

Université de Bordeaux
UF de Biologie

MASTER SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTÉ
Mention Biodiversité, Écologie et Évolution
1^{ère} Année

Année universitaire : 2022/2023

RAPPORT DE STAGE
GARNIER Théo

Analyse de la faune souterraine des grottes de l'Entre-Deux-Mers

Dates du stage : du 06/05/2023 au 01/07/2023

Durée du stage : 8 semaines

Maitre de stage : M. BALLOUX Gabriel

Organisme d'accueil : Groupe d'Études et de Recherches en Écologie Végétale, Animale et Paysagère (GEREVeP), section naturaliste du Club de Recherches et d'Explorations Souterraines (CRES), 132 Avenue Aristide Briand, 33 700 Mérignac.



université
de **BORDEAUX**

Remerciements

Tout d'abord je tiens à remercier M. BOUSQUET Gérard, le président de l'association du *Club de Recherche et d'Explorations Souterraines* (CRES) ainsi que M. BALLOUX Gabriel pour m'avoir accueilli au sein du *Groupe d'Etudes et de Recherche en Écologie Végétale, Animale et Paysagère* (GEREVeP), section naturaliste du CRES.

Je remercie encore mon maître de stage M. BALLOUX Gabriel pour ses précieux conseils et indications mais aussi pour sa participation directe à l'échantillonnage de plusieurs sites d'études.

Je dois évidemment remercier Mme. ZIMMERMANN Camille, binôme sur ce projet d'inventaire, pour son travail, son soutien et le courage dont elle a fait preuve durant ce projet.

Je souhaite également remercier Mme DUPAS Sandrine, membre du Groupe d'Explorations Spéléologiques d'Aquitaine (GESA) pour nous avoir accompagnés, ma binôme et moi-même, pour l'échantillonnage du site de la grotte du « Petit Luc ».

Je voudrais aussi adresser à Mme VILATTE Laure, enseignante-chercheuse au sein de l'UMR BIOGECO, un grand merci pour les précieux échanges et conseils obtenus au travers de nos discussions mais également pour nous avoir permis d'utiliser le matériel et les locaux de l'UMR BIOGECO afin d'identifier les espèces prélevées sur nos différents sites d'étude.

Je tiens aussi à remercier l'ensemble des stagiaires du CRES pour les diverses connaissances naturalistes mais aussi les moments plus légers partagés durant ces 8 semaines.

Enfin je voudrais remercier le CRES qui est à l'initiative de ce projet d'inventaire en partenariat avec le Comité Départemental de Spéléologie de Gironde (CDS33) qui nous apporte sa participation financière.

Présentation de la structure

Le *Club de Recherches et d'Explorations Souterraines* (CRES), est une association fondée en 1978. Cette association est agréée Sport et affiliée à la Fédération Française de Spéléologie (FFS). C'est une association de type 1901 qui donc ne possède pas de but lucratif.

Cette association s'organise principalement autour d'activités en lien avec le patrimoine historique et archéologique mais surtout autour d'activités spéléologiques. Actuellement, elle développe aussi le volet environnemental grâce à la création du *Groupe d'Études et de Recherches en Écologie Végétale, Animale et Paysagère* (GEREVeP) en 2019 par M. BALLOUX Gabriel.

Le GEREVeP organise des études scientifiques et techniques dans la zone de l'Entre-Deux-Mers afin de donner une dimension écologique et naturaliste et d'accompagner la réalisation de projets divers comme la restauration de l'église Sainte-Présentine située sur la commune de Frontenac.

Sommaire

Remerciements	1
Présentation de la structure	2
Introduction	4
Matériel et Méthodes	6
1. Choix des cavités souterraines étudiées	6
2. Echantillonnage des cavités	7
3. Identification des échantillons	8
4. Les analyses et les résultats attendus	8
Résultats et discussion	9
- Les limites de notre étude	10
- Des taxons plus représentés que d'autres, et des espèces protégées	11
- Une analyse de la répartition des espèces entre la zone d'entrée et la zone d'obscurité	11
Conclusion	13
Annexes	14
Bibliographie	18
Résumé	

Introduction

La spéléologie est la discipline qui vise à explorer les réseaux et cavités souterraines pour ensuite rendre compte de cette exploration. Une cavité est considérée comme explorée uniquement lorsque la topographie de cette cavité a été réalisée et qu'il existe une trace attestant de l'exploration de cette cavité. La biospéléologie est une discipline sous-jacente de la spéléologie, celle-ci se fixe des objectifs différents. La biospéléologie correspond à l'étude des organismes cavernicoles, c'est-à-dire des organismes qui vivent dans les milieux souterrains. La biospéléologie est donc une discipline écologique avant tout, la particularité de cette discipline réside dans le fait que le milieu d'étude est un milieu particulier et méconnu du grand public la plupart du temps. Les premières traces d'études de la faune cavernicole remontent au 17-18^{ème} siècle. Au 19^{ème} siècle J.R Schiner apporta en 1854 les termes « troglobie » pour les espèces qui vivent exclusivement dans les grottes, et « troglophile » pour les espèces qui vivent dans le milieu cavernicole mais qui restent capable de vivre en dehors des milieux souterrains ⁽¹⁾. Cette dénomination sera conservée et affinée par Emile Racovitza dans son livre « Essai sur les problèmes biospéléologiques » publié en 1907 qui détaillera une troisième catégorie d'animaux, les « troglaxènes » qui sont des espèces ne vivant que dans la zone d'entrée des cavités et ce uniquement pour des durées temporaires (Racovitza, 1907). Ces dénominations ont un sens uniquement écologique, elles permettent de classer les organismes en 3 groupes selon leur mode de vie et leur présence dans les cavités souterraines. Cette dénomination bien qu'elle n'ait pas de fondement systémique est toujours utilisée aujourd'hui car elle permet de décrire de manière satisfaisante les différents modes de vie des espèces cavernicoles.

La biospéléologie connaît récemment un regain d'activité. En effet, des projets d'inventaires ont vu le jour depuis les années 2000 avec la réalisation de plusieurs inventaires de la faune cavernicole en France réalisé par le *Groupe d'étude Biospéléologique* (GEB) créé en 2005 qui est une composante de la *Fédération Française de Spéléologie* (FFS). On peut citer par exemple deux projets récents d'inventaires dirigés par le GEB tels que l'« inventaire de la faune cavernicole de Chartreuse » paru en 2021 (GEB, 2021) et l'inventaire de la faune cavernicole de Franche-Comté paru en 2019 (GEB, 2019)

Concernant la Gironde, des projets ont déjà été menés, en effet un stage de biospéléologie a été organisé par le *Comité Départemental de Spéléologie de Gironde* (CDS 33) sur la commune

de Rauzan du 11 au 13 Novembre 2016 ⁽²⁾. Durant ce stage 2 cavités ont été échantillonnées (Trou noir et Grand Antoine) afin ensuite d'identifier les espèces prélevées en salle, tout ceci dans le but de réaliser un inventaire partiel et de former les participants aux méthodes de capture et d'identification de la faune cavernicole locale. Nous pouvons également noter le projet qui devrait s'achever en 2023, mené par la SEPANSO Aquitaine, qui a pour but de réaliser un inventaire de la faune aquatique souterraine afin de faire le lien à terme entre les populations d'espèces aquatiques souterraines et la qualité des eaux souterraines (Alezine et al., 2020)

Ce projet, porté par le CRES et avec le soutien du CDS33 a donc pour objet le développement des connaissances concernant la faune cavernicole présente en Gironde. Ainsi durant ce stage de 8 semaines, Mme ZIMMERMANN Camille et moi-même avons eu pour mission de réaliser un inventaire de la faune cavernicole présente en Gironde dans la zone de l'Entre-Deux-Mers.

