

ÉTUDIER LA BIODIVERSITÉ ANIMALE EN MILIEU SOUTERRAIN : TECHNIQUES ET ASPECTS PRATIQUES

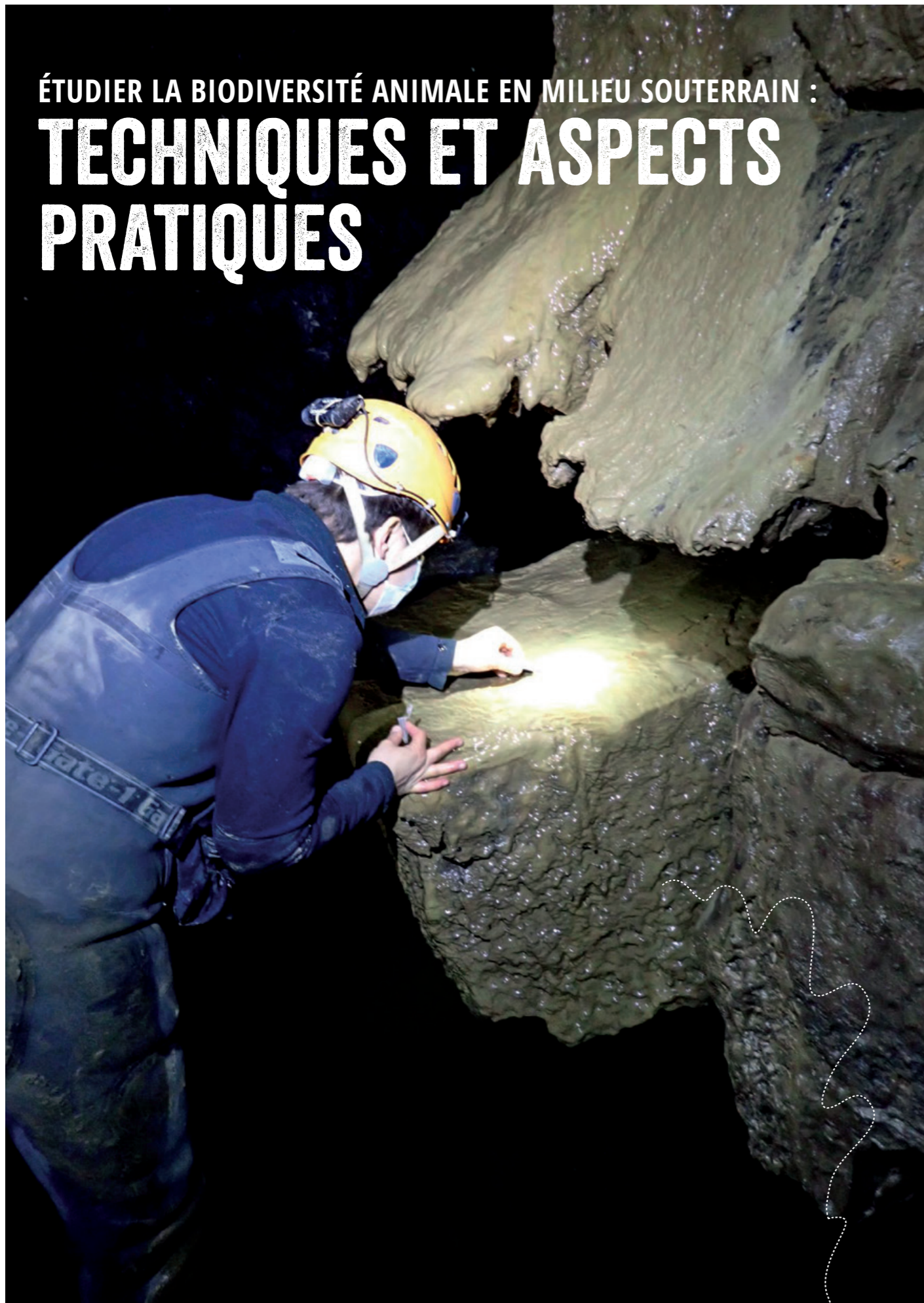


Fig. 1 © Georges Michel

L'évaluation de la biodiversité dans les habitats souterrains nécessite des techniques d'échantillonnage adaptées, notamment pour les invertébrés terrestres et aquatiques qui les peuplent. L'étude de la faune des grottes est essentielle pour la conservation. Dans ce contexte, les méthodes spécifiques de capture visent à minimiser les perturbations tout en récoltant des données pratiques pour la protection de ces écosystèmes particuliers. Cet article présente de manière sommaire les méthodes de collecte et de l'étude de la faune des grottes, en mettant en avant des aspects pratiques destinés à faciliter leur mise en place mais aussi à ne pas impacter significativement les populations particulières vivant en milieu souterrain.

