



RECHERCHE & GESTION DU BASSIN DE LA LOIRE ET SES AFFLUENTS

LIVRET N° 7



BIODIVERSITÉ DES LANDES ET TOURBIÈRES DU HAUT BASSIN



Fiche d'identité du projet



Chercheurs

(de gauche à droite et de haut en bas) :

Olivier LOURDAÏS, chargé de recherche, UMR 7372 CNRS Station d'Ecologie de Chizé.

Frédéric LAGARDE, association « Le Champ des possibles ».

Michaël GUILLON, docteur de l'Université de Poitiers.

Hervé CUBIZOLLE, Professeur des Universités, EVS-ISTHME Université de S'-Etienne.
Sylvain URSENBACHER, Université de Bâle.

Lieu : Zone amont du bassin de la Loire.

Période : 2008-2012.
Thèse de Michaël GUILLON soutenue le 23 avril 2012.

Contexte : Étude des ectothermes des landes et tourbières dans le contexte de changement global (modification des milieux et du climat).

Domaine d'expertise : Écologie de la conservation.

Une des grandes questions actuelles concerne la réponse des communautés d'êtres vivants au changement climatique. Les recherches menées dans le cadre de ce projet s'inscrivent dans cette logique. En d'autres termes, il s'agit de prévoir le devenir de ces communautés et des écosystèmes dans lesquels elles vivent, en l'occurrence ici les landes et les tourbières du « Plateau de Millevaches ». La conception du projet et les travaux ont été menés en coopération avec le gestionnaire du Parc Naturel de cette aire biogéographique.

Plus précisément, les recherches ont porté sur les ectothermes : des arthropodes (araignées et carabes) et des reptiles. Sans entrer dans les détails, on voit les limites de l'exercice à des fins de gestion : dans quelle mesure des prédictions et des analyses de scénarios sont-elles possibles ? Quelles sont les prescriptions a priori ? C'est-à-dire quel avenir souhaitons-nous pour ces zones : conserver en l'état ou prévoir des actions pour qu'elles évoluent vers un état souhaité (par exemple, modifier la géométrie du couvert forestier pour créer des continuités écologiques) ?

Avant d'envisager des réponses à ces questions, il faut acquérir des connaissances supplémentaires sur les populations, communautés et écosystèmes, par exemple en termes de réponses à l'évolution climatique, principalement aux modifications de températures. En effet, et comme le montre l'étude sur les reptiles, les êtres vivants sont plus ou moins adaptables. Ainsi, la vipère *Vipera berus* est une espèce relique glacière toujours présente. Il est vraisemblable qu'en nous transportant dans le temps, nous imaginant des « écologues » de la dernière ère glacière, elle aurait été considérée comme une espèce en danger, voire pire. Or, elle s'est adaptée, la question devient alors : est-elle ou non en limite de ses capacités d'adaptation ?

Nous voyons, et c'est classique, que ces travaux aboutissent à un nouvel ensemble de questions. Il n'en demeure pas moins qu'il faudra un jour mener une réflexion théorique sur ce qu'il est raisonnable de pouvoir prédire, à quelles conditions et à quel prix. Et, dans ce contexte, quelle ingénierie des systèmes écologiques pouvons-nous et devons-nous développer pour gérer ces écosystèmes et leurs communautés, en fonction d'objectifs bien définis ?

Alain PAVÉ,
membre du Conseil scientifique
du plan Loire

Pourquoi ce **projet** ?

La zone amont du bassin de la Loire et ses affluents comprend une grande diversité de tourbières et de landes humides qui constituent des réservoirs pour la biodiversité.

Ces milieux sont apparus suite à la dernière période glaciaire, du fait de conditions climatiques et hydrologiques spécifiques liées à l'altitude.

Aujourd'hui, ces milieux patrimoniaux sont menacés par :

>> **L'agriculture intensive**, car ils sont asséchés, puis convertis en terres cultivées.

>> **L'abandon de la pratique du pâturage extensif** qui entraîne leur dégradation.

>> **La plantation intensive de résineux** (sapins, etc.).

>> **Les changements climatiques** qui pourraient entraîner une baisse de la pluviométrie et une hausse des températures.