- **Profil géologique et recensement des cavités présentes dans l'Entre-Deux-Mers.**

La zone de l'Entre-Deux-mers est une zone karstique, c'est-à-dire que les cavités souterraines naturelles sont issues de la dissolution des roches carbonatées telles que le calcaire. Dans la zone de l'Entre-Deux-Mers, il y a principalement des calcaires à astéries datant de l'Oligocène.

Le Comité Départemental de Spéléologie de Gironde recense 297 cavités naturelles dont la majorité se situe dans les zones où le calcaire est proche de la surface c'est-à-dire au niveau de l'Entre-Deux-Mers comme on peut le voir ci-dessous avec la carte issue du rapport du

BRGM.

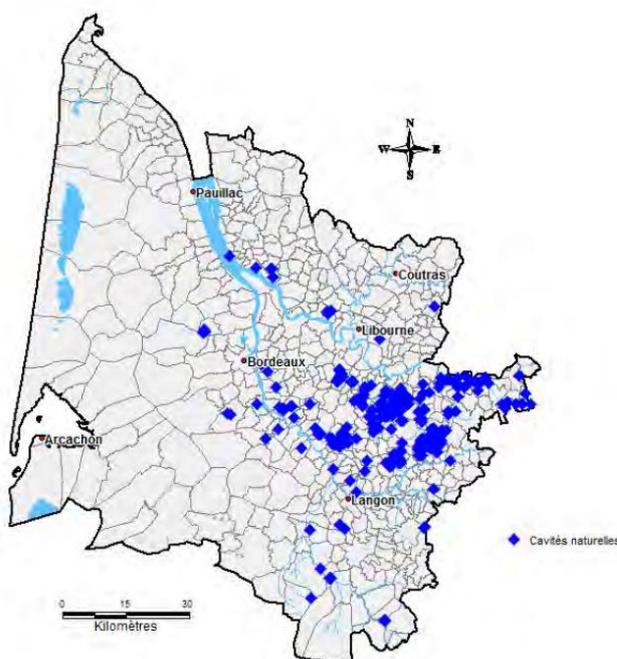


Figure 1 : Carte représentant la répartition des cavités naturelles en Gironde (Rapport BRGM « Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de la Gironde (33) », 2010).

Matériels et Méthodes

L'inventaire faunistique des grottes de l'Entre-Deux-Mers a pour objectif d'être exhaustif, exhaustif au sein des grottes étudiées. L'objectif est de réaliser une liste d'espèces présente dans l'ensemble des grottes échantillonnées de la zone de l'Entre-Deux-Mers et d'en faire potentiellement une analyse.

1. Choix des cavités souterraines étudiées

Nous avons choisis 11 cavités réparties sur l'ensemble de la zone de l'Entre-Deux-Mers. Ce choix s'est fait notamment à travers les indications de M. BALLOUX Gabriel qui nous a indiqué les grottes dites « emblématiques » de la zone. De manière générale le choix des grottes retenues pour l'échantillonnage s'est fait en fonction de la longueur de la grotte, c'est-à-dire la distance que parcourt la cavité étudiée afin de pouvoir potentiellement échantillonner la même distance pour chaque grotte, mais aussi de leur difficulté étant donné que ma binôme et moi-même ne connaissions pas la totalité des grottes sélectionnées d'où l'utilisation du logiciel Karsteau qui est un site collectant les données telles que l'emplacement des grottes, la taille du réseau souterrain, les topographies des grottes si elles existent etc. . Vous pouvez voir ci-dessus la répartition des cavités choisies pour notre étude (fig. 2).

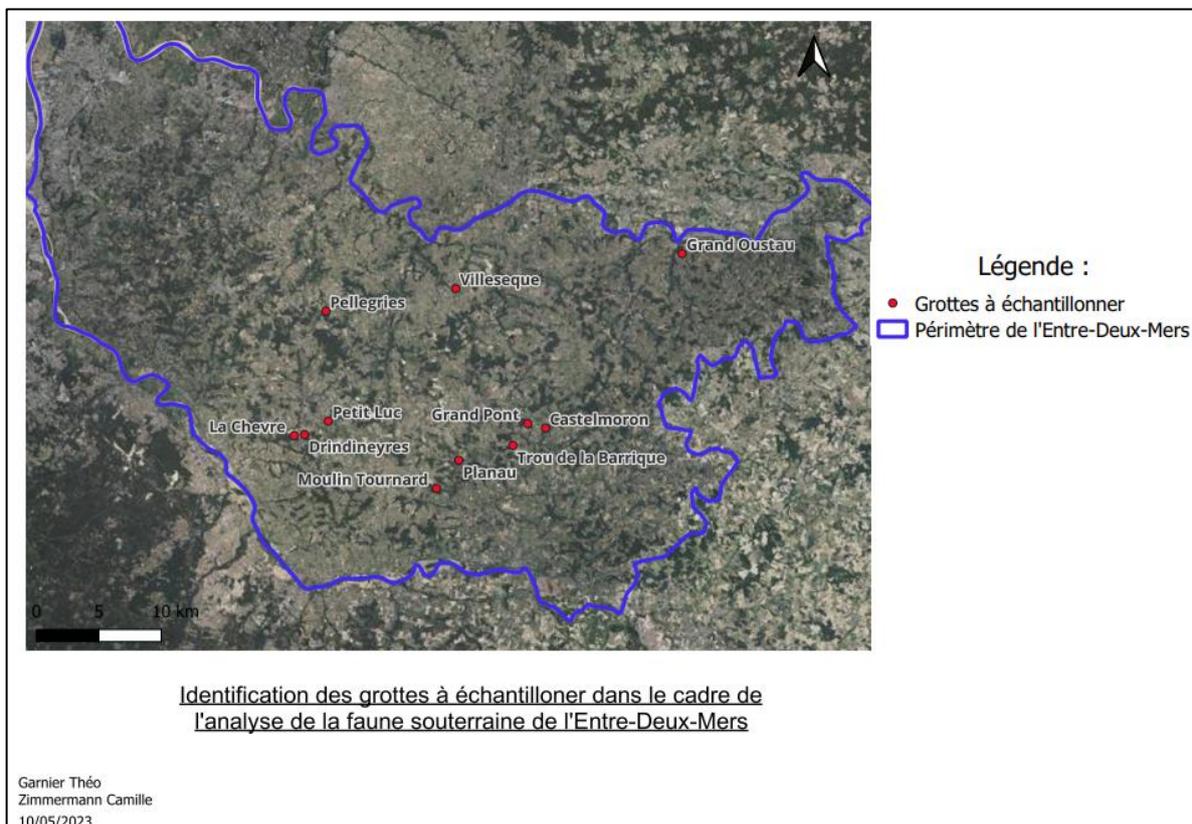


Figure 2 : Carte représentant la localisation des différentes cavités sélectionnées pour notre étude.

2. Echantillonnage des cavités

Pour effectuer l'échantillonnage nous avons utilisé la méthode de prélèvement « à vue ». C'est-à-dire que nous prospectons la grotte durant 1h30 environ et pendant ce temps nous procédons à l'échantillonnage de la grotte. Lorsque nous observons une espèce, nous la prélevons pour ensuite l'identifier en laboratoire lorsque nous ne sommes pas capables de l'identifier directement, lorsque l'espèce est protégée, trop volumineuse pour être prélevée ou bien que son identification est possible simplement à vue, des photos sont prises directement durant l'échantillonnage.

