

# Estimation de la dérive faunique dans le milieu souterrain

## L'exemple de la grotte Monceau

Michel DETHIER et Christelle DUMOULIN

---

### RÉSUMÉ

Tant en surface que dans le monde souterrain, la faune se modifie de plus en plus rapidement sous l'influence de l'homme. Dans cet article préliminaire, nous nous efforçons d'esquisser des pistes qui permettront peut-être un jour d'estimer l'ampleur des modifications de la faune cavernicole. Cette tâche, déjà délicate « en surface », l'est encore plus sous terre, pour diverses raisons que nous évoquons ici.

### ABSTRACT

*This paper is an attempt to estimate the faunal drift in caves, with the example of the cave Monceau (Belgium). Problems and difficulties are discussed.*

### 1. INTRODUCTION

Depuis plus d'un siècle maintenant, l'homme s'efforce d'estimer la qualité de son environnement afin de mettre en évidence les dégâts qu'il lui fait subir. Les eaux douces de surface, en particulier les eaux courantes, ont d'emblée retenu son attention. Elles sont en effet indispensables à sa survie et ont été les premières à subir les effets de la pollution car elles ont très tôt servi d'égouts aux habitants des premiers villages et des premières villes.

On a donc élaboré des « indices biotiques » basés sur les communautés de plantes ou d'animaux (généralement des invertébrés : Mollusques, Crustacés, Insectes, ...) vivant dans les eaux courantes et permettant de mettre en évidence l'impact des pollutions organiques (ou « ménagères », c'est-à-dire des eaux usées). En effet, on a constaté très tôt que, dans un ruisseau propre, on avait un grand nombre d'espèces représentées chacune par un petit nombre d'individus, tandis que dans un ruisseau pollué, il ne subsistait plus qu'un petit nombre d'espèces (qualifiées de polluo-résistantes), chacune étant alors représentée par un grand nombre d'individus, les espèces polluo-sensibles ayant disparu les unes après les autres. Pour faire simple, avec l'apparition de la pollution, on observe une diminution de la *biodiversité* au profit de la *biomasse* (du moins dans un premier temps).

Il n'entre pas dans le cadre de cet article d'expliquer en détail le principe des indices

biotiques. La figure 1 montre schématiquement la faune d'un ruisseau propre (1a) et celle d'un ruisseau pollué (1b), tandis que le tableau 1 expose les résultats de prélèvements dans un petit ruisseau propre des environs de La Reid (commune de Theux) et dans un ruisseau voisin, pollué celui-là par les rejets du village (Dethier, 1993; Cors, Dethier & Fagot, sous presse). On notera la plus grande diversité dans le ruisseau propre (29 taxons contre 10), l'indice de qualité biologique nettement plus élevé (17 sur un maximum de 20) et, dans le bas du tableau, les trois paramètres chimiques viennent confirmer, si nécessaire, les analyses biologiques.

Ces modifications locales, sous l'influence des pollutions au sens le plus large (perturbations diverses de l'environnement), se retrouvent à plus vaste échelle (région, pays, continent, monde) et se traduisent par des modifications de flore et de faune parfois très importantes : généralement, des espèces disparaissent de très grands territoires (voire même complètement !), mais parfois aussi des espèces d'autres régions envahissent peu à peu de nouveaux « territoires », aidées en cela directement ou indirectement par l'homme. C'est ainsi que chez nous, depuis quelques décennies, on assiste à l'arrivée d'espèces méridionales de plus en plus nombreuses, sans que l'on puisse pour autant toujours expliquer ce phénomène : parfois, elles sont introduites volontairement ou accidentellement