Des actions de restauration sont entreprises pour les réhabiliter, mais elles prennent rarement en compte les organismes ectothermes qui vivent spécifiquement dans ces milieux. Pourtant, ces derniers sont très sensibles aux changements de la structure de leur habitat et aux variations du climat.

Dans le cadre de ce projet de recherche consacré aux ectothermes, **Olivier LOURDAIS, Frédéric LAGARDE, Hervé CUBIZOLLE, Sylvain URSENBACHER et Michaël GUILLON** ont étudié des invertébrés (araignées et carabes) et des reptiles (vipères péliade et aspic).

Leurs objectifs étaient les suivants :

>> comprendre comment ces espèces se sont adaptées à ces milieux,

>> mesurer l'impact des pratiques agricoles et des changements climatiques sur leur mode de vie,

>> proposer des recommandations pour optimiser la gestion et la conservation de ces milieux.



Le saviez-vous ?

Les **ectothermes** sont des animaux à température variable. Ils ne produisent pas de chaleur et leur activité dépend donc entièrement de la température extérieure. C'est le cas de la quasi-totalité de la biodiversité animale, telle que les invertébrés, les poissons, les amphibiens et les reptiles.

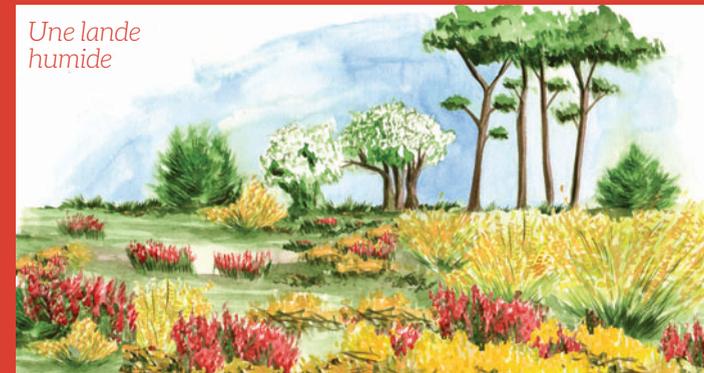
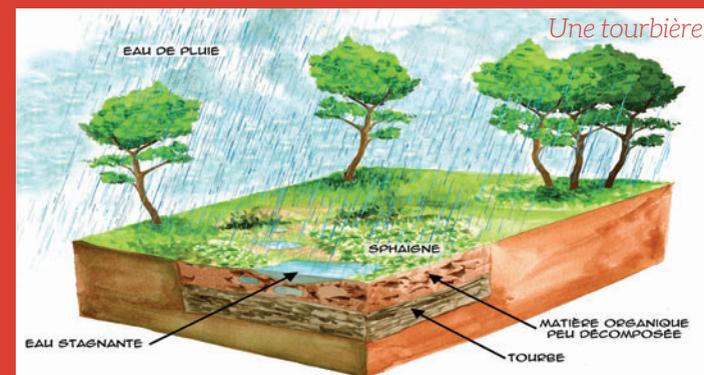
ZOOM SUR...

Les tourbières et les landes humides

Les **tourbières** sont des zones humides dont la surface est composée de mousses et de plantes basses. En raison de leur engorgement permanent en eau, du froid, de l'humidité et d'une oxygénation modeste, les végétaux morts se décomposent lentement et de manière incomplète. Ils s'accumulent et forment de la tourbe.

Les **landes humides** sont des formations végétales, composées de bruyères, d'ajoncs et de genêts, qui se développent sur des sols humides.

Avec le temps, elles sont spontanément envahies par des plantes, comme la molinie ou des bouleaux. À terme, ce phénomène de boisement entraîne leur assèchement et leur disparition. Comme elles ont longtemps été utilisées pour le pâturage, cette dynamique végétale a pu être contenue.



Le mot du chercheur

Les invertébrés et les reptiles sont des animaux mal-aimés qui restent souvent méconnus. Ils ont pourtant beaucoup à nous apprendre sur l'état des milieux dans lesquels ils vivent.