POURQUOI ET COMMENT ÉTUDIER ET RÉCOLTER DES ORGANISMES SOUTERRAINS ?

Le nombre de publications sur les habitats souterrains est réduit par rapport à d'autres habitats plus populaires. Il est donc important d'étudier la faune des grottes pour catégoriser les sites et argumenter leur protection. Lors de campagnes d'inventaires de ce genre d'organismes complexes à identifier, les biologistes ont pour habitude de collecter plusieurs individus pour maximiser les chances d'obtenir différentes espèces et stades de développement. Concernant les grottes, où les densités d'organismes sont toujours très faibles, la plus grande prudence doit être observée lors de la planification d'un plan d'échantillonnage afin de ne pas perturber gravement les populations voire entraîner la disparition d'espèces.

QUE FAUT-IL ÉCHANTILLONNER ET QUELLES INFORMATIONS SONT NÉCESSAIRES ?

Idéalement, dans les gros réseaux karstiques européens, l'accent devrait être mis sur les espèces troglobies, car les espèces troglaphiles sont par définition moins représentatives du milieu. Mais en pratique, la Belgique ne compte que très peu de vraies espèces troglobies, une telle restriction est donc impossible à respecter (voir l'article à la page 30). La collecte doit être effectuée dans une variété de grottes en utilisant différentes techniques de capture. Le nombre d'individus à collecter doit être évalué en fonction du bon sens et de l'expertise du chercheur. Il est essentiel d'étiqueter soigneusement les échantillons et de prendre des notes sur leur comportement et leur habitat.

ÉCHANTILLONNAGE DE LA FAUNE TERRESTRE

Il est recommandé de considérer des ensembles de sites connectés par des réseaux karstiques plutôt que des grottes individuelles. Les critères de sélection des sites d'échantillonnage incluent la distance de l'entrée de la grotte, le mouvement de l'air (les courants d'air sont généralement défavorables à la faune), et la disponibilité de la nourriture. On peut rechercher des invertébrés dans tous les micro-habitats possibles, dans les crevasses, sous des détritiques ou des cailloux. Même s'ils sont aveugles (ou supposés l'être), les animaux troglobies ont généralement la capacité de détecter la lumière (ou les infra-rouges) et auront donc tendance à fuir l'approche de l'observateur. Si des racines atteignent le plafond de la grotte, il peut être aussi très intéressant de rechercher des invertébrés qui pourraient s'en nourrir. Pour cela, on peut chercher à vue ou disposer un papier sombre sous les racines qu'on secoue afin de récolter les organismes qui en tombent.

MÉTHODES

La recherche manuelle (fig. 1) vise à capturer la plus large variété d'espèces. Elle nécessite une lampe, une bonne vision et une loupe pour capturer des invertébrés de petite taille. Les murs humides doivent également être inspectés notamment pour les araignées qui peuvent être repérées par leurs toiles (on peut repérer les fils très fins en soufflant sur la paroi).



Fig. 2 © Jean-François Godeau

L'appâtage (fig. 2) est réalisé en utilisant des appâts tels que le fromage, la viande crue ou cuite, voire de la nourriture pour chat, en petite quantité (un dixième de cuillère à café). L'appât est laissé sur site quelques jours, caché sous une pierre ou laissé à l'air libre, pour ensuite revenir prélever les organismes attirés. Un auteur (qui souhaite rester anonyme !) propose même d'utiliser de l'excrément humain comme appât, toujours disponible et efficace... quoique peu ragoutant ! On peut aussi essayer d'autres types d'appâts tels que des fruits secs ou des matières sucrées. D'une manière générale, les pièges à appât non-létaux peuvent être utilisés, mais ils doivent être surveillés pour éviter de perturber gravement les populations. L'appât ne doit en aucun cas rester dans la cavité inventoriée.

