'autres à la vie dans les conditions spécifiques du monde souterrain. C'est ce qu'on appelle la « préadaptation ».

Certains animaux utilisent ces prédispositions pour exploiter le monde souterrain en leur faveur, ils peuvent alors voir leur comportement différer sensiblement de celui des membres épigés de la même espèce. Pour autant, et même si leur cycle de vie se déroule entièrement dans les cavités, la morphologie des troglaphiles n'a pas ou très peu évolué.



Sauterelle colorée troglaphile et sauterelle dépigmentée troglobie



Ce sont les véritables cavernicoles et leur aspect physique diffère de celui des animaux épigés.

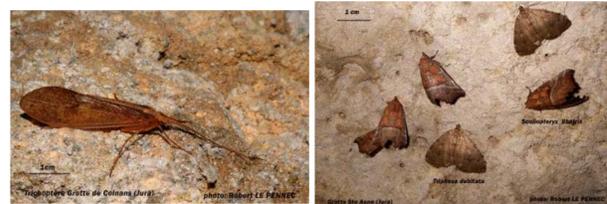
Bien qu'issus d'ancêtres épigés, la physiologie, la morphologie, l'écologie des troglobies ne leur permettent plus de vivre en surface : leur vie est complètement dépendante du milieu souterrain.

Ils forment de nouvelles espèces à part entière, cousines éloignées de celles qui vivent à l'extérieur.

Il n'existe donc pas d'herbivores troglobies puisqu'il n'y a pas de végétation chlorophyllienne dans l'obscurité totale, pas d'oiseaux ni de mammifères. Ils sont représentés par quelques rares vertébrés (poissons, batraciens) et une foule immense d'invertébrés (insectes, crustacés, mollusques, vers, unicellulaires).

Les espèces troglobies véritables présentent, par rapport à leurs cousins épigés, des traits distinctifs dont les plus fréquents et les plus connus sont l'anophtalmie, la dépigmentation, l'absence d'ailes ainsi que l'allongement de certaines parties du corps (antennes, pattes...). Parfaitement adaptés au monde souterrain, ils présentent souvent des caractéristiques anatomiques, morphologiques, physiologiques ou comportementales étonnantes.

LES TROGLOBIES



La taille et la forme du corps



Bien qu'on ait, par le passé, souvent écrit que les troglobies voyaient leur taille augmenter (ainsi que celle de leurs antennes par exemple) par rapport à leurs cousins des mêmes groupes épigés, aucune règle générale ne semble ressortir de l'examen systématique des espèces du monde souterrain.

Il semble simplement que l'évolution ait accentué certains caractères déjà présents sur les lignées animales épigées une fois isolées sous terre.

Les opilionidés cavernicoles ont par exemple des pattes encore plus longues que celles de leurs cousins. L'écrevisse cavernicole *Cambarus tenebrosus* est plus grosse que l'écrevisse des ruisseaux. Certains isopodes, eux, sont devenus minuscules.



La vision

De nombreuses espèces ne présentent plus d'yeux (au moins à l'âge adulte), d'autres ont des yeux extrêmement réduits ou non apparents (cachés par de la peau).

Cependant, anophtalmie et aveugle sont deux états différents : certains cavernicoles sont aveugles bien que pourvus d'yeux. De plus, plusieurs animaux épigés sont aveugles (avec ou sans yeux).

L'absence d'yeux n'est donc pas une règle immuable dans le monde souterrain des troglobies, mais tout au plus une tendance beaucoup plus fréquente que chez les espèces épigées ou troglaphiles.



La reproduction à l'économie



Cet acarien troglobie ne porte qu'un œuf à la différence de ses congénères épigés qui en portent un bien plus grand nombre. Par contre, cet œuf unique est très gros, renfermant une plus grande quantité de nourriture.

L'absence d'ailes



Certains troglobies dont les cousins épigés sont ailés, sont dépourvus d'ailes complètes.

Bien que leurs élytres soient encore présents, les ailés sont atrophiés, il n'en reste souvent que des traces, des moignons.

Ce caractère se rencontre aussi chez certaines espèces épigées qui vivent dans l'humus et le milieu souterrain superficiel.

Dépigmentation

Les tissus des animaux sont plus ou moins colorés et ces couleurs ont des origines diverses.

De nombreuses espèces troglobies sont pâles, voire même blanches ou presque transparentes (Niphargus, protéée). D'autres, comme les coléoptères porteurs de chitine, résistent à la dépigmentation.

La disposition à perdre certains pigments n'est d'ailleurs pas toujours irréversible. Le protéée par exemple devient brunâtre quand il est exposé longtemps à la lumière.

Chez la plupart des espèces, l'exposition à la lumière solaire est mortelle en raison d'une hypersensibilité aux UV, ces derniers n'étant pas bloqués par des pigments.

On observe un délai de survie de quelques secondes pour les planaires (vers plats), quelques minutes pour des sphodridés (coléoptères), quelques dizaines d'heures pour les Niphargus (crustacés amphipodes).



LE PROTEE

Le protéée anguillard (*Proteus anguinus*), dit aussi olm, salamandre blanche ou salamandre des grottes, qui a été découvert en 1689, est un amphibien urodèle de la famille des protéidés, de même type que les tritons et les salamandres. Il s'agit d'un animal cavernicole que l'on trouve principalement dans les grottes karstiques des Alpes dinariques. C'est le plus grand prédateur des fonds souterrains.

Le protéée est la seule espèce du genre *Proteus*, la seule espèce européenne de la famille des protéidés et le seul chordé troglobie européen. On le surnomme parfois « poisson humain » (slovène : *loveška ribica*) à cause de sa peau ressemblant à celle de l'homme.

Cet animal est intéressant pour son adaptation au milieu souterrain où la lumière est absente. Les yeux du protéée ont perdu leur fonction initiale. L'animal, complètement aveugle, se débrouille donc grâce à ses autres sens très développés, odorat et toucher. Sa peau, en raison de l'obscurité, n'est pas pigmentée. Contrairement à d'autres amphibiens, il est exclusivement aquatique. Il se nourrit, dort et se reproduit sous l'eau.

Une fois adulte, il conserve certaines caractéristiques larvaires comme ses branchies externes.



La partie frontale du protéée est garnie de récepteurs chimiques.