Pour réaliser l'échantillonnage de chaque grotte nous utilisons 4 tubes en plastiques identifiés avec le nom de la cavité et remplis d'alcool à 70°. Nous avons donc un tube pour les espèces aquatiques, un tube pour les espèces terrestres, et cela pour 2 zones, la zone d'entrée et la zone d'obscurité. La zone d'entrée comprend l'entrée de la grotte ainsi que les quelques mètres où la lumière extérieure éclaire encore la grotte. La zone d'obscurité comprend le reste de la cavité. Ces tubes ont ensuite été conservés dans un réfrigérateur puis analysés en laboratoire. Nous avons également réalisé une mesure de température et d'hygrométrie dans la zone d'entrée ainsi que dans la zone de d'obscurité pour chaque grotte.

Ainsi pour réaliser l'échantillonnage des cavités nous avons utilisé :

- Des tubes en plastique (3 cm de diamètre x 7 cm de haut) contenant de l'alcool à 70° permettant de conserver les organismes et d'éviter une potentielle prédation dans les tubes.
- Des pinces anatomiques en plastique.
- Des pinceaux, qui une fois imbibés d'alcool permettent de collecter les petits organismes difficilement collectables avec les pinces anatomiques.
- Un tamis en acier inoxydable (200 mm x 50 mm) d'une maille de 2mm afin de filtrer les sédiments.
- Un smartphone afin de prendre des photos des organismes observés.
- Un thermo-hygromètre.

3. Identification des échantillons

Une fois l'échantillonnage réalisé, nous avons traité les échantillons en laboratoire afin d'identifier les organismes prélevés. Pour cela nous avons utilisé des loupes binoculaires pour

observer les différents caractères anatomiques permettant, à l'aide de clés de détermination, de progresser dans l'identification des organismes prélevés.

4. Les analyses et les résultats attendus

Le but de cette étude est d'effectuer une analyse de la faune souterraine. Pour cela nous avons réalisé un inventaire faunistique avec la méthode d'échantillonnage décrite précédemment afin de voir la richesse spécifique des grottes de l'Entre-Deux-Mers. Des analyses de diversité alpha, bêta et gamma obtenues à partir des données récoltées ont été effectuées ci-dessous dans la partie « Résultats et discussions ».

Durant l'échantillonnage nous avons séparé les espèces prélevées dans les cavités en 2 zones distinctes, la zone d'entrée et la zone d'obscurité. Cette dichotomie a été réalisée dans le but d'étudier la répartition des espèces cavernicoles afin de voir s'il existait des différences significatives de richesse spécifique entre ces deux zones.

Résultats et discussion

Suite à l'identification des échantillons prélevés dans les 11 grottes échantillonnées, nous obtenons une liste d'espèces pour chaque grotte (voir annexe 2 à 12) ainsi qu'une liste d'espèces totale compilant les différentes espèces présentes et identifiées sur les 11 sites (voir annexe 1).

La table I ci-dessous montre les diversités alpha pour chaque site ainsi que la diversité alpha moyenne. La diversité gamma correspond au nombre total d'espèces présentes sur les 11 sites étudiés. La diversité bêta a été calculé selon la méthode de Whittaker : $\beta = \frac{\gamma}{\bar{\alpha}}$, γ correspond à la richesse spécifique totale, $\bar{\alpha}$ représente la diversité alpha moyenne (Whittaker, 1960)

Table I : Tableau contenant les diversités Alpha, Gamma et Beta

Grottes	Diversité Alpha	Diversité Alpha moyenne	Diversité Gamma	Diversité Beta (Gamma/Alpha)
Chèvre	11	14,09	57	4,05
Villesèque	14			
Drindineyre	18			
Petit Luc	14			
Planau	17			
Moulin Tournard	12			
Trou de la barrique	17			
Grand Pont	15			
Castelmoron	8			
Grand Oustau	12			
Pellegries	17			

Ainsi nous obtenons une richesse spécifique allant de 8 espèces pour le site de « Castelmoron » à 18 pour la grotte de « Drindineyre ». La richesse spécifique moyenne (alpha) vaut environ 14 et on dénombre au total sur l'ensemble des sites étudiés un total de 57 espèces présentes. La diversité Beta vaut donc 4,05 ce qui indique une certaine hétérogénéité des communautés cavernicoles. Cette hétérogénéité peut s'expliquer par des différences au niveau environnemental avec des facteurs tels que la topographie qui explique la dynamique hydrologique qui peut influencer la quantité de matière organique qui est présente dans les eaux à l'entrée de la cavité. En effet, le débit et le sens d'écoulement des eaux joue un rôle important sur la quantité de matière organique présente dans les eaux à l'entrée des cavités. Ainsi il peut d'une part avoir des différences entre la richesse spécifique des grottes échantillonnées à partir de « pertes » et les grottes échantillonnées à partir de « résurgences » . On peut aussi avoir des grottes qui au-delà de la zone échantillonnée permettent la traversée et d'autres qui se terminent par un siphon, c'est-à-dire que le conduit souterrain devient totalement noyé et donc empêche la progression. Il y peut y avoir d'autre part des différences entre la richesse spécifique des grottes avec des galeries « actives » donc avec une dynamique hydrologique importante et des grottes avec des réseaux « fossiles » donc sans dynamique hydrologique. Ces variations des conditions environnementales couplées à la fragmentation du milieu cavernicole peuvent potentiellement être à l'origine de l'hétérogénéité observée dans la table I ci-dessus. Une étude visant à identifier les principaux facteurs influençant la répartition et la diversité des espèces cavernicoles présentes permettrait de confirmer ou infirmer les hypothèses formulées précédemment.

- **Les limites de notre étude**

Nos résultats sont bien en dessous de précédentes études réalisées dans d'autres régions en France. En effet l'inventaire réalisé par le GEB de 2018 à 2021 en Chartreuse dénombre 270 espèces pour 34 sites étudiés (Lips et al., 2021). Cela s'explique notamment par un effort d'échantillonnage supérieur pour cette étude. En effet, l'effort d'échantillonnage de l'inventaire réalisé en Chartreuse est supérieur, d'une part par le nombre de cavités échantillonnées qui est environ 3 fois supérieur au nombre de cavités échantillonnées dans notre étude mais aussi par la méthode utilisée. le GEB a utilisé la chasse à vue mais aussi le

piégeage pour les espèces aquatiques et des extractions par Berlèse. Or nous n'avions pas le temps et le matériel adéquat pour réaliser des extractions par Berlèse et des piégeages pour la faune aquatique.

Il faut aussi considérer que le GEB a sollicité une vingtaine de spécialistes afin d'identifier les espèces prélevées. Ainsi leur identification est bien plus précise et fiable que la nôtre leur permettant d'aller plus souvent jusqu'à l'espèce ce qui occasionne une augmentation de la richesse spécifique et donc a un impact sur le nombre d'espèces relevées par site et à l'échelle globale. En effet, à plusieurs reprises nous avons prélevé des individus appartenant au genres *Gammarus* et *Niphargus* notamment, mais étant incapables de les identifier, nous avons uniquement indiqué leur genre passant potentiellement à côté d'individus d'espèces différentes. Ce constat peut également être étendu à d'autres taxons comme les Lithobiidae et les Polydesmidae. Ainsi nous pouvons affirmer qu'avec un effort d'échantillonnage plus important et une meilleure identification des organismes prélevés, nous aurions probablement obtenu une diversité gamma supérieure.