Olivier LOURDAIS



La méthodologie *employée*

Pour les invertébrés

1 200 pots pièges ont été placés dans 30 sites d'étude situés sur le plateau de Millevaches en Limousin. Ces sites avaient des caractéristiques différentes : surfaces plus ou moins étendues, tourbières en activité (c'est-à-dire qui produisent beaucoup de tourbe) ou dégradées, paysages alentour composés de plantations forestières ou de cultures, etc.

Chaque araignée et chaque carabe a ensuite été examiné et identifié. Cette méthode a permis de faire un inventaire quantitatif des espèces, mais aussi spatialisé, afin de comprendre quels sont leurs sites de prédilection.



Un carabe et une araignée

123

Le Chiffre clé

Au total, 23 000 araignées de 256 espèces différentes et 11 000 carabes de 101 espèces différentes ont été identifiés.

Les secrets De Recherche

Les pots pièges sont des boîtes contenant un liquide conservateur : quand les invertébrés tombent dedans, ils restent prisonniers. Cette méthode tue les individus, mais elle ne met pas en danger les populations, car elle est ponctuelle.

“

Témoignage du gestionnaire



Nous nous sommes associés à ce projet, car l'une des missions des parcs naturels régionaux est de contribuer à l'expérimentation. Nous souhaitons également avoir des informations sur l'incidence du réchauffement climatique sur les espèces animales. Nous avons apporté aux chercheurs une aide technique, en leur fournissant des données cartographiques qui ont servi à localiser les sites les plus intéressants pour prélever les invertébrés et les vipères. Nous leur avons également apporté une aide financière qui leur a permis de s'équiper.

Olivier VILLA

Chargé de mission Natura 2000, PNR de Millevaches, Limousin

Pour les reptiles

Les vipères péliade ont été capturées sur le terrain, elles ont ensuite été replacées sur le lieu de leur capture après des analyses génétiques et des mesures en laboratoire.

Le volet de l'étude sur les vipères péliade s'est divisé en 3 axes :

>> **Axe 1** : Déterminer leurs adaptations pour survivre dans les conditions environnementales fraîches des landes et tourbières. La vipère aspic, vivant dans les plaines où le climat est plus clément, a également été étudiée, cela afin de comparer leurs adaptations au climat.

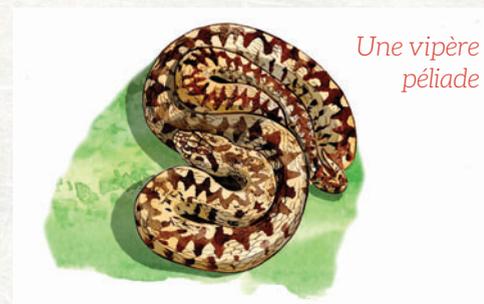
Pour cela, la respiration et les pertes hydriques des vipères ont été mesurées en laboratoire.

>> **Axe 2** : Faire le lien entre ces adaptations et leur répartition (autrement dit, pourquoi les vipères péliade sont présentes en altitude, mais pas dans les plaines).

Pour cela, on a étudié leur distribution à l'aide de différents modèles statistiques.

>> **Axe 3** : Retracer leur répartition passée et prédire leur adaptation aux changements climatiques.

Pour cela, on a prélevé de l'ADN sur les vipères péliade, afin de comprendre d'où elles viennent, et on a eu recours à la modélisation informatique pour faire des projections futures.



Une vipère péliade

?

Le saviez-vous ?

La vipère péliade est une « **relique glaciaire** » : lors de la dernière période glaciaire (qui s'est étendue environ entre -120 000 ans et -10 000 ans), elle vivait dans le sud de la France. A la fin de cette période (à partir de -20 000 ans), elle est progressivement montée au nord et en altitude. Elle vit désormais dans des zones comme l'amont du bassin de la Loire, le Jura et le nord-ouest de la France.

Pour les invertébrés

1

Certaines espèces d'araignées et de carabes sont très abondantes dans les sites tourbeux étudiés, alors qu'elles sont très rares au niveau national. Les landes humides et tourbières situées en zone amont sont donc des réservoirs de biodiversité.