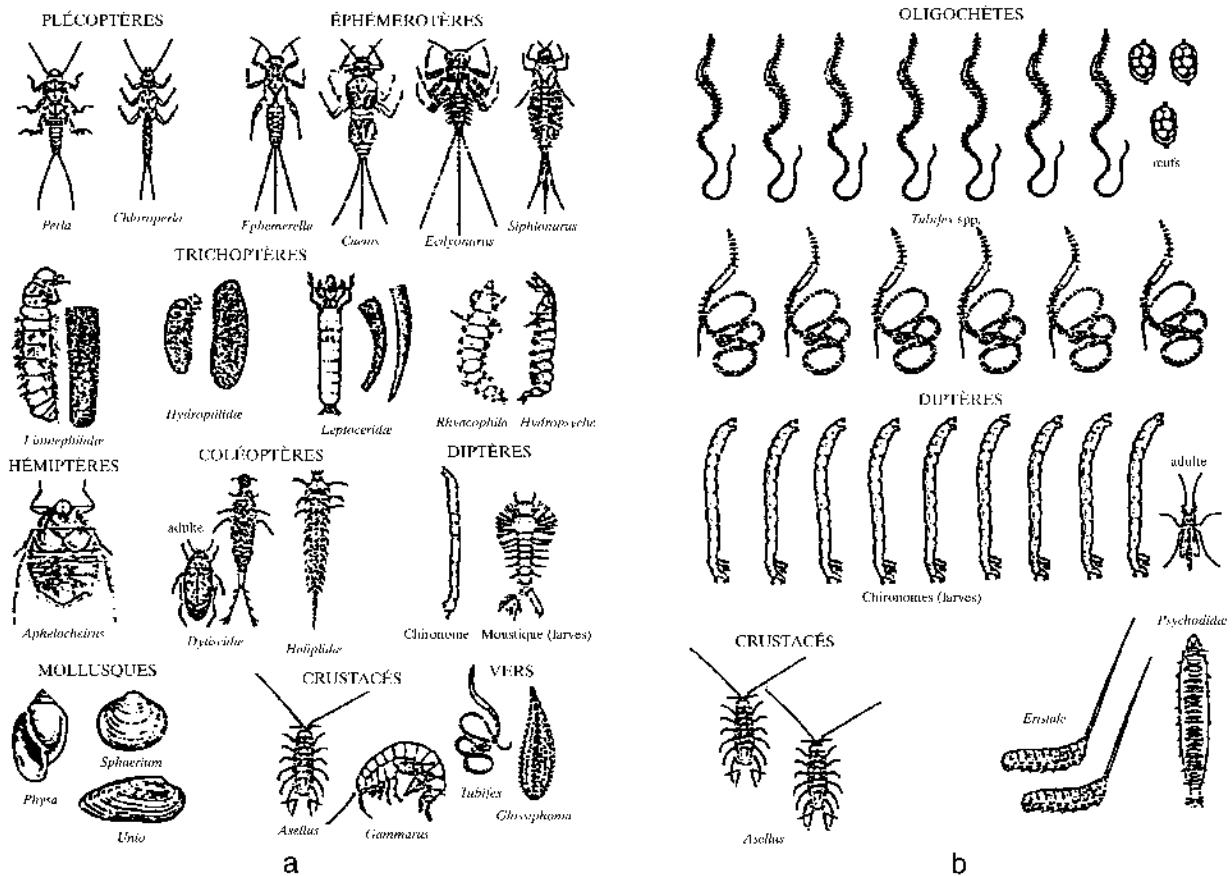


FIG. 1. – Faune d'un ruisseau propre [a] et d'un ruisseau pollué [b] (Dethier, 1993)

par l'homme mais, dans d'autres cas, ces « immigrations sauvages » sont peut-être le résultat de modifications récentes des pratiques agropastorales... ou du climat!

On regroupe à présent sous le terme de *dérive faunique* ces modifications récentes de la faune. On s'est bien sûr très vite efforcé d'estimer et même de chiffrer l'ampleur de cette dérive et sa rapidité et on a développé des « estimateurs » (Fagot & Dethier, 1998). Encore une fois, il n'est pas question ici d'entrer dans les détails, mais il faut bien comprendre que ces estimateurs ne sont réellement valables que s'ils reposent sur de nombreuses observations (ils découlent en effet des statistiques et des probabilités), comme le montre intuitivement le tableau 2 : des différences de faune entre « avant » et « après » 1950 (date-pivot souvent retenue pour estimer la dérive faunique) ne sont statistiquement significatives que si elles reposent sur un nombre suffisant d'observations. Dans la première partie de ce tableau, nous avons volontairement choisi une espèce connue depuis longtemps

mais qui se répand de plus en plus chez nous (*G. lineatum*), une autre qui semble bien être apparue récemment (*C. lividus*), une troisième connue depuis « toujours » et qui est toujours très abondante (*D. baccarum*), une quatrième en forte régression et qui a peut-être disparu (*L. rufoscutellatus*) et enfin une dernière qui n'est pas établie en Belgique mais qui y est occasionnellement introduite avec des plantes méditerranéennes (*N. viridula*). Il s'agit toujours de punaises (Hétéroptères) de plus d'un cm de long et facilement reconnaissables (Dethier & Bagnac, 2002). Mais à côté de ces quelques espèces, il y en a beaucoup d'autres qui ne sont connues en Belgique que par quelques occurrences et pour lesquelles on ne peut dégager aucune tendance. Dans la seconde partie, nous avons pris pour exemples deux espèces troglobies : un Crustacé Amphipode (*M. leruthi*) et un Gastéropode (*A. brevis roberti* = *A. bourguignati*). On voit bien que les rares occurrences connues à ce jour ne permettent pas de se livrer à de savants calculs statistiques.

Tableau 1

Macrofaune benthique et indices biotiques (IQBG) de deux ruisseaux des environs de La Reid

| Groupes          | Familles        | Genres   | Station 1        | Station 2 |  |
|------------------|-----------------|--|------------------|-----------|--|
| Plécoptères      | Nemouridæ       | <i>Nemoura</i><br><i>Amphinemura</i>               | ★<br>★           |           |  |
|                  | Taeniopterygidæ | <i>Brachyptera</i>                                 | ★                |           |  |
| Éphéméroptères   | Heptageniidæ    | <i>Rhithrogena</i>                                 | ★                |           |  |
|                  | Leptophlebiidæ  | <i>Habrophlebia</i>                                | ★                |           |  |
|                  | Baetidæ         | <i>Baetis</i>                                      | ★                |           |  |
| Trichoptères     | Limnephilidæ    |  | ★                |           |  |
| Coléoptères      | Helophoridae    |  | ★                |           |  |
|                  | Elmidae         | <i>Elmis</i><br><i>Limnius</i><br><i>Oulimnius</i> | ★<br>★<br>★      |           |  |
|                  |                 | Scirtidæ   | <i>Elodes</i>    | ★         |  |
|                  |                 | Hydrophilidæ                                       |                  | ★         |  |
|                  | Hydraenidæ      | <i>Hydraena</i><br><i>Ochthebius</i>               | ★<br>★           |           |  |
| Hétéroptères     |                 | Notonectidæ  | <i>Notonecta</i> | ★         |  |
|                  | Veliidæ         | <i>Velia</i>                                       | ★                |           |  |
|                  | Hydrometridæ    | <i>Hydrometra</i>                                  | ★                |           |  |
| Diptères         | Chironomidæ     |  | ★                | ★★★       |  |
|                  | Simuliidæ       |  | ★                | ★★        |  |
|                  | Psychodidæ      |  | ★                | ★         |  |
|                  | Limoniidæ       |  | ★                |           |  |
|                  | Athericidæ      |  | ★                |           |  |
| Mégaloptères     | Sialidæ         | <i>Sialis</i>                                      | ★                |           |  |
| Amphipodes       | Gammaridæ       | <i>Gammarus</i>                                    | ★                | ★         |  |
| Isopodes         | Asellidæ        | <i>Asellus</i>                                     |                  | ★★        |  |
| Gastéropodes     | Lymnaeidæ       | <i>Radix</i>                                       | ★                | ★         |  |
|                  | Physidæ         | <i>Physella</i>                                    |                  | ★         |  |
|                  | Ancylidæ        | <i>Ancylus</i>                                     | ★                | ★         |  |
| Achètes          | Glossiphoniidæ  | <i>Helobdella</i>                                  |                  | ★         |  |
| Total taxons     |                 |  | 29               | 10        |  |
| Indice (IQBG/20) |                 |  | 17               | 5         |  |
| Ammonium (mg/l)  |                 |  | 0,1              | 3         |  |
| Nitrites (mg/l)  |                 |  | 0,06             | 0,22      |  |
| Nitrates (mg/l)  |                 |  | 26               | 50        |  |