- **Des taxons plus représentés que d'autres, et des espèces protégées**

D'après nos résultats (annexe 1) , on voit que les ordres les plus représentés sont les araignées, les coléoptères, les diptères et les isopodes avec respectivement 7, 6, 8 et 7 individus. Sur les 57 espèces identifiées, ces 4 ordres représentent 28 espèces soit environ la moitié des espèces identifiées.

Parmi les 57 espèces recensées, une seule est une espèce introduite. C'est un isopode du nom d'*Eluma cealatum*. (INPN)

Durant notre étude, nous avons également observé 4 espèces ayant des statuts de protection. Nous pouvons citer le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) qui est également classé sur liste rouge en préoccupation mineure en Aquitaine. Nous avons aussi eu la chance d'observer sur 8 des 11 sites échantillonnés, la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) qui est une espèce protégée et classée sur liste rouge en préoccupation mineure en France et en Aquitaine. Nous avons observé une espèce d'Odonate, le Cordulégastre annelé (*Cordulegaster boltonii*) au stade nymphal qui est une espèce protégée et classée sur liste rouge en préoccupation mineure en France et en Aquitaine. Et enfin nous avons pu observer une espèce appartenant

à l'ordre des Chiroptères, le Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) qui est une espèce protégée et déterminante ZNIEFF Aquitaine. Cette espèce est classée sur liste rouge en préoccupation mineure en France et en Aquitaine.

- **Une analyse de la répartition des espèces entre la zone d'entrée et la zone d'obscurité**

Afin d'analyser la répartition des espèces cavernicoles nous avons délimité deux zones : la zone d'entrée et la zone d'obscurité (voir partie « Matériels et méthodes »). Nous avons vérifié à l'aide du logiciel Rstudio s'il existait une différence significative entre le nombre d'espèces présentes dans la zone d'entrée et le nombre d'espèces dans la zone d'obscurité. Pour cela nous avons utilisé les données collectées pour chaque grotte (consultable en Annexe 2 à 12). A noter que nous avons compté les individus juvéniles et adultes appartenant à l'espèce Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) dans la même espèce pour ne pas biaiser les données de richesse spécifique.

Nous obtenons les données suivantes dans la table II ci-dessous.

Table II : Tableau contenant les données montrant le nombre d'espèce présentes dans l'entrée et dans la zone d'obscurité des cavités étudiées

Cavités étudiées	Nombre espèce Entrée	Nombre espèce Obscurité
Chèvre	8	5
Villesèque	7	10
Drindineyre	14	11
Petit Luc	11	9
Planau	12	8
Moulin Tournard	10	11
Trou de la barrique	12	11
Grand Pont	11	5
Castelmoron	8	0
Grand Oustau	10	3
Pellegries	11	14
Total	114	87

A partir de ces données nous avons effectué un test de Student afin de voir si la richesse spécifique de la zone d'entrée était significativement plus importante que dans la zone d'obscurité. Pour effectuer ce test nous avons au préalable vérifié les conditions d'application de ce test. Nous avons donc vérifié que les données pour la zone d'entrée et la zone d'obscurité suivaient une loi normale via le test de Shapiro (P-value = 0,666 ; P-value = 0,565). Les données

suivent donc une loi normale. Nous avons ensuite vérifié l'homoscédasticité des données avec un test de variance (P-value = 0,9822). Les conditions d'application sont donc respectées pour réaliser un test de Student. Le test de Student (P-value = 0.0481) indique avec un risque d'erreur de 5% que la zone d'entrée possède une richesse spécifique significativement supérieure à la richesse spécifique en zone d'obscurité.

Nos résultats coïncident avec une étude menée au Brésil montrant que la richesse spécifique est maximale au niveau de l'entrée puis on observe une diminution de la richesse spécifique avec l'augmentation de la distance par rapport à l'entrée de la cavité (Prous et al. 2015)

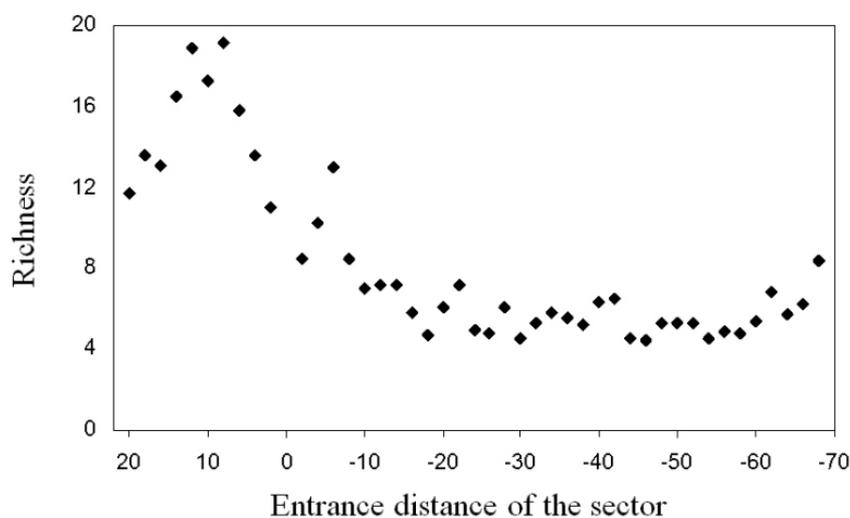


Figure 3 : figure montrant l'évolution de la richesse spécifique en fonction de la distance avec l'entrée de la cavité (en m) (Prous et al., 2015).

Cette richesse spécifique plus importante au niveau de l'entrée peut s'expliquer par le fait que l'entrée de la cavité peut être considérée comme un écotone, c'est-à-dire une zone réduite de transition entre deux milieux différents qui peut donc potentiellement accueillir des espèces peuplant les deux milieux différents. De plus, la zone d'entrée est une zone où les apports allochtones sont importants comme la chute des feuilles des arbres et des plantes qui bordent l'entrée de la cavité notamment. Dans la zone d'obscurité, il n'y a plus de lumière, la quantité de matière organique produite par les végétaux est donc nulle. Les seuls apports de matières organiques dans cette zone se font soit par les cours d'eau qui peuvent charrier des débris végétaux, animaux avec des fèces et des cadavres (Howarth, 1983) ou bien des sédiments ; soit par les racines des végétaux situés au-dessus de la cavités qui peuvent parvenir par des interstices jusqu'à l'intérieur de la cavité (Souza-Silva et al., 2012) ou encore les chiroptères qui créent de par leur déjections des tas de guano avec des restes d'exosquelettes

d'arthropodes également (Souza-Silva et al., 2012). Cela veut donc dire que si la grotte n'est pas peuplée par des chauves-souris et que les apports allochtones aquatiques sont faibles, la quantité de matière organique est potentiellement plus faible dans les zones souterraines plus éloignées par rapport à l'entrée de la cavité. Cette question pourrait faire l'objet d'une autre étude plus poussée avec notamment une zonation non pas binaire comme c'est le cas pour notre étude mais avec 3 zones différentes avec donc une zone intermédiaire entre l'entrée et la zone plus avancée dans la grotte. Aussi évaluer l'abondance des espèces permettrait de rendre l'étude plus robuste et permettrait davantage d'analyses statistiques mais dans le temps qui nous était imparti cela rendait l'étude trop lourde à réaliser.

Conclusion :

Finalement, nous avons obtenu 57 espèces cavernicoles différentes, allant des Arthropodes aux Amphibiens en passant par les Chiroptères. Nous avons notamment recensé 4 espèces protégées dont une qui était présente dans 8 des 11 grottes échantillonnées, la *Salamandre tachetée* (*Salamandra salamandra*). Les grottes jouent donc un rôle important pour les populations de *Salamandre tachetée*, mais aussi pour les Chiroptères et notamment le *Petit rhinolophe* (*Rhinolophus hipposideros*) qui est une espèce protégée et déterminante ZNIEFF Aquitaine.

