

The background of the cover is a photograph of a pond. In the foreground, a large, hairy brown spider with yellow markings on its abdomen is positioned on a thin, dry twig. The pond is filled with water hyacinths, which have numerous small, reddish-purple flowers and yellowish-green leaves. The water is dark and reflects the surrounding vegetation. The overall scene is a natural, wetland environment.

Atlas de la Biodiversité de la commune de Gentioux-Pigerolles

Rapport scientifique final

2021-2023

Atlas de la Biodiversité de la commune de Gentioux-Pigerolles

Rapport scientifique final

2021-2023

Rédaction : Frédéric Lagarde - Association Le Champ des Possibles

L'association Le Champ des Possibles étudie depuis 2008 l'impact des changements globaux sur la biodiversité du plateau de Millevaches. Elle a réalisé la coordination, l'animation, la réalisation d'études scientifiques et la synthèse finale des résultats du projet d'Atlas de Biodiversité Communale de Gentioux-Pigerolles.

Avec le soutien des structures suivantes :

- Office Français de la Biodiversité
- France Relance
- Région Nouvelle-Aquitaine
- Parc Naturel Régional de Millevaches en Limousin
- Conservatoire des Espaces Naturels de Nouvelle-Aquitaine



Table des matières

| | |
|---|----|
| I. Introduction | 8 |
| 1. Contexte | 8 |
| 2. Objectifs de l'ABC..... | 8 |
| II. Présentation du territoire d'étude | 10 |
| 1. Géographie et administration | 10 |
| a. Localisation | 10 |
| b. Climat..... | 11 |
| c. Géologie et pédologie..... | 12 |
| 2. Cartographie et typologie des habitats | 15 |
| a. Sources et méthodes cartographiques..... | 15 |
| b. Cartes des milieux et évolution des paysages. | 16 |
| 3. Des milieux prioritaires et une biodiversité remarquable | 20 |
| 4. Une démarche par habitat et par espèces ou communautés bioindicatrices..... | 23 |
| III. Habitats forestiers et boisés | 24 |
| 1. Des milieux boisés récents d'intérêt très variable pour la biodiversité..... | 24 |
| 2. Localiser les zones refuges et les centres de dispersion de la biodiversité forestière ... | 26 |
| a. Des lichens bio indicateurs de la qualité des écosystèmes forestiers | 26 |
| b. Une enquête de sciences participatives | 28 |
| c. Une préférence marquée pour les chênes âgés. | 31 |
| d. L'importance des haies anciennes et des forêts anciennes comme habitats | 31 |
| e. Une lente dynamique de dispersion et de colonisation de nouveaux espaces forestiers | 32 |
| f. Un paysage favorable à la présence des <i>Lobarias</i> caractérisé par un réseau dense de haies anciennes | 34 |
| g. Une cartographie des habitats favorables aux <i>Lobarias</i> témoignant d'une capacité d'accueil variable des paysages sur la commune pour ces espèces | 36 |
| 3. Conforter ces résultats : l'étude des coléoptères saproxyliques | 38 |

| | |
|---|-----------|
| 4. Comprendre la répartition spatiale d'une espèce architecte sur la commune : le Pic noir <i>Dryocopus martius</i> | 40 |
| a. Une préférence marquée pour les hêtres..... | 42 |
| b. L'importance des bosquets et haies anciens et des forêts anciennes comme habitats. 43 | |
| c. Un paysage favorable à la présence du Pic noir caractérisé par un réseau dense de bosquets et de haies anciennes | 44 |
| d. Une cartographie des habitats favorables au Pic noir témoignant d'une capacité d'accueil variable des paysages..... | 45 |
| 5. Un révélateur du stress sur les milieux forestiers ? : l'apport de l'enquête fourmis des bois | 46 |
| a. Des espèces aux stratégies de reproduction contrastées | 46 |
| b. Une enquête participative..... | 48 |
| c. Une exploitation indifférenciée des types d'habitats forestiers..... | 50 |
| d. Une sensibilité variable aux régimes de perturbations..... | 51 |
| e. Un échantillonnage encore faible qui mérite d'être poursuivi | 53 |
| 6. Importance des vieilles forêts : apport de l'étude « Chauves-souris »..... | 54 |
| 7. Des forêts de résineux parfois accueillantes : l'apport de l'enquête petites chouettes de montagne | 56 |
| 8. A l'interface des landes et des forêts : le Circaète Jean Le Blanc <i>Circaetus gallicus</i> ... | 60 |
| 9. Le blaireau <i>Meles meles</i> : des terriers en espaces boisés mais en paysage équilibré | 61 |
| 10. Enjeux et recommandations concernant les milieux boisés | 63 |
| a. Les boisements anciens (pré 1950) : clef de voute de la biodiversité forestière | 63 |
| b. Des recommandations variées, différentes en fonction des secteurs | 64 |
| IV. Landes, pelouses, tourbières et milieux aquatiques..... | 67 |
| 1. Le maintien du pastoralisme : premier enjeu pour la conservation des landes, pelouses et tourbières | 67 |
| 2. La continuité des paysages ouverts : le deuxième enjeu de la conservation des milieux ouverts oligotrophes. | 75 |