Le piège à fosse (pitfall) à appât

Un pitfall est un récipient enterré dans le substrat et dont le bord affleure à la surface. Les invertébrés actifs à proximité tombent dans le piège et sont tués par un liquide de préservation (solution saline, glycol...). Cette méthode létale et non sélective doit être utilisée avec grande prudence en raison de son caractère potentiellement massivement destructeur ! Il ne faut jamais laisser ce type de piège pour une longue durée (maximum 1 semaine !). Il faut mettre l'appât dans un récipient à l'intérieur du piège pour qu'il ne se disperse pas dans le liquide de préservation. Les récoltes sont ensuite transférées dans de l'alcool à 80%.

Sac de litière forestière

On peut créer un habitat artificiel attractif au moyen des feuilles mortes humidifiées disposées dans une poche de treillis (maille d'environ 5 mm). Les feuilles doivent bien entendu préalablement être minutieusement nettoyées à l'eau pour éliminer d'éventuels organismes exotiques à la grotte. Ce type d'appât est certainement le moins invasif, il est donc à recommander. Par contre la recherche des invertébrés peut être compliquée. Il faut utiliser une bonne lampe et idéalement un bac rempli d'eau où l'on plonge les feuilles pour repérer les invertébrés qui remonteront à la surface. L'appât de litière peut aussi être récolté dans un sac plastique pour être trié hors de la grotte.

Autres méthodes

Le pitfall non létal est une solution permettant de réduire les impacts négatifs sur les populations, mais dans ce cas, il faut penser à créer des abris où les organismes peuvent se cacher sinon ils risquent de s'entre-dévorer. Ceci nécessite un plus grand récipient (large ouverture) pour créer de telles conditions.

Notons qu'il peut être pertinent d'effectuer aussi des récoltes en surface près de l'entrée de la grotte pour déterminer quelles espèces sont présentes sous terre de manière accidentelle. Mais cela multiplie les efforts de récolte et de détermination.

ÉCHANTILLONNAGE DE LA FAUNE AQUATIQUE

Afin de se concentrer sur la faune propre à la grotte étudiée, il vaut mieux préférer l'eau de percolation ou l'eau stagnante plutôt que les rivières souterraines.



Fig. 3 © Jean-François Godeau

MÉTHODES

Filet à main

On peut soit disposer un filet dans un écoulement durant quelques minutes (fig. 3) soit remuer et frotter des pierres ou débris dans le courant pour récupérer les organismes. On retire ensuite les plus gros débris pour transférer le filtrat dans un récipient à alcool. Les petits organismes très fragiles peuvent être récoltés avec une pipette. La maille du filet doit être au maximum de 250 microns pour retenir les copépodes et les ostracodes mais on peut descendre jusqu'à 60 microns de réticulation ! Pour ne pas contaminer l'usage suivant, il est important de bien rincer le filet à l'envers dans le courant d'eau après usage.



Fig. 4 © Brancelj, 2004

Pièges aquatiques à appât

On utilise une bouteille en plastique dont le fond est percé de plusieurs trous bouchés par du filet à fine maille et dont le haut a été découpé est positionné vers l'intérieur de la bouteille en système non-retour. Les organismes aquatiques détectent l'appât dont des fragments sont emportés par le courant, il faut donc disposer l'entrée « non-retour » vers l'aval et le fond de la bouteille vers l'amont. Ce dispositif devra être lesté ou bloqué avec des pierres.

Sac de litière immergé

Même procédure que pour le piègeage terrestres

Les bricolages « Brancelj »

Un des défis des biospéologues est d'emporter du matériel de récolte sous terre, lequel doit donc être suffisamment léger, peu encombrant et idéalement facile à confectionner à bas prix. Le biologiste slovène Anton Brancelj a décrit quelques réalisations de ce type pour lesquelles le seul matériel nécessaire sont : bouteilles/flacons en plastique, colle, tulle à maille fine. L'auteur décrit succinctement et illustre comment construire une pompe à bouche, un récipient pour écouler et une bouteille de filtration (fig. 4) qui permet de filtrer de grandes quantités d'eau afin de concentrer les organismes qui s'y trouvent, notamment les minuscules copépodes et ostracodes.

ÉQUIPEMENT

Les récipients

Des récipients étanches en plastique contenant de l'alcool à 80 % sont utilisés pour conserver les échantillons (avec éventuellement 1-2 gouttes de glycérine pour conserver la flexibilité des appendices). Il est essentiel d'étiqueter les échantillons au moment de la collecte et de prendre des notes sur le terrain.

Les étiquettes

Il faut tout étiqueter au moment de la récolte ! L'étiquette doit comporter une date et un nom (ou code) de site, écrit au crayon et doit être disposée dans le récipient. Il ne faut pas écrire sur

le récipient au marqueur indélébile car des fuites d'alcool sont fréquentes et pourraient effacer toutes les indications.