★ : présent; ★★ : abondant; ★★★ : très abondant.

Cela écarte du débat les groupes peu étudiés, les espèces « rares » et les milieux rarement échantillonnés. Or, le milieu souterrain est sans conteste moins souvent visité et échantillonné par les biologistes que les prés fleuris, les étangs forestiers et autres

milieux d'accès plus facile et d'allure *a priori* moins rébarbative. De plus, il est réputé pour abriter des espèces « rares ». Mais qu'est-ce qu'une espèce rare? C'est une excellente question, mais à laquelle il n'est pas facile de répondre. Pour couper court à toute

Tableau 2

Évolution des captures de cinq espèces de punaises et de deux espèces troglobies en Belgique

| Familles                         | Genres et espèces                                | Nombre d'occurrences |            | Premières captures signalées | Dernières captures signalées |
|----------------------------------|--|----------------------|------------|------------------------------|------------------------------|
|                                  |  | avant 1950           | après 1949 |                              |                              |
| Hétéroptères terrestres (épigés) |  |                      |            |                              |                              |
| Pentatomidæ                      | <i>Graphosoma lineatum</i> (L., 1758)            | 24                   | 300+       | 1879                         | 2003                         |
| Coreidæ                          | <i>Ceraleptus lividus</i> Stein, 1858            | 0                    | 16         | 1976                         | 2000                         |
| Pentatomidæ                      | <i>Dolycoris baccarum</i> (L., 1758)             | ***                  | ***        | ?                            | 2003                         |
| Gerridæ                          | <i>Limnopus rufoscutellanus</i> (Latr., 1804)    | 21                   | 4          | 1877                         | 1970                         |
| Pentatomidæ                      | <i>Nezara viridula</i> (L., 1758)                | 0                    | 7          | 1950                         | 1996                         |
| Espèces troglobies               |  |                      |            |                              |                              |
| Niphargidæ                       | <i>Microniphargus leruthi</i> Schellenberg, 1934 | 2                    | 1          | 1933                         | 1982                         |
| Hydrobiidæ                       | <i>Avenionia brevis roberti</i> (Bocters, 1967)  | 1                    | 3          | 1936                         | 1981                         |

\*\*\* : très abondant.

discussion interminable et quelque peu oiseuse, disons simplement qu'il serait souvent plus juste de parler d'espèces « rarement trouvées ».

## 2. LA FAUNE CAVERNICOLE DE LA BELGIQUE

Les animaux que l'on rencontre dans le milieu souterrain peuvent être répartis, en fonction de leur degré d'adaptation à ce milieu, en trois catégories : troglaxènes, troglaphiles et troglobies, ces derniers étant les « vrais » cavernicoles, complètement adaptés, tant au point de vue physiologique que morphologique, à ce milieu très particulier. Nous avons déjà expliqué les différences entre ces catégories et fourni des indications pour leur récolte et leur conservation (Dethier & Hubart, 2000). Nous n'y reviendrons pas ici.

Par rapport à celle de surface, la faune souterraine a fait l'objet de beaucoup moins d'études. Néanmoins, en Belgique, plusieurs chercheurs s'y sont intéressés à différentes époques :

- en 1939, Leruth a publié un important travail sur ce sujet, qui sert encore de référence aux études actuelles;
- de la fin des années 1950 au début des années 1970, Delhez, avec l'aide de quelques collaborateurs, a échantillonné près de 30 grottes en Wallonie (Delhez, Dethier & Hubart, 1999);
- depuis 1998, nous avons entrepris une réactualisation des données concernant les

espèces troglobies de Belgique (Hubart & Dethier, 1999) et l'étude de l'évolution de la faune de quelques grottes depuis Leruth (1939). Ce travail en est une première ébauche;