Cette étude s'inscrit dans une démarche de développement des connaissances sur la faune cavernicole en France menée par le GEB ces dernières années. Cependant, notre étude ne permet pas de lister l'ensemble des espèces présentes dans la zone de l'Entre-Deux-Mers. Pour cela, il faudrait échantillonner plus de cavités, avoir recours à des spécialistes pour identifier les espèces échantillonnées. Cela permettrait d'obtenir de meilleures données pour ainsi obtenir une étude plus complète comme l'a fait le GEB pour la Chartreuse ou bien la Franche-Comté ces dernières années. Il pourrait aussi être envisagé de mener une étude afin de déterminer les facteurs qui expliquent la richesse spécifique et l'abondance des espèces observés dans les cavités. Ainsi, cela permettrait d'identifier les facteurs ayant un impact sur la répartition des espèces dans le but ensuite de pouvoir avoir une meilleure gestion de certains sites comme la grotte du « Trou noir » qui est un site classé Natura 2000.

Annexes :

Annexe 1 : tableau final contenant l'ensemble des espèces échantillonnées sur les 11 cavités

Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	EEE	Statut UICN France	Statut UICN Aquitaine	Statut protection
Amphipoda						
Gammaridae	<i>Gammarus sp.</i>	-	-	-	-	-
Niphargidae	<i>Niphargus sp.</i>	-	-	-	-	-
Anura						
Bufo	<i>Bufo spinosus</i>	Crapaud épineux	Non	NE	LC	Protégée
Araneae						
Amaurobiidae	<i>Amaurobius ferox</i>	Amaurobe féroce	Non	LC	-	Non protégée
Eratigena	<i>Eratigena atrica</i>	Tégénaire des maisons	Non	LC	-	Non protégée
Tetragnathidae	<i>Meta bourneti</i>	-	Non	LC	-	Non protégée
Tetragnathidae	<i>Meta menardi</i>	-	Non	LC	-	Non protégée
Tetragnathidae	<i>Metellina merianae</i>	-	Non	LC	-	Non protégée
Nesticidae	<i>Nesticus cellulanus</i>	Nestique alvéolé	Non	LC	-	Non protégée
Pholcidae	<i>Pholcus phangioides</i>	Pholque phalangiste	Non	LC	-	Non protégée
Callipoda						
Callipodidae	<i>Callipus sp.</i>	-	-	-	-	-
Chiroptera						
Rhinolophidae	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	Non	LC	LC	Protégée (Déterminante ZNIEFF Aquitaine)
Coléoptera						
Hydrophilidae	-	-	-	-	-	-
Staphylinidae	<i>Heterothops sp.</i>	-	-	-	-	-
Histeridae	<i>Hister quadrimaculatus</i>	Hister à quatre tâches	Non	NE	-	Non protégée
Carabidae	<i>Paranichus albipes</i>	Bupreste noir à pattes jaunes	Non	NE	-	Non protégée
Staphylinidae	<i>Scaphidium quadrimaculatum</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Carabidae	<i>Carabus auratus</i>	Carabe Doré	Non	NE	-	Non protégée
Crassidellata						
Lumbricidae	<i>Lumbricus rubellus</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Lumbricidae	<i>Octolasion cyaneum</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Lumbricidae	<i>Scherotheca aquitania</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Dermaptera						
Forficulidae	<i>Chelidurella acanthopygia</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Diptera						
Muscidae	-	-	-	-	-	-
Bolitophilidae	<i>Bolitophila cinerera</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Bolitophilidae	<i>Bolitophila sp.</i>	-	-	-	-	-
Dixidae	<i>Dixella martinii</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Mycetophilidae	-	-	-	-	-	-
Rhinophoridae	-	-	-	-	-	-
Heleomyzidae	<i>Suillia sp.</i>	-	-	-	-	-
Ephemeroptera						
Ephemeridae	<i>Ephemera sp.</i>	-	-	-	-	-
Hemiptera						
Cixiidae	<i>Cixius cunicularius</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Nepidae	<i>Nepa cinerea</i>	Nèpe cendrée	Non	NE	-	Non protégée
Veliidae	<i>Velia sp.</i>	-	-	-	-	-
Hirudinida						
Erpobdellidae	<i>Trocheta subviridis</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Hymenoptera						
Ichneumonidae	<i>Diphyus quadripunctorius</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Formicidae	<i>Formica sp.</i>	-	-	-	-	-
Isopoda						
Cylistidae	<i>Cylisticus convexus</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Armadillidiidae	<i>Armadillidium sp.</i>	-	Non	-	-	-
Armadillidiidae	<i>Eluma caelatum</i>	-	Espèce introduite	NE	-	Non protégée
Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i>	Cloporte commun	Non	NE	-	Non protégée
Agnaridae	<i>Orthometopon planum</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Philosciidae	<i>Philoscia affinis</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Philosciidae	<i>Philoscia muscorum</i>	Philoscie des mousses	Non	NE	-	Non protégée
Ixodida						
Ixodidae	<i>Eschatocephalus vespertilionis</i>	-	Non	NE	-	Non protégée
Julida						
Julidae	-	-	-	-	-	-
Julidae	<i>Cylindroiulus sp.</i>	-	-	-	-	-
Lithobiomorpha						
Lithobiidae	<i>Lithobius sp.</i>	-	-	-	-	-
Odonata						
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>	Cordulégastré annelé (nymphe)	Non	LC	LC	Protégée
Polydesmida						
Polydesmidae	<i>Polydesmus sp.</i>	-	-	-	-	-
Stylogmatophora						
Clausiliidae	-	-	-	-	-	-
Arionidae	<i>Arion sp.</i>	-	Non	-	-	-
Oxychilidae	<i>Oxychilus cellarius</i>	Luisant des caves	Non	LC	-	-
Oxychilidae	<i>Oxychilus navaricus helveticus</i>	Luisant des bois	Non	NE	-	Non protégée
Trichoptera						
Limnephilidae	<i>Micropterna sp.</i>	-	-	-	-	-
Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia sp.</i>	-	-	-	-	-
Urodela						
Salamandridae	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	Non	LC	LC	Protégée

Annexe 2 : tableau d'espèces issues de l'échantillonnage de la grotte de la « Chèvre » le 16/05

Grotte de la chèvre : échantillonnée le 16/05								
Ordre	Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	Zone	Milieu	EEE	Statut UICN (France)	Statut protection
Amphipode	Niphargidae	<i>Niphargus sp.</i>	-	Obscurité	Aquatique	Non	-	-
Araneae	Tetragnathidae	<i>Meta bourneti</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Diptera	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Diptera	Bolitophiliidae	<i>Bolitophila sp.</i>	-	Obscurité	Terrestre	Non	-	-
Isopoda	Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i>	<i>Cloporte commun</i>	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Isopoda	Armadillidiidae	<i>Armadillidium sp.</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	-	-
Ixodida	Ixodidae	<i>Eschatocephalus vespertilionis</i>	-	Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Lithobiomorpha	Lithobiidae	<i>Lithobius sp.</i>	-	Entrée	Terrestre	-	-	-
Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus cellarius</i>	<i>Luisant des caves</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Stylommatophora	Arionidae	<i>Arion sp.</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	-	-
Urodela	Salamandridae	<i>Salamandra Salamandra</i>	<i>Salamandre tachetée (adulte)</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	Protégée
Urodela	Salamandridae	<i>Salamandra Salamandra</i>	<i>Salamandre tachetée (juvénile)</i>	Obscurité	Aquatique	Non	LC	Protégée