2

Certains sites de faible superficie, ou présentant des états de dégradation avancés, hébergent pourtant de nombreuses espèces rares. Ils présentent donc autant d'intérêt que des sites plus grands ou qui hébergent des espèces plus communes.

3

Plus les tourbières sont actives, plus elles hébergent une grande diversité d'espèces. En revanche, plus les tourbières sont éloignées les unes des autres et plus elles sont séparées par des plantations forestières, moins la diversité d'espèces est grande. En effet, la colonisation des tourbières par les invertébrés est plus facile si elles sont proches et s'il n'y a pas de barrières forestières.

Pour les reptiles

>> **Axe 1** : À une température identique, la consommation d'oxygène, et donc les dépenses énergétiques, de la vipère péliade est 2 fois plus élevée que celle de la vipère aspic. Elle est donc capable d'assurer ses fonctions vitales (digestion, reproduction) même si les températures sont basses. Ainsi, la vipère péliade présente des adaptations comportementales et physiologiques qui lui permettent de tolérer un environnement froid. ↗



↗

>> **Axe 2** : La vipère péliade est une espèce boréale (nordique) dont l'aire de répartition s'étend de l'amont du bassin de la Loire jusqu'au cercle polaire. Elle ne vit pas plus au sud en raison de contraintes physiologiques. En effet, plus la température augmente, plus ses dépenses énergétiques et ses pertes hydriques augmentent, ce qui, à terme, pourrait entraîner sa mort. Cela signifie que les changements globaux futurs (du climat et des milieux) pourraient avoir un impact majeur sur la persistance de l'espèce.

>> **Axe 3** : Les analyses ADN menées sur les vipères péliade vivant en zone amont montrent qu'elles ont une forte diversité génétique. Autrement dit, elles ont toutes

des gènes différents et, en comparaison à d'autres populations de vipères d'Europe de l'ouest, elles sont donc en bonne « santé ». Par ailleurs, elles sont les plus proches au niveau génétique des populations ancestrales.

Enfin, leur répartition future a été modélisée en partant de 4 scénarios prévisionnels du changement climatique. Il en résulte que le réchauffement pourrait avoir des conséquences importantes sur les vipères péliade qui risquent de disparaître en tête de bassin. Cependant, il est possible de sauvegarder ces futurs refugés climatiques en mettant en œuvre des modes de gestion conservatoires.

Les recommandations

Il est primordial de conserver les landes humides et les tourbières en zone amont, car ce sont des milieux refuges pour les invertébrés et les reptiles adaptés aux climats froids. Leur gestion doit passer par :

>> **La restauration d'espèces végétales clés et le maintien de plantes hétérogènes (d'espèces et de tailles différentes)**, afin d'offrir une diversité de microhabitats aux invertébrés et aux reptiles. Les interventions mécaniques lourdes sur de grandes surfaces (comme le gyrobroyage) étant néfastes, elles doivent impérativement être espacées dans le temps, afin de permettre la recolonisation des sites.

>> **La mise en place de certains modes de gestion, comme le pastoralisme**, afin d'empêcher la molinie, les saules ou les bouleaux d'envahir et de faire disparaître ces milieux.

>> **Le contrôle de la structure des paysages alentour**, afin de restaurer les relations écologiques et fonctionnelles entre les différents sites. Il faut éviter, par exemple, de développer ou de maintenir des plantations forestières trop importantes autour des landes et des tourbières.

Témoignage du gestionnaire



Plusieurs enseignements peuvent être tirés de cette étude. Tout d'abord, le parc est un lieu de refuge pour les vipères péliade.

Par ailleurs, la diversité des espèces d'invertébrés est fortement liée à la qualité écologique des sites fréquentés, mais aussi aux paysages environnants. Ainsi, les tourbières entourées de paysages variés hébergent plus d'espèces que celles entourées de forêts. Cela implique de bien réfléchir en amont aux endroits où implanter des forêts, de ne pas planter des arbres au ras des tourbières en conservant une zone tampon de 300 mètres, voire d'éviter de boiser. Il est également important de diversifier les modes de gestion au sein des parcelles en variant, par exemple, les périodes de pâturage et le nombre de bêtes, en ne fauchant pas complètement un site ou en évitant d'éliminer seulement une espèce végétale.