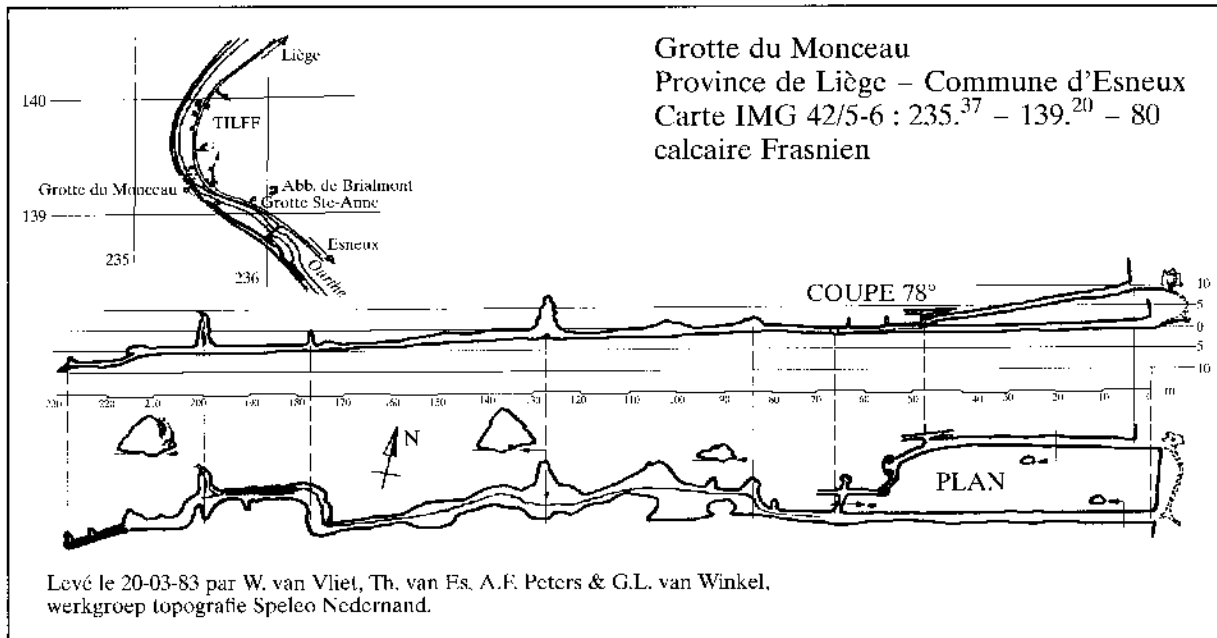
- enfin, une thèse de doctorat sur les Acariens cavernicoles vient d'être présentée à l'UCL (Ducarme, 2003) et un projet européen sur la faune aquatique souterraine (« Pascalis ») est actuellement en cours.

C'est à la fois bien (ailleurs, on fait parfois beaucoup moins) ... et pas assez ! En effet, ces études ponctuelles et occasionnelles laissent subsister de nombreuses lacunes, dans notre connaissance de la faune cavernicole, qui rendent problématique l'estimation de son évolution.

## 3. LA FAUNE DE LA GROTTÉ MONCEAU

### 3.1. Rappels, visites et techniques d'échantillonnage

La grotte Monceau (n° AKWA 42/6-45) est située à Tilff (commune d'Esneux), sur la rive gauche de l'Ourthe, à environ 20 m au-dessus du niveau de la rivière (coord. Lambert : 235,37 - 139,20 - 80,00). Elle s'ouvre pratiquement en face de la grotte Sainte-Anne, avec laquelle elle n'a cependant aucun rapport. Creusée dans les calcaires givétiens du synclinal de Beauregard, elle se présente, à l'étage moyen, comme une galerie longue d'environ 435 m, quasi rectiligne, terminée par un siphon et entrecoupée de salles assez grandes. Elle comporte aussi un étage



Topographie de la grotte Monceau (plan et profil)

supérieur, qui rejoint l'étage moyen à environ 50 m après l'entrée, et un étage inférieur, parcouru par le ruisseau permanent et à ce jour toujours inaccessible. À quelques dizaines de mètres à gauche de l'entrée, une résurgence sort du rocher. La figure 2 présente une topographie de la grotte. Peu concrétionnée et n'offrant guère d'intérêt spéléologique, la grotte Monceau abrite néanmoins une faune diversifiée, en particulier plusieurs espèces troglodytes. Elle est à présent classée cavité souterraine d'intérêt scientifique (CSIS) et il faut espérer que cette mesure de protection permettra de réduire les deux maux qui la touchent :

- la facilité d'accès et l'absence de fermeture attirent de nombreux « spéléologues » amateurs, pas toujours respectueux du milieu souterrain ;
- la pollution des eaux de surface (« douves » ou pertes du vallon de Beauregard, en particulier) entraîne celle des eaux souterraines et porte atteinte à la faune cavernicole aquatique et même terrestre.

Leruth (1939) a visité la grotte Monceau à une dizaine de reprises (il ne donne pas toujours les dates de ses captures et certaines sont peut-être sujettes à caution) : 10.XI.1929, 24.IV.1932, 22 (et/ou 23, 27, 29?).X.1932, 12.II.1932 (et/ou 1933 ?), 23.IV (et/ou V?).1933, 27.XII.1933, 30.IV.1934, 30.IX.1934 (date à laquelle il a récolté la plupart des

espèces de Coléoptères, d'Hyménoptères et de Diptères à l'entrée de la grotte) et 21 (et/ou 24 ?).VII.1936. Pour notre part, nous avons visité la cavité les 6.V.1999, 22.V.1999, 27.II.2000, 2 et 9.III.2000, 28.IV.2001, 4, 6 et 12.VI.2001, 17 et 30.VIII.2002, 29.XI.2002, 16.XII.2002, 16.II.2003, 2.III.2003, 4.V.2003 et 21.V.2003, soit 17 visites. Dans les documents laissés par Fr. Delhez, nous n'avons pas trouvé mention de son passage dans cette grotte. Pourtant, dans sa collection, nous avons retrouvé des individus qui pourraient provenir de Monceau. Malheureusement, son système d'étiquetage ne permet pas toujours d'assurer la provenance exacte des captures. Ducarme (2003) a effectué trois visites récentes. Tercafs (1973) a publié une liste d'espèces trouvées dans les grottes situées dans ou près du domaine universitaire du Sart Tilman (ULg) dans laquelle il reprend essentiellement les données des travaux antérieurs.