| | |
|---|-----|
| 3. Une restauration « avec des pincettes » : le troisième enjeu de la conservation des milieux ouverts oligotrophes. | 80 |
| 4. La Pie-grièche grise <i>Lanius excubitor</i> : un indicateur de la connectivité des milieux ouverts ? | 85 |
| 5. L'étang de Tralaspagne : un site à enjeux | 88 |
| 6. Enjeux et recommandations concernant les landes, pelouses et tourbières. | 93 |
| a. Les landes, pelouses et tourbières, des milieux refuges pour une faune et une flore remarquable | 93 |
| b. Des recommandations variées, différentes en fonction des secteurs (Figure 67) | 94 |
| V. Milieux agricoles | 96 |
| 1. Répartition, évolution et caractérisation des prairies | 96 |
| 2. Des communautés végétales de prairies impactées par l'altitude, la profondeur du sol et l'itinéraire technique | 100 |
| a. Enquête et variables environnementales..... | 100 |
| b. Relevés floristiques | 101 |
| c. Evaluation de la richesse spécifique, de la diversité biologique des parcelles, et de leurs déterminants. | 101 |
| d. Analyse des déterminants de la structure des communautés végétales des prairies | 104 |
| e. Estimation du degré de naturalité des prairies | 104 |
| 3. Les prairies : milieux de chasse pour les Chiroptères | 106 |
| a. Méthode et matériel | 106 |
| b. Résultats et commentaires | 110 |
| 4. Enjeux et recommandations concernant les milieux prairiaux..... | 115 |
| VI. En guise de conclusion : la nécessité de suivis sur le long terme | 117 |
| VII. Bibliographie | 118 |

| | |
|--|-----|
| Annexe I . Liste et signification des variables retenues pour la construction des modèles de niche | 126 |
| Annexe 2. Modèle de niche pour la répartition globale des <i>Lobaria pulmonaria</i> | 128 |
| Annexe 3. Modèle de niche pour la répartition des <i>Lobaria pulmonaria</i> ayant colonisé des forêts récentes (post 1950) | 129 |
| Annexe 4. Modèle de niche pour la répartition globale des <i>Lobaria scrobiculata</i> | 130 |
| Annexe 5. Modèle de niche pour la répartition des <i>Lobaria scrobiculata</i> ayant colonisé des forêts récentes (post 1950) | 131 |
| Annexe 6. Modèle de niche pour la répartition du Pic noir <i>Dryocopus martius</i> | 132 |
| Annexe 7. Modèle de niche pour la répartition du Blaireau <i>Meles meles</i> | 133 |
| Annexe 8. Analyse de la végétation des prairies par calage multidimensionnel non métrique NMS : Procédure d'analyse et résultats | 134 |
| Annexe 9. Résultats des inventaires STOC (Suivis temporels d'oiseaux communs) réalisés en 2022 et 2023 sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 138 |
| Annexe 10. Liste des espèces déterminantes ZNIEFF recensées sur la commune de Gentioux-Pigerolles..... | 140 |
| Annexe 11. Liste des espèces d'Araignées présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 144 |
| Annexe 12. Liste des espèces de Fourmis présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 154 |
| Annexe 13. Liste des espèces d'Orthoptères présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 155 |
| Annexe 14. Liste des espèces de Papillons présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 156 |
| Annexe 15. Liste des espèces de Libellules présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 162 |
| Annexe 16. Liste des espèces de Carabes présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 163 |
| Annexe 17. Liste des espèces d'Hétéroptères présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles..... | 166 |

| | |
|---|-----|
| Annexe 18. Liste des espèces de Longicornes Cerambycidae présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles..... | 170 |
| Annexe 19. Liste des espèces de Mammifères présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles..... | 172 |
| Annexe 20. Liste des espèces d’Oiseaux présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 174 |
| Annexe 21. Liste des espèces d’Amphibiens présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles..... | 178 |
| Annexe 22. Liste des espèces de Reptiles présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles..... | 179 |
| Annexe 23. Liste des espèces de plantes présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 180 |
| Liste des figures | 188 |

I. Introduction

1. Contexte

Située au sein de plateau de Millevaches, la commune de Gentioux-Pigerolles couvre une superficie de 79.29 km² et est ainsi la plus grande commune de Creuse. Elle possède un patrimoine naturel riche et diversifié, intégrant de nombreux éléments remarquables de la biodiversité de niveau régional, voire national. Ces enjeux ont justifié le classement de plusieurs parties de ce territoire au titre de divers zonages d'inventaire ou de protection : ZNIEFF de types I et II, sites Natura 2000.