Olivier VILLA

Remerciements

Ce projet a reçu le soutien financier de : **CNRS, Europe (FEDER), Etat (Ministère de l'Ecologie), Parc Naturel Régional de Millevaches, Université de Bâle, Etablissement public Loire.**

Ce projet a été réalisé avec l'appui des partenaires suivants : **Centre d'étude biologique de Chizé (CNRS UMR 7372), Association « Le champ des possibles », EVS-ISTHME - Université de Saint-Étienne, Université de Bâle, Agriculture Paysage Biodiversité, Parc Naturel Régional de Millevaches.**

Retrouvez l'intégralité des éléments de restitution du projet sur :

www.plan-loire.fr/these_MGuillon

Dans la même collection



Retrouvez toutes les informations sur plus d'une centaine de projets soutenus dans le cadre du plan Loire sur :

www.plan-loire.fr/recherche-donnees-information



Recherche/Données/Inform@tion sur le bassin de la Loire et ses affluents

Pour la période 2007-2013, le plan Loire grandeur nature s'est enrichi d'un volet Recherche/Données/Inform@tion, dont l'animation a été confiée à l'Établissement public Loire.

Le développement, le partage et la valorisation de la connaissance à l'échelle du bassin fluvial ont rang de priorités, en particulier en ce qui concerne la réduction de la vulnérabilité : aux inondations, à la sécheresse, ainsi que des espaces et des espèces patrimoniales.

S'appuyant sur l'expertise d'un Conseil scientifique, les actions soutenues dans ce cadre mobilisent des équipes de recherche de tout le territoire national faisant appel à de nombreux champs disciplinaires. Les travaux font l'objet de restitutions accessibles sur www.plan-loire.fr.



Contribution de l'Établissement public Loire

C'est un outil des collectivités au service du développement durable du bassin de la Loire et ses affluents. Créé en 1983, c'est un syndicat mixte composé de 7 régions, 16 départements, 18 villes et agglomérations, ainsi que 9 syndicats intercommunaux. Il contribue à la cohérence des actions menées sur l'ensemble du bassin fluvial. Il assume la maîtrise d'ouvrage d'opérations menées à cette échelle, ou présentant un caractère interdépartemental ou interrégional. Son activité de coordination, d'animation, d'information et de conseil auprès d'un réseau d'acteurs et de coopération multiniveaux le place comme structure référente.

Ses missions s'exercent dans 4 principaux domaines :

- Gestion des ressources en eau stratégiques des deux ouvrages de Naussac et Villerest.
- Prévention et réduction du risque inondation.
- Stimulation de la Recherche/Données/Inform@tion.
- Aménagement et gestion des eaux.

■ Régions • Auvergne • Bourgogne • Centre • Languedoc-Roussillon
 • Limousin • Pays de la Loire • Rhône-Alpes ■ Départements • Allier
 • Ardèche • Cher • Creuse • Indre-et-Loire • Loir-et-Cher • Loire
 • Haute-Loire • Loire-Atlantique • Loiret • Lozère • Maine-et-Loire
 • Nièvre • Puy-de-Dôme • Saône-et-Loire • Haute-Vienne ■ Villes
 et Agglos • Agglomération de Nevers • Angers Loire Métropole •



Blois • Bourges • Châteauroux • Clermont Communauté • Joué-
 Lès-Tours • Limoges • Montluçon • Nantes Métropole • Orléans
 • Roannais Agglomération • Saint-Etienne-Métropole • Saint-
 Nazaire • Saumur Loire Développement • Tours • Vichy • Vierzon
 ■ SICALA • Allier • Cher • Indre-et-Loire • Loir-et-Cher • Haute-
 Loire • Loiret • Maine-et-Loire • Nièvre • Saône-et-Loire

Renseignements pratiques

Établissement public Loire
www.eptb-loire.fr
 E-mail : direction@eptb-loire.fr

Rendez-vous sur le plateau collaboratif d'échange du plan Loire :

www.plan-loire.fr/recherche-donnees-information