Lors de nos visites, nous avons toujours récolté à vue, à l'aide d'un fin pinceau ou d'un aspirateur, sur les parois, les concrétions, les fentes de retrait de l'argile. Fréquemment, nous avons posé des petits paquets de feuilles mortes ou prélevé des échantillons de sol (argile, ...) pour ensuite les passer à l'appareil de Berlese. À plusieurs reprises, nous avons placé des appâts (fromage, crevette,...) afin de concentrer la faune cavernicole et même des pièges de type Barber. Dans les flaques, nous

avons utilisé un filet à mailles très fines et, dans le ruisseau souterrain (par le regard situé près de l'entrée) et dans la résurgence à gauche de la grotte, nous avons posé des nasses (Dethier & Hubart, 2000; Dumoulin, 2003, 2004).

### 3.2. Résultats

Le tableau 3 présente de manière synthétique nos connaissances sur la faune de la grotte Monceau. Considérant qu'il est encore trop tôt pour publier une liste détaillée des espèces, nous nous sommes bornés ici à indiquer les nombres d'espèces récoltées par Leruth et dans le cadre de ce travail (actuel = Hubart & Dethier, non publié; Ducarme, 2003; Dumoulin, 2003, 2004), ainsi que les nombres totaux d'espèces, regroupés par grands groupes zoologiques.

Tableau 3

Évolution de la faune de la grotte Monceau : nombres d'espèces recensées dans les principaux groupes, de Leruth à nos jours.

| Groupes         | Leruth     | Actuel    | Total      |
|-----------------|------------|-----------|------------|
| Oligochètes*    | 3          | 2         | 4          |
| Gastéropodes    | 3          | 11        | 12         |
| Bivalves        | 0          | 1         | 1          |
| Araignées       | 8          | 4         | 9          |
| Opilions        | 1          | 1         | 1          |
| Pseudoscorpions | 1          | 0         | 1          |
| Acariens*       | 6          | 11        | 17         |
| Chilopodes      | 1          | 0         | 1          |
| Diplopodes      | 4          | 3         | 5          |
| Copépodes       | 1          | 1         | 2          |
| Isopodes        | 1          | 5         | 5          |
| Amphipodes      | 2          | 3         | 3          |
| Collemboles*    | 0          | 8         | 8          |
| Thysanoures     | 1          | 1         | 1          |
| Plécoptères*    | 0          | 3         | 3          |
| Coléoptères*    | 27         | 4         | 29         |
| Trichoptères    | 1          | 1         | 1          |
| Lépidoptères    | 1          | 1         | 2          |
| Hyménoptères    | 5          | 2         | 6          |
| Diptères*       | 35         | 12        | 36         |
| Siphonaptères*  | 4          | 0         | 4          |
| <b>Totaux</b>   | <b>106</b> | <b>74</b> | <b>151</b> |

\* : commentaires dans le texte.

Deux remarques s'imposent d'emblée : avec 151 espèces recensées à ce jour (dont huit troglobies), la cavité est remarquablement riche. Il n'y a guère pour l'instant, que les grottes de Ramioul et de Han qui peuvent

rivaliser avec elle. D'autre part, les différences de faune entre la période Leruth (années trente) et la nôtre sont flagrantes et l'on serait tenté de conclure que la biodiversité a diminué de façon dramatique dans cette grotte : 106 espèces en une dizaine de visites pour Leruth contre seulement 74 à notre actif, en près de 20 visites !

Ce n'est sans doute heureusement pas le cas. Il faut en effet nuancer les chiffres, en particulier pour les groupes marqués d'un astérisque dans le tableau 3.

- Oligochètes : nous avons recueilli plusieurs espèces (en particulier des Enchytraeidae, groupe difficile) mais jusqu'à présent, une seule a été déterminée à l'espèce, *Spirosperma velutinus* (Grube, 1879).
- Acariens : Ducarme (2003) a recensé (au moins) onze espèces d'Acariens à Monceau, dont un genre et deux espèces nouvelles pour la Science, toutes les deux troglobies. Toutes ces espèces sont différentes de celles rencontrées par Leruth. D'autre part, nos propres récoltes ne sont pas encore identifiées et l'on peut donc raisonnablement s'attendre à de bonnes surprises.
- Collemboles : Leruth a certainement trouvé des représentants de ce groupe dans la grotte. Malheureusement, il a confié ses Collemboles pour détermination à un spécialiste espagnol... et la guerre civile est venue interrompre ce travail. C'est pour cette raison que, dans son ouvrage de 1939, Leruth ne cite que des données bibliographiques. De notre côté, le dépouillement de notre abondant matériel est encore loin d'être terminé. Il ne fait guère de doute que, ici aussi, des espèces intéressantes seront encore recensées.
- Plécoptères : nous avons trouvé quelques adultes dans le porche d'entrée, provenant vraisemblablement de l'Ourthe toute proche. Ce sont tout au plus des troglènes.
- Coléoptères et Diptères : c'est dans ces deux ordres d'insectes qu'apparaissent les plus grandes différences entre nos récoltes et celles de Leruth. Il semble bien que le 30.IX.1934 (et peut-être aussi à d'autres moments), Leruth ait effectué des récoltes massives de représentants de ces deux groupes dans le porche d'entrée de la grotte. Dans sa liste en effet, il y a beaucoup d'espèces troglènes, voire même accidentelles. Notre

effort de chasse ayant davantage porté sur la faune profonde, il est vraisemblable que plusieurs de ces espèces nous aient échappé. Nous nous proposons d'ailleurs de consacrer une campagne à l'étude de cette faune et de la mettre en relation avec l'environnement immédiat, ancien et actuel, de la grotte. Ici encore, l'étude de notre matériel est toujours en cours.