Consciente de ces enjeux, la commune de Gentioux-Pigerolles a souhaité s'engager dans une démarche de réalisation d'Atlas de la Biodiversité Communale (ABC). En réponse à un appel à projets lancé en 2021 par l'Office Français de la Biodiversité, la commune de Gentioux-Pigerolles a été sélectionnée pour mener ce programme d'atlas sur son territoire.

2. Objectifs de l'ABC

Les objectifs du projet Atlas de la Biodiversité Communale de la commune sont les suivants :

- apporter à la commune une information suffisamment complète et synthétique, notamment cartographique, qui puisse permettre de cerner les enjeux en termes de biodiversité sur son territoire et d'intégrer ces connaissances dans les actions et stratégies portées par la collectivité (politiques publiques, documents d'urbanisme, gestion d'espaces, incitations auprès des particuliers, actions de sensibilisation, etc.)
- favoriser la compréhension et l'appropriation des enjeux de la biodiversité propres au territoire par les élu.e.s, l'équipe technique municipale, les acteurs locaux (agriculteurs, forestiers, entreprises, associations, etc.) et les habitants
- impliquer les acteurs locaux pour construire, en concertation, des recommandations afin d'améliorer la gestion des espaces publics (ou privés) de la commune.

Ce projet d'atlas vise ainsi des objectifs de connaissance fine du patrimoine naturel (constitution d'un socle de connaissances solide), de préservation des enjeux de biodiversité à travers leur prise en compte dans les schémas de planification et documents d'urbanisme, et de

sensibilisation de la population à la biodiversité à travers une approche basée autant que faire se peut sur des études de sciences participatives.

Cet Atlas espère se transformer en atlas permanent de la biodiversité, en réactualisant périodiquement les connaissances acquises sur ce territoire et en suivant les réponses d'une série de groupes bio-indicateurs aux changements globaux que nous allons traverser.

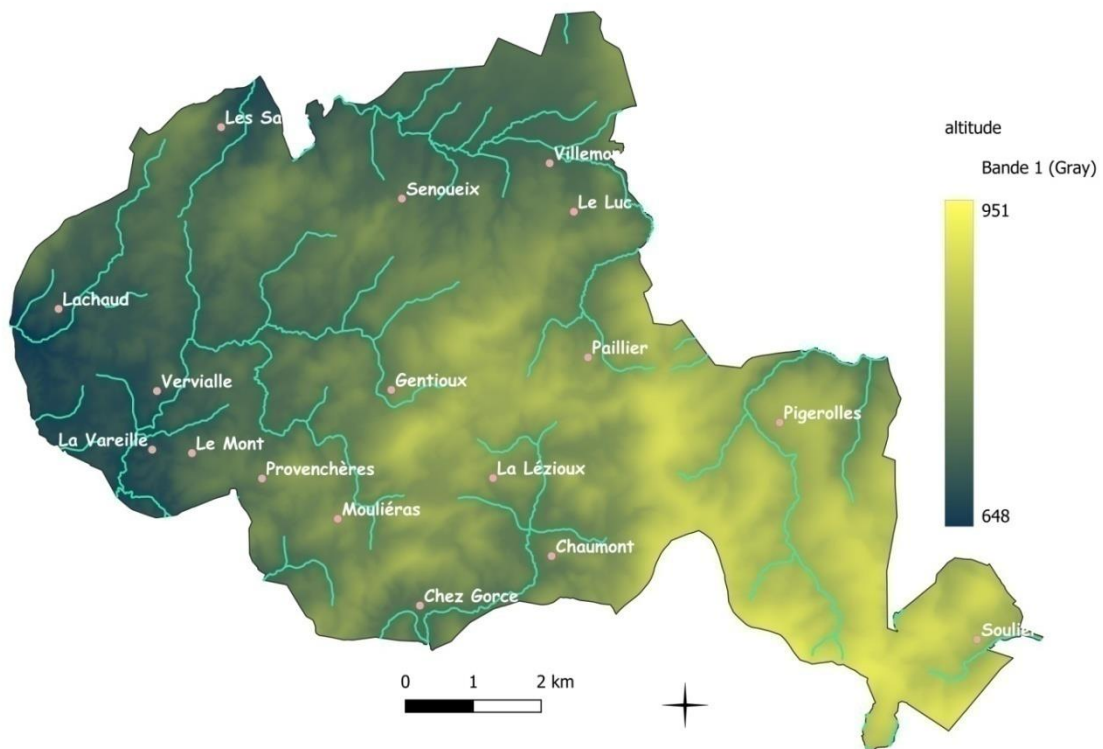


II. Présentation du territoire d'étude

1. Géographie et administration

a. Localisation

La commune de Gentioux-Pigerolles est une commune de Creuse, dans la région Nouvelle-Aquitaine. Avec une surface de 79.29 km², elle est l'une des plus grandes communes du département de la Creuse et est incluse dans le Parc Naturel Régional de Millevaches en Limousin.