Annexe 3 : tableau d'espèces issues de l'échantillonnage de la grotte de « Villesèque » le 20/05

Grotte Villesèque : échantillonnée le 20/05/2023								
Ordre	Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	Zone	Milieu	EEE	Statut UICN (France)	Statut protection
Amphipoda	Niphargidae	<i>Niphargus sp.</i>	-	Obscurité	Aquatique	-	-	-
Amphipode	Gammaridae	<i>Gammarus sp.</i>	-	Obscurité	Aquatique	-	-	-
Araneae	Tetragnathidae	<i>Metellina merianae</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Nesticidae	<i>Nesticus cellulanus</i>	<i>Nestique alvéolé</i>	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Tetragnathidae	<i>Meta menardi</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Eratigena	<i>Eratigena atrica</i>	<i>Tégénaire des maisons</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Tetragnathidae	<i>Meta bourneti</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Chiroptera	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Petit rhinolophe</i>	Obscurité	Terrestre	Non	LC	Protégée, déterminante znieff Aquitaine
Crassiclitellata	Lumbricidae	<i>Lumbricus rubellus</i>	-	Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Diptera	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Isopoda	Philosciidae	<i>Philoscia muscorum</i>	<i>Philoscie des mousses</i>	Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Isopoda	Cylisticidae	<i>Cylisticus convexus</i>	-	Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Isopoda	Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i>	<i>Cloporte commun</i>	Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus cellarius</i>	<i>Luisant des caves</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée

Annexe 4 : tableau d'espèces issues de l'échantillonnage de la grotte de « Drindineyre » le 21/05

Grotte Drindineyre : échantillonnée le 21/05/2023								
Ordre	Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	Zone	Milieu	EEE	Statut UICN (France)	Statut protection
Amphipode	Gammaridae	<i>Gammarus sp.</i>	-	Entrée	Aquatique	-	-	-
Araneae	Tetragnathidae	<i>Metellina merianae</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Nesticidae	<i>Nesticus cellulanus</i>	<i>Nestique alvéolé</i>	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Callipoda	Callipodidae	<i>Callipus sp.</i>	-	Obscurité	Terrestre	-	-	-
Coleoptera	Carabidae	<i>Paranichus albipes</i>	<i>Bupreste noir à pattes jaunes</i>	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Diptera	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Diptera	Dixidae	<i>Dixella martinii</i>	-	Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Ephemeroptera	Ephemerae	<i>Ephemera sp.</i>	-	Entrée	Aquatique	-	-	-
Hemiptera	Veliidae	<i>Velia sp.</i>	-	Entrée - Obscurité	Aquatique	-	-	-
Isopoda	Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i>	<i>Cloporte commun</i>	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Julida	Julidae	-	-	Entrée	Terrestre	-	-	-
Lithobiomorpha	Lithobiidae	<i>Lithobius sp.</i>	-	Entrée	Terrestre	-	-	-
Odonata	Cordulegastriidae	<i>Cordulegaster bidentata</i>	<i>Cordulégastré bidenté</i>	Entrée	Aquatique	Non	LC	Non protégée
Polydesmida	Polydesmidae	<i>Polydesmus sp.</i>	-	Entrée	Terrestre	-	-	-
Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus cellarius</i>	<i>Luisant des caves</i>	Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Trichoptera	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia sp.</i>	-	Entrée - Obscurité	Aquatique	-	-	-
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Micropterna sp.</i>	-	Obscurité	Terrestre	-	-	-
Urodela	Salamandridae	<i>Salamandra Salamandra</i>	<i>Salamandre tachetée (adulte)</i>	Obscurité	Terrestre	Non	LC	Protégée
Urodela	Salamandridae	<i>Salamandra Salamandra</i>	<i>Salamandre tachetée (juvénile)</i>	Obscurité - Entrée	Aquatique	Non	LC	Protégée

Annexe 5 : tableau d'espèces issues de l'échantillonnage de la grotte de « Petit Luc » le 21/05

Petit Luc : échantillonnée le 21/05/2023								
Ordre	Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	Zone	Milieu	EEE	Statut UICN (France)	Statut protection
Amphipoda	Niphargidae	<i>Niphargus sp.</i>	-	Entrée - Obscurité	Aquatique	-	-	-
Amphipode	Gammaridae	<i>Gammarus sp.</i>	-	Entrée - Obscurité	Aquatique	-	-	-
Araneae	Nesticidae	<i>Nesticus cellulanus</i>	<i>Nestique alvéolé</i>	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Tetragnathidae	<i>Metellina merianae</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Crassiclitellata	Lumbricidae	<i>Octolasion cyaneum</i>	-	Entrée	terrestre	-	NE	Non protégée
Dermoptera	Forficulidae	<i>Chelidurella acanthopygia</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Diptera	Bolitophiliidae	<i>Bolitophila cinerera</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Diptera	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Diptera	Rhinophoridae	-	-	Obscurité	Terrestre	-	-	-
Hemiptera	Cixiidae	<i>Cixius cunicularius</i>	-	Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Isopoda	Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i>	<i>Cloporte commun</i>	Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Lithobiomorpha	Lithobiidae	<i>Lithobius sp.</i>	-	Entrée	Terrestre	-	-	-
Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus cellarius</i>	<i>Luisant des caves</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	-
Urodela	Salamandridae	<i>Salamandra Salamandra</i>	<i>Salamandre tachetée (juvénile)</i>	Entrée - Obscurité	Aquatique	Non	LC	Protégée

Annexe 6 : tableau d'espèces issues de l'échantillonnage de la grotte de « Planau » le 27/05

Planau : échantillonnée le 27/05/2023								
Ordre	Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	Zone	Milieu	EEE	Statut UICN (France)	Statut protection
Amphipoda	Gammaridae	<i>Gammarus sp.</i>	-	Entrée - Obscurité	Aquatique	-	-	-
Amphipoda	Niphargidae	<i>Niphargus sp.</i>	-	Obscurité	Aquatique	-	-	-
Araneae	Tetragnathidae	<i>Metellina merianae</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Tetragnathidae	<i>Meta bourmeti</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Heterothops sp.</i>	-	Entrée	Terrestre	-	-	-
Crassidellata	Lumbricidae	<i>Octolasion cyaneum</i>	-	Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Diptera	Muscidae	-	-	Entrée	Terrestre	-	-	-
Diptera	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Ephemeroptera	Ephemeridae	<i>Ephemera sp</i>	-	Entrée	Terrestre	-	-	-
Isopoda	Philosciidae	<i>Philoscia muscorum</i>	<i>Philoscie des mousses</i>	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Isopoda	Philosciidae	<i>Philoscia affinis</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Julida	Julidae	-	-	Entrée	Terrestre	-	-	-
Polydesmida	Polydesmidae	<i>Polydesmus sp</i>	-	Obscurité	Terrestre	-	-	-
Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus navarricus helveticus</i>	<i>Luisant des bois</i>	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus cellarius</i>	<i>Luisant des caves</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Micropterna sp.</i>	-	Obscurité	Terrestre	-	-	-
Urodela	Salamandridae	<i>Salamandra Salamandra</i>	<i>Salamandre tachetée (juvénile)</i>	Obscurité	Aquatique	Non	LC	Protégée

Annexe 7 : tableau d'espèces issues de l'échantillonnage de la grotte de « Moulin Tournard » le 27/05