- Siphonaptères : les puces, parasites externes des chauves-souris, n'ont pas encore fait l'objet de notre attention.

On le voit, la comparaison des deux listes est délicate. Est-il néanmoins possible de tirer quelques conclusions prudentes et provisoires de ce travail ? La comparaison de la faune « globale » ne pourra s'envisager qu'après que tout le matériel récolté ait été identifié et qu'au moins une campagne supplémentaire vienne apporter quelques compléments d'information, en particulier sur la faune de l'entrée. En attendant, il convient de limiter l'analyse à quelques groupes dont les espèces sont relativement faciles à identifier et sont généralement capturées lors des campagnes biospéologiques.

- Araignées et Isopodes : on constate, à la lecture du tableau 3, que le nombre d'espèces d'Araignées a significativement diminué tandis que celui des espèces d'Isopodes a augmenté entre les récoltes de Leruth et les nôtres. Dans le cas des Araignées, ce sont en particulier plusieurs espèces troglaphiles qui semblent avoir disparu de la cavité (cf. aussi tableau 4). Il est possible que les nombreuses visites « sauvages » de la grotte soient responsables de ce phénomène. En effet, la compaction de l'argile et la destruction de fentes de retrait par piétinement, ainsi que les contacts fréquents des visiteurs avec les parois contribuent à dégrader, puis à détruire, le milieu de vie de ces espèces (Hubart, 2001). Il en va sans doute de même pour un certain nombre de Coléoptères. À l'inverse, des apports de matières organiques par des spéléologues occasionnels sont peut-être la cause de la diversification et de l'abondance grandissante des Isopodes, animaux essentiellement détritivores. Kovács (1989) a montré que l'exploitation touristique grandissante de certaines grottes de Roumanie a entraîné une forte raréfaction (et peut-être même la

disparition) des espèces troglobies (en particulier les Coléoptères), tandis que les populations d'Isopodes se développaient. Enfin, nous n'avons pas encore échantillonné le petit étage supérieur.

Dans le tableau 4, nous avons regroupé les huit espèces troglobies recensées à ce jour dans la grotte Monceau, ainsi que quelques espèces troglaphiles particulièrement représentatives. Les deux espèces d'Hydracariens (*S. cavernicola* et *S. chappuisi*) n'ont pas encore été retrouvées, en dépit de nos efforts. De plus, *N. virei* n'a plus été trouvé dans la grotte elle-même, mais dans la résurgence située à gauche de l'entrée (cf. supra), qui ne fait pas partie du système de la grotte Monceau. Des analyses physico-chimiques (Dumoulin, 2003) ont montré que la qualité des eaux n'était pas très bonne, tant pour la petite « source » au fond de la grotte que pour le ruisseau permanent de l'étage inférieur : nous avons en effet mesuré des concentrations en nitrates jusqu'à 76 mg/l, en ammonium jusqu'à 1,21 mg/l et une DCO montant jusqu'à 21,39 mg O<sub>2</sub>/l. Si l'on sait, qu'en région wallonne, les normes de qualité des eaux salmonicoles sont, pour l'ammonium et les nitrates par exemple, respectivement de moins d'un mg/l et de moins de 50 mg/l, cela ne laisse rien augurer de bon quant à la qualité des eaux de surface alimentant le réseau souterrain. Dès 1966, des traces de mazout et de goudron ont été observées dans les étages supérieurs, suite à une crue violente provenant de la triple douve de Plainevaux. Enfin, nous avons récolté, dans la grotte même, à plusieurs reprises et parfois en abondance, des organismes aquatiques assez polluo-résistants, comme par exemple des larves de Chironomidae et de Ceratopogonidae (Diptères).

#### 4. DISCUSSION ET CONCLUSION GÉNÉRALE

Turquin & Crague (1994) ont étudié l'impact des activités humaines en surface sur la qualité des eaux souterraines et la faune cavernicole terrestre du Puits de Rappe (France, département de l'Ain) entre 1970 et 1992. Ils ont constaté que l'augmentation des cultures industrielles (maïs, ...), de l'urbanisation et de la consommation générale de produits

Tableau 4  
Évolution des populations des espèces troglobies (en gras)  
et de quelques troglaphiles dans la grotte Monceau

| Groupes      | Genres et espèces                        | Leruth | Actuel |
|--------------|--|--------|--------|
| Gastéropodes | <i>Oxychilus cellarius</i> Müller        | ★★     | ★      |
| Acariens     | <i>Schwiebea cavernicola</i> Vitzthum    | *      |        |
|              | <i>Soldanellonyx chappuisi</i> Walter    | *      |        |
|              | <i>Hypogeoppia</i> n. sp.                |        | *      |
|              | <i>Iolinidae</i> n. gen., n. sp.         |        | *      |
| Araignées    | <i>Porrhoma microphthalmum</i> Camb.     | *      | *      |
|              | <i>Porrhoma convexum</i> (Westring)      |        | *      |
|              | <i>Porrhoma proserpina</i> Simon         | ★★     |        |
|              | <i>Lepthyphantes pallidus</i> Camb.      | ★★     |        |
| Amphipodes   | <i>Lepthyphantes zimmermani</i> Black.   | ★★     |        |
|              | <i>Niphargus schellenbergi</i> Karaman   | *      | *      |
|              | <i>Niphargus virei</i> Chevreux          | *      | (*)    |
| Isopodes     | <i>Androniscus dentiger</i> Verhoeff     |        | ★★     |
|              | <i>Haplophthalmus mengei</i> (Zaddach)   |        | ★★     |
| Diplopodes   | <i>Brachychaeteuma bagnalli</i> Verhoeff | ★      | ★★     |
| Coléoptères  | <i>Trechoblemus micros</i> Herbst        | ★      | ★      |
|              | <i>Quedius mesomelinus</i> Marshall      | ★      | ★      |
| Diptères     | <i>Speolepia leptogaster</i> Winnertz    | ★      | ★★     |