Les altitudes s'étagent de 650 mètres à 950 mètres et tendent à augmenter progressivement du nord-ouest au sud-est de la commune (Figure 1). Cette variation altitudinale modérée est susceptible de conduire cependant à une certaine variabilité des conditions climatiques communales, pouvant elle-même conditionner la répartition spatiale et l'abondance de certaines espèces animales ou végétales.

b. Climat

Le climat de la commune de Gentioux-Pigerolles est un climat atlantique à tendance sub-montagnarde, les reliefs de moyenne montagne formant les premiers obstacles aux perturbations venant de l'Atlantique. Les précipitations sont abondantes, avec un total annuel de 1.3 mètres. Les températures moyennes annuelles sont de 8.8°C. Les précipitations sont régulièrement réparties tout au long de l'année dans des conditions « normales » et les périodes de sécheresses sont inexistantes en dehors d'aléas climatiques (Figure 2).

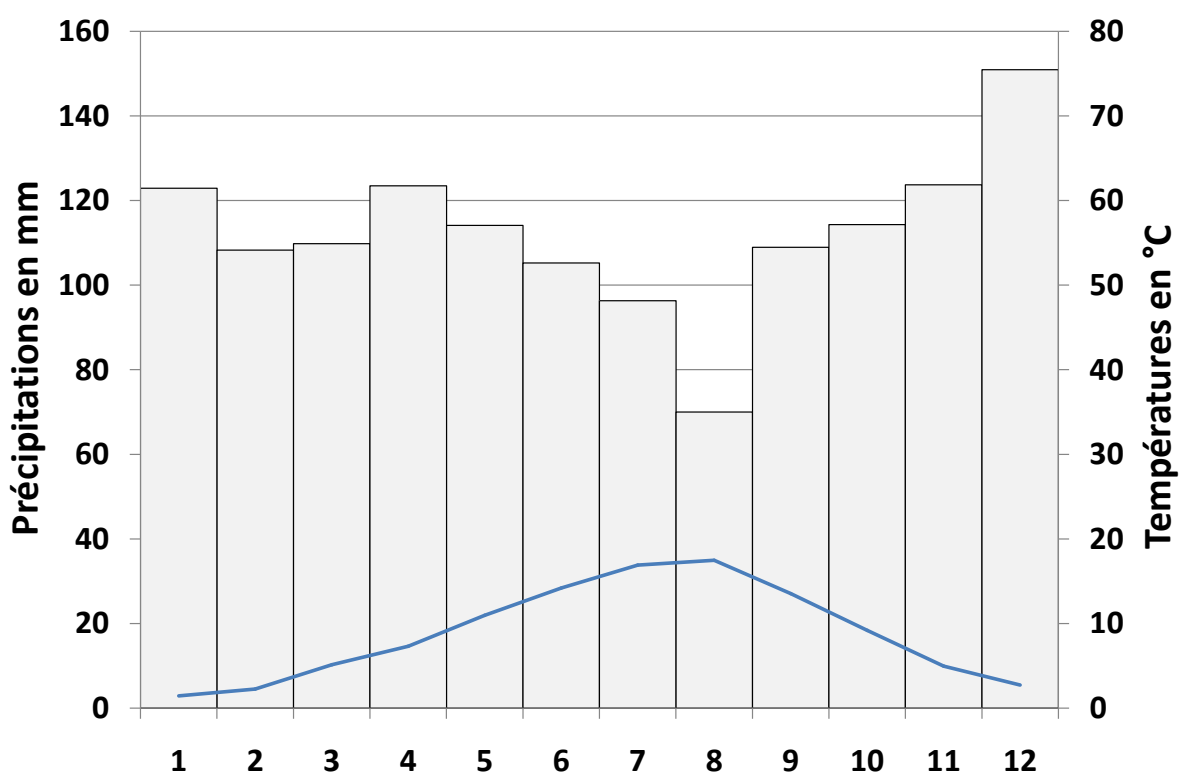


Figure 2. Diagramme ombrothermique de la commune de Gentioux-Pigerolles.