Moulin Tournard : échantillonnée le 27/05/2023								
Ordre	Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	Zone	Milieu	EEE	Statut UICN (France)	Statut protection
Amphipode	Gammaridae	<i>Gammarus sp.</i>	-	Entrée - Obscurité	Aquatique	-	-	-
Anura	Bufo	<i>Bufo spinosus</i>	<i>Crapaud épineux</i>	Obscurité	Aquatique	Non	NE	Protégée
Araneae	Tetragnathidae	<i>Meta menardi</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Nesticidae	<i>Nesticus cellulanus</i>	<i>Nestique alvéolé</i>	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Tetragnathidae	<i>Meta bourmeti</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Tetragnathidae	<i>Metellina merianae</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Diptera	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Hemiptera	Veliidae	<i>Velia sp.</i>	-	Entrée - Obscurité	Aquatique	-	-	-
Isopoda	Armadillidiidae	<i>Eluma caelatum</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Espèce introduite	NE	Non protégée
Isopoda	Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i>	<i>Cloporte commun</i>	Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus cellarius</i>	<i>Luisant des caves</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Urodela	Salamandridae	<i>Salamandra Salamandra</i>	<i>Salamandre tachetée (juvénile)</i>	Entrée - Obscurité	Aquatique	Non	LC	Protégée

Annexe 8 : tableau d'espèces issues de l'échantillonnage de la grotte du « Trou de la Barrique » le 31/05

Trou de la Barrique : échantillonnée le 31/05/2023								
Ordre	Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	Zone	Milieu	EEE	Statut UICN (France)	Statut protection
Amphipoda	Niphargidae	<i>Niphargus sp.</i>	-	Entrée	Aquatique	-	-	-
Amphipode	Gammaridae	<i>Gammarus sp.</i>	-	Entrée - Obscurité	Aquatique	-	-	-
Araneae	Tetragnathidae	<i>Metellina merianae</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Nesticidae	<i>Nesticus cellulanus</i>	<i>Nestique alvéolé</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Tetragnathidae	<i>Meta bourmeti</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Amaurobiidae	<i>Amaurobius ferox</i>	<i>Amaurobe féroce</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Chiroptera	-	-	-	Entrée	Terrestre	-	-	-
Diptera	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Diptera	Mycetophilidae	-	-	Entrée	Terrestre	-	-	-
Hemiptera	Nepidae	<i>Nepa cinerea</i>	<i>Népe cendrée</i>	Obscurité	Aquatique	Non	NE	Non protégée
Hirudinida	Erpobdellidae	<i>Trocheta subviridis</i>	-	Obscurité	Aquatique	Non	NE	Non protégée
Isopoda	Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i>	<i>Cloporte commun</i>	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Julida	Julidae	<i>Cylindroiulus sp.</i>	-	Obscurité	Terrestre	-	-	-
Polydesmida	Polydesmidae	<i>Polydesmus sp.</i>	-	Obscurité	Terrestre	-	-	-
Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus cellarius</i>	<i>Luisant des caves</i>	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Micropterna sp.</i>	-	Obscurité	Terrestre	-	-	-
Urodela	Salamandridae	<i>Salamandra salamandra</i>	<i>Salamandre tachetée (juvénile)</i>	Entrée - Obscurité	Aquatique	Non	LC	Protégée
Urodela	Salamandridae	<i>Salamandra salamandra</i>	<i>Salamandre tachetée</i>	Obscurité	Terrestre	Non	LC	Protégée

Annexe 9 : tableau d'espèces issues de l'échantillonnage de la grotte de « Grand Pont » le 03/06

Grand Pont : échantillonnée le 03/06/2023								
Ordre	Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	Zone	Milieu	EEE	Statut UICN (France)	Statut protection
Amphipode	Gammaridae	<i>Gammarus sp.</i>	-	Obscurité	Aquatique	-	-	-
Araneae	Pholcidae	<i>Pholcus phangiooides</i>	<i>Pholque phalangiste</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Tetragnathidae	<i>Meta bourmeti</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Amaurobiidae	<i>Amaurobius ferox</i>	<i>Amaurobe féroce</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Tetragnathidae	<i>Metellina merianae</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Chiroptera	-	-	-	Entrée	Terrestre	-	-	-
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Scaphidium quadrimaculatum</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Diptera	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Hemiptera	Veliidae	<i>Velia sp.</i>	-	Entrée	Aquatique	-	-	-
Hemiptera	Nepidae	<i>Nepa cinerea</i>	<i>Nèpe cendrée</i>	Obscurité	Aquatique	Non	NE	Non protégée
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Diphyus quadripunctorius</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Isopoda	Agnaridae	<i>Orthometopon planum</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Isopoda	Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i>	<i>Cloporte commun</i>	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus cellarius</i>	<i>Luisant des caves</i>	Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Urodela	Salamandridae	<i>Salamandra salamandra</i>	<i>Salamandre tachetée (juvénile)</i>	Obscurité	Aquatique	Non	LC	Protégée

Annexe 10 : tableau d'espèces issues de l'échantillonnage de la grotte de « Castelmoron » le 03/06

Castelmoron (zone entrée) : échantillonnée le 03/06/2023								
Ordre	Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	Zone	Milieu	EEE	Statut UICN (France)	Statut protection
Amphipoda	Niphargidae	<i>Niphargus sp.</i>	-	Entrée	Aquatique	-	-	-
Amphipode	Gammaridae	<i>Gammarus sp.</i>	-	Entrée	Aquatique	-	-	-
Araneae	Tetragnathidae	<i>Metellina merianae</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Pholcidae	<i>Pholcus phangiooides</i>	<i>Pholque phalangiste</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Chiroptera	-	-	-	Entrée	Terrestre	-	-	-
Isopoda	Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i>	<i>Cloporte commun</i>	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Lithobiomorpha	Lithobiidae	<i>Lithobius sp.</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Trichoptera	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia sp.</i>	-	Entrée	Aquatique	-	-	-

Annexe 11 : tableau d'espèces issues de l'échantillonnage de la grotte de « Grand Oustau » le 03/06

Grand Oustau : échantillonnée le 03/06/2023								
Ordre	Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	Zone	Milieu	EEE	Statut UICN (France)	Statut protection
Amphipoda	Niphargidae	<i>Niphargus sp.</i>	-	Obscurité	Aquatique	-	-	-
Amphipode	Gammaridae	<i>Gammarus sp.</i>	-	Entrée	Aquatique	-	-	-
Araneae	Tetragnathidae	<i>Metellina merianae</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Eratigena	<i>Eratigena atrica</i>	<i>Tégénaire des maisons</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Araneae	Tetragnathidae	<i>Meta bourmeti</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Coléoptera	Carabidae	<i>Carabus auratus</i>	<i>Carabe doré</i>	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Diptera	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Hemiptera	Veliidae	<i>Velia sp.</i>	-	Entrée	Aquatique	-	-	-
Odonata	Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>	<i>Cordulégastré annelé (nymphe)</i>	Entrée	Aquatique	Non	LC	Protégée
Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus cellarius</i>	<i>Luisant des caves</i>	Entrée	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Stylommatophora	Clausiliidae	-	-	Entrée	terrestre	-	-	-
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Micropterna sp.</i>	-	Obscurité	Terrestre	-	-	-

Annexe 12 : tableau d'espèces issues de l'échantillonnage de la grotte de « Pellegries » le 07/06