\* : présent; \*\* : abondant; (\*) : seulement dans la résurgence.

pétroliers, phytosanitaires, etc. a entraîné une augmentation sensible de la pollution des eaux de surface et, par conséquent, des eaux souterraines même si, *a priori*, des analyses ponctuelles de ces dernières ne décèlent rien d'anormal. Plutôt que des phénomènes d'autoépuration (généralement peu marqués en milieu karstique), ces auteurs évoquent une adsorption et un stockage temporaire des nitrates et autres polluants sur l'argile des galeries et des fissures, avec risque de relarguage dans le milieu naturel à la faveur d'un épisode hydrologique entraînant un déplacement de sédiments.

Quoi qu'il en soit, ils ont également constaté un glissement de la faune souterraine, constituée, en 1970, à 70 % de communautés troglobies et troglaphiles, vers des communautés comportant de plus en plus d'espèces troglaxènes, voire allochtones, en 1992 (fig. 3). De plus, ils ont observé des modifications dans la répartition spatiale des espèces troglobies : pratiquement réparties dans toute la grotte en 1970, elles étaient confinées à des zones restreintes, non perturbées, en 1992.

Ils attribuent ces changements, survenus dans un milieu réputé stable (mais fragile!), à une perturbation des ressources alimentaires

induite par des eaux d'infiltration chargées de matières organiques. Le milieu souterrain devient alors moins sélectif et on constate, comme à Monceau, la présence d'espèces troglaxènes, voire allochtones, de plus en plus nombreuses et abondantes, certaines arrivant même à effectuer tout leur cycle sous terre (Collemboles et Staphylins épigés, Chironomes, ...). Gibert (1992) relève que la faune aquatique souterraine souffre également, et de manière directe, des apports excessifs de matières organiques provenant de la surface. Dans un premier temps, ces apports favorisent les espèces saprophages de surface au détriment des espèces cavernicoles. Une pollution massive peut entraîner une disparition quasi totale de la faune par anoxie.

On le voit, la dégradation du milieu souterrain, écosystème particulièrement fragile, est une réalité. Tercafs (2001) a dressé un catalogue des nuisances et proposé des pistes pour lutter contre ce phénomène. Il conviendrait en particulier de mieux encore mettre en évidence et d'estimer plus précisément les impacts des pollutions et autres perturbations affectant le monde souterrain afin de mieux cibler les actions visant à le protéger. On peut espérer que le projet européen « Pascalis »,



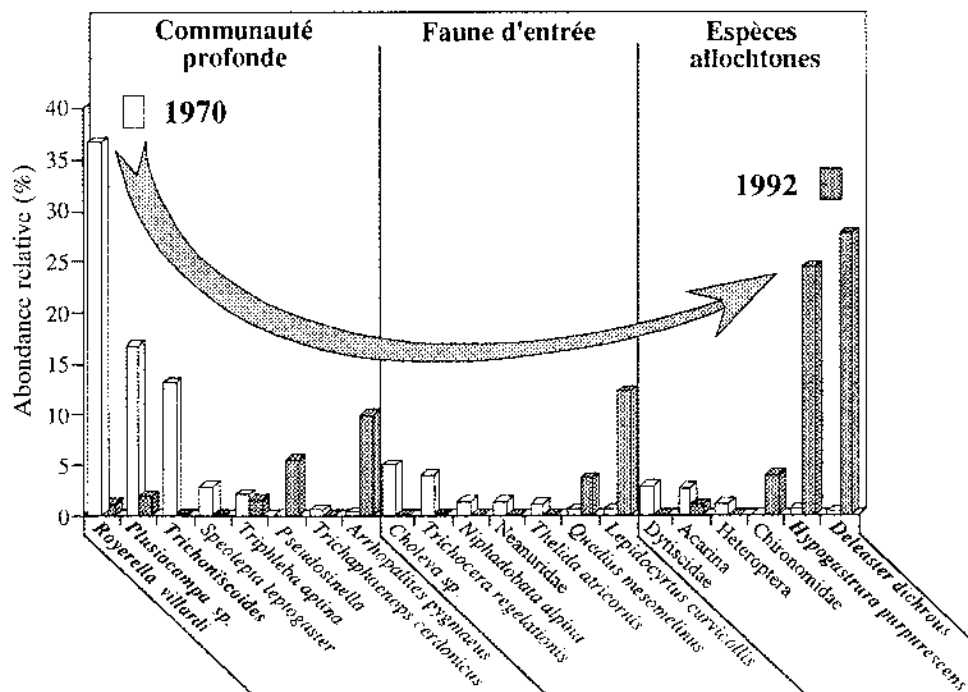


FIG. 3. - Évolution de l'abondance relative des principaux taxons terrestres au Puits de Rappe entre 1970 et 1992 (Turquin & Craguc, 1994).

actuellement en cours, ne se limitera pas à des listes (même exhaustives) d'organismes stygobies et stygophiles, mais débouchera sur une méthodologie permettant d'évaluer la qualité biologique des eaux souterraines.