Cette description du climat de la commune correspond à l'image que nous en donne l'analyse des données climatiques moyennes sur une période de 30 ans d'après la base de données climatique DRIAS. Les températures moyennes relativement fraîches conjuguées à une pluviométrie assez importante expliquent en particulier pourquoi la commune est si riche en zones humides et en tourbières. Les scénarios de changements climatiques d'ici 70 ans prévoient une augmentation des températures moyennes annuelles de 4°C s'il n'y a pas de régulation dans les émissions de gaz à effet de serre d'ici là. Cette augmentation des températures s'accompagnerait d'une légère augmentation des précipitations (+ 10 cm).

Cependant, le régime des précipitations serait de plus en plus contrasté, avec des précipitations hivernales en augmentation et des précipitations estivales en diminution (base de données DRIAS, données calculées sur la période 2070-2100). Ce type de changement climatique risque d'impacter fortement les milieux tourbeux, les landes, les forêts et la biodiversité qui y est associée. La façon de gérer ces milieux devra intégrer les impacts possibles de ces changements climatiques.

c. Géologie et pédologie

La commune de Gentioux-Pigerolles se trouve essentiellement sur un ensemble de roches plutoniques appartenant au complexe granitique de Millevaches d'orientation Nord-Sud. Ces granites ont été mis en place en profondeur entre 360 et 290 MA lors de l'orogénèse varisque (anciennement appelée orogénèse hercynienne) (Gebelin, 2005 ; Quesne et Kersuzan, 2018) et ramenés en surface lors de phases tectoniques néogènes de l'orogénèse alpine (Figure 3).

Ces massifs ont été soumis à des phénomènes intenses d'érosion et d'altération conduisant aux reliefs typiques de la montagne limousine en alvéoles granitiques (Valadas, 1998). Ces reliefs s'organisent en collines assez douces dont les versants abritent souvent les terres agricoles sur des zones de replats, et qui sont séparées par des vallons colonisés par les zones humides et tourbeuses de la commune (Figure 4). L'altération de la surface haute du môle granitique et la mise en place des alvéoles semblent s'étager essentiellement de la fin de l'ère tertiaire et durant une grande partie du quaternaire. Cette phase de structuration des reliefs s'étalerait donc sur 2 à 3 millions d'années. L'ensemble des volumes et reliefs présents actuellement semble en place dès le quaternaire supérieur, il y a 300 à 400 000 ans. Les replats, sur les flancs des collines et sur lesquels se développent souvent les terres agricoles, correspondent à un phénomène d'évidement des reliefs en deux phases successives dont il est difficile de déterminer les causes et la chronologie (Figure 4, Figure 5).

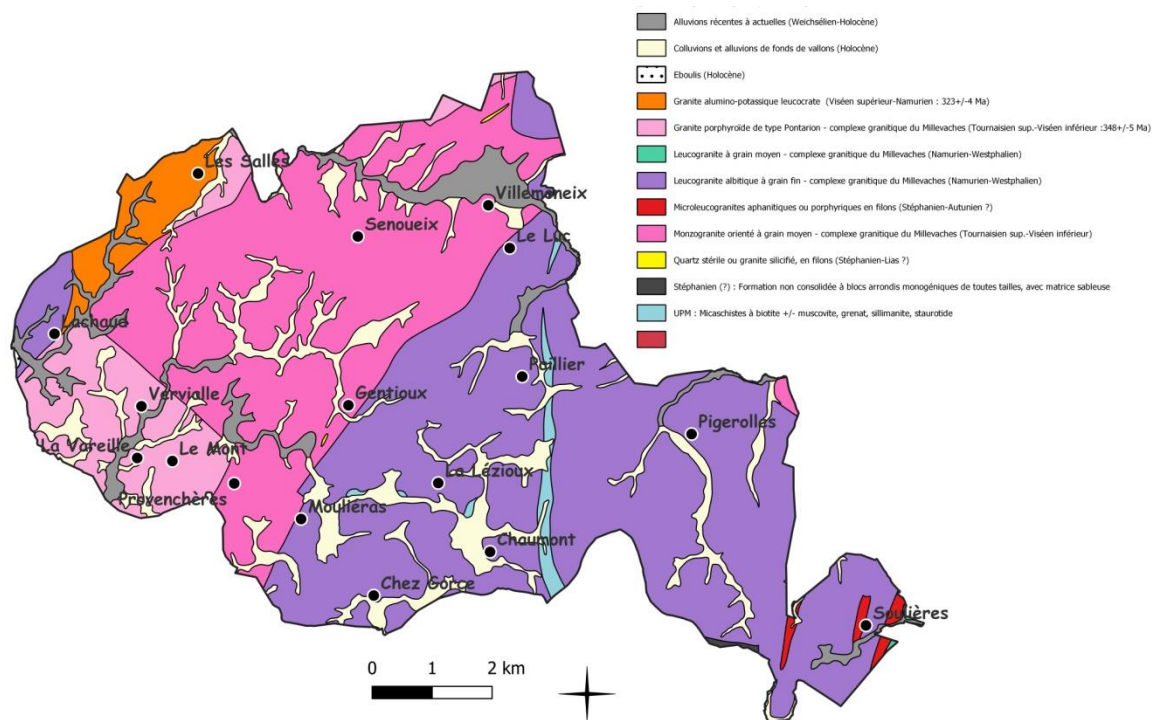


Figure 3. Carte géologique de la commune de Gentioux-Pigerolles, d'après la carte géologique au 1/50000 de la France BRGM (BD Charm50).