L'ADN ENVIRONNEMENTAL (ADNe OU eDNA EN ANGLAIS) POUR L'ÉVALUATION DE LA BIODIVERSITÉ SOUTERRAINE

L'analyse des données de metabarcoding de l'ADN environnemental (ADNe) représente une avancée majeure dans l'évaluation de la biodiversité souterraine. Cette méthode moléculaire offre une solution rapide, abordable et fiable pour étudier les communautés d'organismes présentes dans les écosystèmes souterrains. Cependant, son utilisation dans ces environnements reste relativement rare en comparaison avec d'autres milieux en raison de l'inaccessibilité et de la nature cryptique des grottes et des espèces qui les habitent.

Les avantages de l'ADN environnemental pour les études souterraines :

- Méthode intégrative : L'ADNe permet d'obtenir une vue globale des communautés d'organismes souterrains plutôt que de se concentrer sur une seule espèce. Elle facilite ainsi l'étude des assemblages d'espèces.
- Détection des « traces génétiques » : Cette méthode permet de repérer les « traces génétiques » d'organismes qui peuvent être présents dans des fissures inaccessibles à l'homme, offrant ainsi une perspective unique sur la diversité souterraine.
- Base de données génétiques : Les bases de données génétiques pour les espèces cavernicoles se sont considérablement enrichies ces dernières années, facilitant grandement l'identification des organismes, surtout pour certains groupes taxonomiques.

Il faut toutefois insister sur une limite de l'ADN environnemental pour les études souterraines. La *Présence actuelle vs. présence passée* : l'ADNe ne permet pas de distinguer si un organisme est actuellement présent dans l'environnement souterrain ou s'il y était précédemment. On doit donc idéalement combiner les données de l'ADNe avec d'autres méthodes d'échantillonnage.

En résumé, l'utilisation de l'ADNe offre une opportunité précieuse pour explorer la biodiversité des habitats souterrains. Elle complète les méthodes d'échantillonnage conventionnelles et peut fournir des informations essentielles pour la conservation et la préservation de ces écosystèmes méconnus.

EXPLORATION DE LA BIODIVERSITÉ MICROBIENNE

En plus de la faune visible, les habitats souterrains abritent également une biodiversité microbienne importante. Les études visant à caractériser la diversité des micro-organismes, tels que les bactéries et les champignons, jouent un rôle crucial dans la compréhension de ces écosystèmes. Les techniques de séquençage de l'ADN peuvent également être utilisées pour explorer la diversité microbienne souterraine.



CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les résultats indiquent que l'approche la plus efficace pour la recherche de biodiversité combine plusieurs méthodes d'échantillonnage. Chacune de ces méthodes produit des résultats distincts et certaines sont plus adaptées pour la détection de certains groupes taxonomiques. La recherche manuelle est recommandée car elle est moins destructive, alors que les pièges sont parfois délaissés car ils nécessitent une installation et une collecte supplémentaire. Une recherche visuelle, consistant à chercher les animaux dans un rayon d'un mètre autour des pièges Pitfall pendant 3 à 5 minutes avant leur installation et avant leur récupération, conduit à une amélioration significative de l'exhaustivité des résultats.

Il est important de noter que, quelle que soit la méthode utilisée, elle n'atteint jamais un point où toutes les espèces possibles ont été identifiées (Wynne *et al.*, 2018). En d'autres termes, plus on recherche, plus on découvre de nouveaux taxons au sein d'un même site. Cette observation semble être une caractéristique intrinsèque des études sur la faune souterraine.

En conclusion, pour évaluer la biodiversité dans les habitats souterrains, il est essentiel d'utiliser des méthodes d'échantillonnage adaptées. Outre les techniques d'échantillonnage terrestre et aquatique, l'utilisation de techniques de séquençage d'ADN permettra probablement de collecter des données plus complètes sur la biodiversité souterraine. L'évaluation de la biodiversité dans les habitats souterrains ne se limite pas à la simple liste d'espèces. Il est important de surveiller la santé globale de l'écosystème. Cela peut inclure l'analyse des interactions entre les espèces, la stabilité des populations, la disponibilité des ressources alimentaires et l'intégrité des habitats souterrains. L'étude des éventuels changements au fil du temps peut également fournir des informations précieuses sur la dynamique de l'écosystème. ■