Pellegries : échantillonnée le 07/06/2023								
Ordre	Famille	Genre espèce	Nom vernaculaire	Zone	Milieu	EEE	Statut UICN (France)	Statut protection
Amphipoda	Gammaridae	<i>Gammarus sp.</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	-	-	-
Araneae	Tetragnathidae	<i>Meta bourmeti</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Araneae	Tetragnathidae	<i>Metellina merianae</i>	-	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Araneae	Nesticidae	<i>Nesticus cellulanus</i>	<i>Nestique alvéolé</i>	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Coleoptera	Histeridae	<i>Hister quadrimaculatus</i>	<i>Hister à quatre tâches</i>	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Coleoptera	Hydrophilidae	-	-	Obscurité	Aquatique	-	-	-
Crassiclitellata	Lumbricidae	<i>Octolasion cyaneum</i>	-	Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Crassiclitellata	Lumbricidae	<i>Scherotheca aquitania</i>	-	Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Diptera	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i>	-	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Diptera	Heleomyzidae	<i>Suillia sp.</i>	-	Obscurité	Terrestre	-	-	-
Hemiptera	Veliidae	<i>Velia sp.</i>	-	Entrée - Obscurité	Aquatique	-	-	-
Hymenoptera	Formicidae	<i>Formica sp.</i>	-	Pénombre	Terrestre	-	-	-
Isopoda	Philosciidae	<i>Philoscia muscorum</i>	<i>Philoscie des mousses</i>	Entrée	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Isopoda	Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i>	<i>Cloporte commun</i>	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	NE	Non protégée
Lithobiomorpha	Lithobiidae	<i>Lithobius sp.</i>	-	Obscurité	Terrestre	-	-	-
Stylommatophora	Oxychilidae	<i>Oxychilus cellarius</i>	<i>Luisant des caves</i>	Entrée - Obscurité	Terrestre	Non	LC	Non protégée
Urodela	Salamandridae	<i>Salamandra salamandra</i>	<i>Salamandre tachetée (juvénile)</i>	Entrée - Obscurité	Aquatique	Non	LC	Protégée
Urodela	Salamandridae	<i>Salamandra salamandra</i>	<i>Salamandre tachetée</i>	Obscurité	Terrestre	Non	LC	Protégée

Bibliographie :

(1) *Jura Speleo.*

<http://juraspeleo.ffspeleo.fr/divers/langue/definitions/universalis/speleo6.htm>.

(2) Stage de biospéléologie à Rauzan en Gironde – CDS33

<https://geb.ffspeleo.fr/spip.php?article64>

Alezine, T., Lefebvre, F. & Aquitaine, S. (n.d.). Inventaire de la faune aquatique souterraine & Qualité des milieux en Nouvelle-Aquitaine.

Inventaire de la faune souterraine de Chartreuse - GROUPE D'ÉTUDE DE BIOSPÉOLOGIE

<https://geb.ffspeleo.fr/spip.php?article343>.

Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de la Gironde (33). BRGM

<http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-59137-FR.pdf>

Howarth, F.G. (1983). Ecology of Cave Arthropods. *Annual Review of Entomology*, 28, 365–389.

La faune cavernicole de la Franche-Comté. Grenier J-P, Lebreton B., Lips J. et Brenguer M., 2019. - GROUPE D'ÉTUDE DE BIOSPÉOLOGIE.

<https://geb.ffspeleo.fr/spip.php?article34>.

La faune cavernicole en région Centre-Val de Loire : exemple de la rivière souterraine d'Orchaise (Loir-et-Cher) - GROUPE D'ÉTUDE DE BIOSPÉOLOGIE.

<https://geb.ffspeleo.fr/spip.php?article235>.

Prous, X., Lopes Ferreira, R. & Jacobi, C. (2015). The entrance as a complex ecotone in a Neotropical cave. *IJS*, 44, 177–189.

Racovitza, E.G. (1907). *Essai sur les problèmes biospéologiques*. Archives de zoologie expérimentale et générale. Schleicher frères.

Silva, M.S., Bernardi, L.F. de O., Martins, R.P. & Ferreira, R.L. (2012). Transport and consumption of organic detritus in a neotropical limestone cave. *Acta Carsologica*, 41.

Whittaker, R.H. (1960). Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs*, 30, 279–338.

Ressources pour l'identification :

Accueil | Atlas de la malacofaune du Grand Est - SHNEC.

<https://malacologie.museumcolmar.org/atlas/>.

Clé de détermination des diplopodes

<http://archive.fieldmuseum.org/millipeet/pdfsFullarticles/key/MillipedekeyFrench.pdf>

Clé de détermination des vers de terre.

<https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/cle-de-determination/>.

Dermaptera 44-85 : présentation des perces-oreilles et clé de détermination des espèces

[https://quelestcetanimal-lagalerie.com/wp-](https://quelestcetanimal-lagalerie.com/wp-content/uploads/2012/11/Cle_Dermapteres_Vincent_Albouy.pdf)

[content/uploads/2012/11/Cle_Dermapteres_Vincent_Albouy.pdf](https://quelestcetanimal-lagalerie.com/wp-content/uploads/2012/11/Cle_Dermapteres_Vincent_Albouy.pdf)

Déterminations (aide) - GROUPE D'ÉTUDE DE BIOSPÉOLOGIE.

<https://geb.ffspeleo.fr/spip.php?rubrique8>.

Infofauna key.

<https://lepus.unine.ch/infofauna-key/>.

INPN - Inventaire national du patrimoine naturel (INPN).

<https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>.

Clé de détermination de 22 des principales espèces de grands coléoptères aquatiques de France métropolitaine

<https://observatoire.shna->

[ofab.fr/moxieFiles/ofab/ressources/aides_a_la_determination/clef_determination_coleopteres_aquatiques_bourgogne.pdf](https://observatoire.shna-ofab.fr/moxieFiles/ofab/ressources/aides_a_la_determination/clef_determination_coleopteres_aquatiques_bourgogne.pdf)

Iorio, E. (2010). Les Lithobies et genres voisins de France (Chilopoda, Lithobiomorpha). Révision de plusieurs espèces méconnues et nombreux apports inédits à la connaissance du genre Lithobius Leach, 1814. Avec une clé des familles, des genres et de toutes les espèces de l'ordre. *Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie*, 19, 1–104.

Le Monde des insectes - Chilopoda - clé illustrée.

<https://www.insecte.org/spip.php?article14#geophilo>.

Lecaplain, B. (2021). Sur la présence en France de *Trocheta taunensis* Grosser, 2015 (Hirudinida, Erpobdellidae). *Naturae*.

Mignon, J., Haubruge, E. & Francis, F. (2016). *Clé d'identification des principales familles d'insectes d'Europe*. Presses agronomiques de Gembloux, Liège.

Résumé

Dans le but de développer les connaissances de la faune cavernicole de la zone de l'Entre-Deux-Mers, nous avons réalisé un inventaire qui se veut le plus exhaustif possible pour les grottes que nous avons échantillonnées.

Au total, nous avons identifié 57 espèces différentes parmi lesquelles 4 sont des espèces protégées. Parmi ces espèces, nous avons notamment la *Salamandre tachetée* (*Salamandra Salamandra*) qui est présente sur 8 des 11 grottes échantillonnées. Nous avons également recensé la présence du *Petit rhinolophe* (*Rhinolophus hipposideros*) qui est une espèce protégée et déterminante ZNIEFF Aquitaine. Cela montre que la conservation du milieu cavernicole représente aussi un enjeu de conservation pour ces espèces.

Ce rapport est à considérer comme un premier travail visant à donner une première impression de la richesse spécifique et de la diversité de la faune cavernicole des grottes de l'Entre-Deux-Mers. Avec les contraintes de temps et de matériels rencontrées, il nous a été impossible de produire un rapport avec un niveau d'exhaustivité comparable aux différents inventaires réalisés par le *Groupe d'Étude Biospéléologique*. Néanmoins, c'est une première source d'informations sur la faune souterraine de l'Entre-Deux-Mers.