Les sols qui se développent dans ce contexte datent essentiellement de l'holocène (-12000 à aujourd'hui) et peuvent être perturbés par les activités humaines. Il s'agit de sols bruns acides, plus ou moins profonds et souvent humifères dans les zones de cultures ou de forêts anciennes. Les humus qui s'y développent sont de type moder et plus rarement mull (Inventaire forestier national, 2013). Sous les espèces de landes anciennes, l'accumulation de matière végétale et carbonée archaïque conduit souvent à des hémimoders du fait de la difficulté de minéralisation. Sous les plantations de résineux, la difficulté de décomposition de la litière peut conduire à des dysmoders évoluant vers le mor. Dans les fonds de vallon, une situation d'engorgement et de colmatage par les colluvions les plus fines venant des reliefs voisins est propice à l'établissement de zones humides et de tourbières : milieux hydromorphes, anoxiques, acides, où/ la minéralisation de la matière organique est fortement ralentie, aboutissant à la constitution d'un histosol : la tourbe.

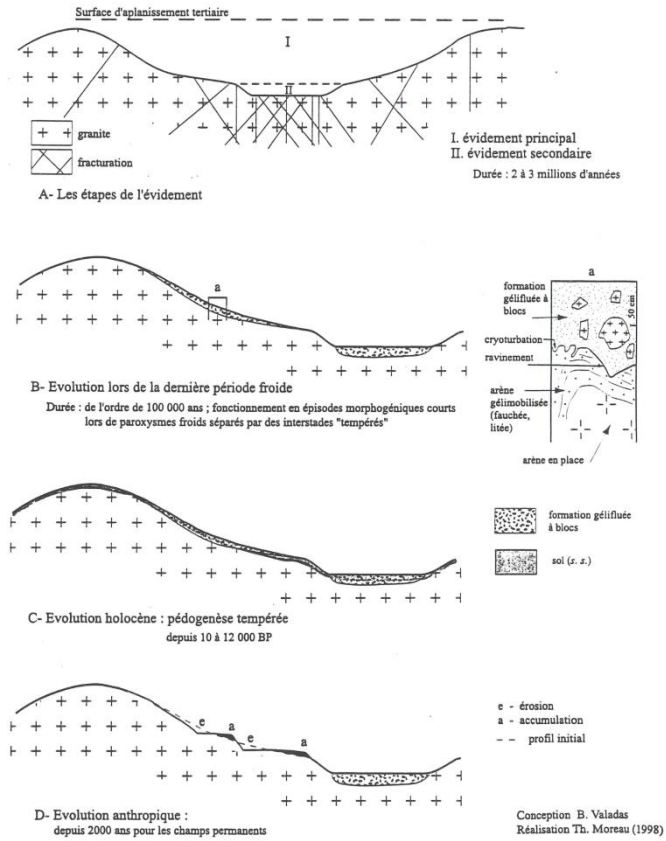


Figure 4. Mise en place d'un relief en alvéole granitique. D'après Valadas 1998

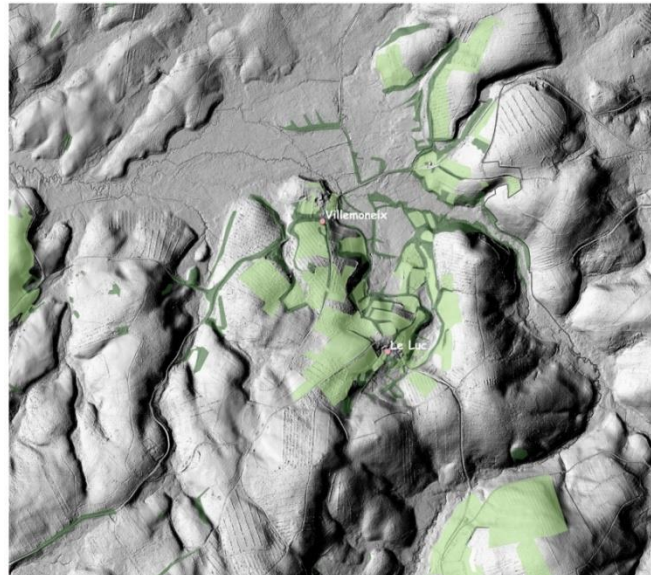


Figure 5. Terres agricoles (en vert clair) en situation de replats sur le secteur de Villedor et Le Luc, en 1950. Les zones en vert foncé correspondent aux anciennes haies.