Néanmoins, ce ne sera pas chose facile car, comme l'a montré ce travail, il y a des obstacles difficilement contournables : nombre réduit de visites à buts biologiques (donc, possibilités limitées de traitements mathématiques), réduction du nombre de spécialistes disponibles (et, par conséquent, problèmes de détermination), évolution des techniques de récolte, ... Tout cela rend les comparaisons diachroniques délicates et l'estimation de la dérive faunique souvent aléatoire. De plus, après 1950, il y a eu davantage de chercheurs qui se sont intéressés à la faune souterraine en Belgique et qui ont découvert de nombreuses espèces nouvelles pour notre faune, voire pour la Science. Mais il ne fait pas de doute que si Leruth n'était pas mort prématurément en 1940, il aurait lui-même découvert ces espèces.

Il reste même une question que nous aurions dû poser dès le début : combien faut-il effectuer de visites dans une cavité pour être (à peu près) sûr d'avoir dressé une liste plus ou moins complète de sa faune ?

Dans l'état actuel de nos connaissances de la grotte Monceau, un simple calcul nous a montré que nous en étions encore assez loin (en dépit des 151 espèces déjà recensées). Nous préférons attendre que la détermination de notre matériel soit pratiquement terminée avant de pousser plus loin cette démarche.

### Remerciements

Nous tenons à remercier pour leur aide tous nos amis spéléologues qui, à diverses occasions, nous ont accompagnés dans la grotte, en particulier MM. P. Dumoulin, J. Schoonbroodt et G. Rochez.

Plusieurs spécialistes nous ont aidés dans le délicat travail de détermination du matériel biologique récolté. Nous les remercions ici globalement et nous les citerons nommément dans un prochain travail.

Plus que tout autre, J.-M. Hubart a droit à notre reconnaissance : il nous a aidés sur le terrain et a relu notre manuscrit avec attention.

### Bibliographie

- CORS R., DETHIER M. & FAGOT J., (sous presse). « Étude hydrobiologique des eaux du Turon », *Natura Mosana*.
- DELHEZ Fr., DETHIER M. & HUBART J.-M., 1999. « Contribution à la connaissance de la faune des grottes de Wallonie », *Bulletin*

- de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « *Les Chercheurs de la Wallonie* », 39 : 27–54.
- DETHIER M., 1993. « L'indice de qualité biologique globale (IBG) : une méthode pratique de détermination de la qualité des eaux courantes au moyen de invertébrés », *Symposium ASEP '93 « Les Invertébrés bioindicateurs dans les études d'impact et les expertises écologiques »*, 11 p.
- DETHIER M. & BAUGNÉE J.-Y., 2002. « Estimation des modifications récentes de la faune des Hétéroptères de Belgique : approche méthodologique », *Bull. Inst. roy. Sci. nat., Biologie*, suppl. 72 : 119–123.
- DETHIER M. & HUBART J.-M., 2000. « La collection Delhez 2. Corrigenda et addenda », *Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques « Les Chercheurs de la Wallonie »*, 40 : 17–35.
- DUCARME X., 2003. *Convergences et divergences microadaptatives chez les Acariens endogés et cavernicoles*, Thèse de doctorat, UCL, 173 p.
- DUMOULIN Chr., 2003. *Évolution de la faune de la grotte de Monceau*, Travail de fin d'études, Institut provincial d'enseignement agronomique, La Reid, 48 p.
- DUMOULIN Chr., 2004. « La faune de la grotte Monceau et son évolution », *Regards (Bull. Union belge de Spéléologie)*, 54 : 12–15.
- FAGOT J. & DETHIER M., 1998. « Estimation de la dérive faunique : progrès et limites », *Notes fauniques de Gembloux*, 35 : 83–97.
- GIBERT J., 1992. *Groundwater ecology from the perspective of environmental sustainability*, in J. A. Stanford & J. J. Simons (éd.), *Proceedings of the First International Conference on Groundwater Ecology*, American Water Resources Association (Bethesda, Maryland), p. 3–13.
- HUBART J.-M., 2001. « Les cavernicoles et l'argile. Quelques informations et conseils à l'intention des spéléologues », *Geol. Survey of Belgium Prof. Papers*, 295 : 46–50.
- HUBART J.-M. & DETHIER M., 1999. « La faune troglobie de Belgique : état actuel des connaissances et perspectives », *Bull. Soc. roy. belge Entom.*, 135 : 164–178.
- KOVÁCS H., 1989. *Paradoxical consequences of the impact between man and cave*, in *Proceedings of the 10th International Congress of Speleology, Budapest*, t. 2, p. 606–607.
- LERUTH R., 1939. *La biologie du domaine souterrain et la faune cavernicole de la Belgique*, Mém. Muséum roy. Sci. nat. Belgique, n° 87, 506 p.
- TERCAFS R., 1973. *Hydrobiologie*, Conseil scientifique des sites du Sart Tilman, Cahier des 2 000 hectares, ULg, 10 p.
- TERCAFS R., 2001. *The protection of the subterranean environment. Conservation principles and management tools*, Luxembourg, P.S. Publishers, 401 p.
- TURQUIN M.-J. & CRAGUE G., 1994. « Impact de la gestion des eaux usées sur la biocénose cavernicole de la zone noyée et de la source du système karstique de la Rappé (Neuville s/Ain, France) », *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, 63 (9) : 337–348.

Adresses des auteurs :

Michel DETHIER  
Laboratoire de Biologie souterraine de Ramioul  
Chercheurs de la Wallonie (CW)  
et Zoologie générale et appliquée  
Faculté universitaire des Sciences agronomiques  
BE-5030 Gembloux  
E-mail : michel.dethier@adesa.be

Christelle DUMOULIN  
Groupe de recherches spéléologiques de Comblain (GRSC)  
Rue du Parlement, 10  
BE-4000 Liège