La nature des sols résulte donc d'imbrications et interactions complexes entre la géologie, l'évolution géomorphologique des reliefs depuis 2 à 3 millions d'années et les activités anthropiques passées et actuelles. Ces éléments physiques de notre territoire vont conditionner la répartition des grands types de milieux sur notre commune et par là même, la répartition des organismes végétaux et animaux.

2. Cartographie et typologie des habitats

a. Sources et méthodes cartographiques

La cartographie des habitats actuels a été réalisée à partir de la carte d'occupation des sols réalisée par le Parc Naturel de Millevaches en Limousin « OcSolMAj » réactualisée régulièrement. Cette carte, réalisée par photo-interprétation et validation sur le terrain, présente une résolution spatiale de 100 m². Le dernier millésime a été utilisé, il date de 2019. Cette cartographie est réalisée selon la typologie des habitats européens Corine Biotope (Bissardon et al. 2007). La correspondance des codes milieux Corine Biotope avec la classification Eunis a été réalisée en suivant le document technique du CEN Limousin (Bonhomme 2016). La cartographie des cours d'eau a été incrustée à la carte des habitats à partir des données de la BD Carthage. En parallèle de ce travail de compilation des données cartographiques disponibles pour la commune de Gentioux, il est apparu nécessaire de cartographier les habitats « anciens » de la commune. En effet, la montagne limousine a subi une transformation drastique de ses paysages au cours du dernier siècle (Bonhomme, 2011), et il serait illusoire de chercher à comprendre les déterminants de la biodiversité se développant sur notre territoire sans intégrer cette dimension historique.

Pour ce faire, nous avons réalisé la cartographie des habitats présents sur la commune en 1950, à partir de la BD ORTHO® Historique. La BD ORTHO® Historique a été réalisée par l'IGN qui a procédé à la numérisation de toutes les prises de vue aériennes réalisées depuis 1940. La cartographie est réalisée sous SIG par photo-interprétation des photos aériennes noir et blanc. Par conséquent, l'identification des différents types de milieux est plus complexe qu'à partir de photos aériennes couleur ou même infra-rouge. En particulier, il est difficile de discriminer nettement les zones de landes et les zones humides. Pour ce faire, nous avons incrusté les cartographies actuelles des zones humides de la carte actuelle OcSolMAj à partir de laquelle nous avons modifié les contours à la marge quand des différences de contrastes nettes

indiquaient des limites de zones humides légèrement différentes. Bien entendu, il est impossible de reconnaître sur ces documents les différents types de zones humides (prairies humides, tourbières, etc.). Nous avons intégré la cartographie des habitats forestiers anciens réalisée par l'IPAMAC à la carte des milieux forestiers présents sur les photos aériennes de 1950. Cela nous a permis de distinguer les zones de forêts déjà présentes sur les cartes d'état-major de 1842, des forêts ayant poussé entre 1842 et 1950. En réalisant l'intersection de ces cartes des milieux forestiers anciens à la carte actuelle des milieux de la commune, il nous est donc possible de distinguer parmi les forêts actuelles : les forêts anciennes (présentes sur les cartes d'état-major de 1842), les forêts ayant poussé entre 1842 et 1950, les forêts ayant poussé après 1950 et les bosquets et haies anciens (présents sur les photos de 1950).

b. Cartes des milieux et évolution des paysages

Avec son substrat majoritairement granitique et son climat tempéré océanique à tendance montagnarde, le plateau de Millevaches représente ce qu'on appelle « une terre à bruyères ». Celles-ci couvraient des surfaces importantes déjà au Moyen Âge semble-t-il (Miras 2004). Les espaces forestiers ont quasiment disparu du paysage à la fin du XIX^{ème} siècle et l'ampleur de la déforestation du territoire traduit une situation de surexploitation des milieux. Au début du XX^{ème} siècle, seuls 7 % de la montagne limousine sont couverts de forêts anciennes. Cependant, la déprise agricole ayant touché notre territoire à partir de la fin du XIX^{ème} siècle, les zones de landes qui servaient de parcours pour les troupeaux ont été abandonnées, et ont soit évolué naturellement en forêts de feuillus (chênaie acidiphile à houx sub-atlantique), soit ont été massivement plantées en résineux à partir des années 1950 grâce à la mise en place du fond forestier national.

L'évolution de l'occupation des sols de notre commune traduit cette évolution (**Erreur ! Source du renvoi introuvable., Erreur ! Source du renvoi introuvable., Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). En 1950, les forêts anciennes de feuillus (présentes déjà en 1842) couvrent 1.38% du territoire de la commune, mais la surface forestière augmente entre 1842 et 1950 puisqu'en 1950, le couvert forestier de forêts de feuillus représente 7,1% de la commune. Les landes occupent encore plus de la moitié de la surface communale et jointes aux tourbières, c'est près de 65% de la superficie qui est couverte de milieux oligotrophes. Les plantations de résineux commencent à apparaître et couvrent 9% de la commune. Les milieux agricoles sont concentrés autour des hameaux et intriqués souvent à des bosquets et des haies anciennes constituant un réseau boisé occupant plus de surface que les forêts anciennes.

Actuellement, le paysage s'est complètement transformé. Les landes n'occupent plus que 6% de leur surface initiale, transformées au ¾ en plantations de résineux et au ¼ en forêts de feuillus en régénération naturelle. La dynamique des zones humides est plus difficile à cerner puisque les travaux de photo-interprétations réalisés pour l'établissement des cartes ne permettant pas de connaître la nature précise des zones humides en 1950 et leur qualité. La surface occupée par les terres agricoles a légèrement augmenté et ces milieux, grâce à la mécanisation des pratiques, se retrouvent parfois loin des hameaux.

Quoi qu'il en soit, en l'espace de 70 ans, la commune de Gentioux est passée d'un paysage dominé à 75% par des milieux ouverts (milieux agricoles, landes, pelouses, tourbières), à un paysage dominé à 51% par les espaces forestiers (forêts de feuillus, plantations).

Cette cartographie historique des habitats va nous permettre d'identifier à la fois des habitats anciens, sources d'une biodiversité remarquable, et des habitats constituant des corridors écologiques pour la dispersion d'espèces remarquables.

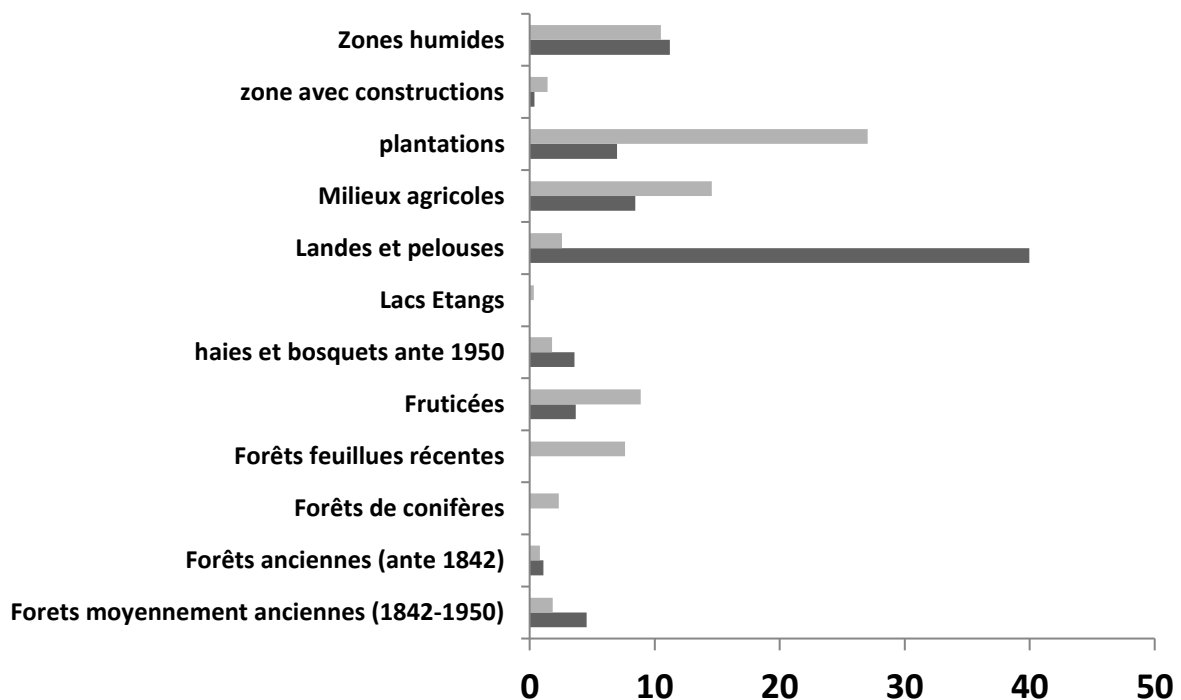


Figure 6. Evolution de la surface en km² des différents types de milieux sur la commune de Gentioux-Pigerolles, entre 1950 (barres sombres) et 2019 (barres claires)

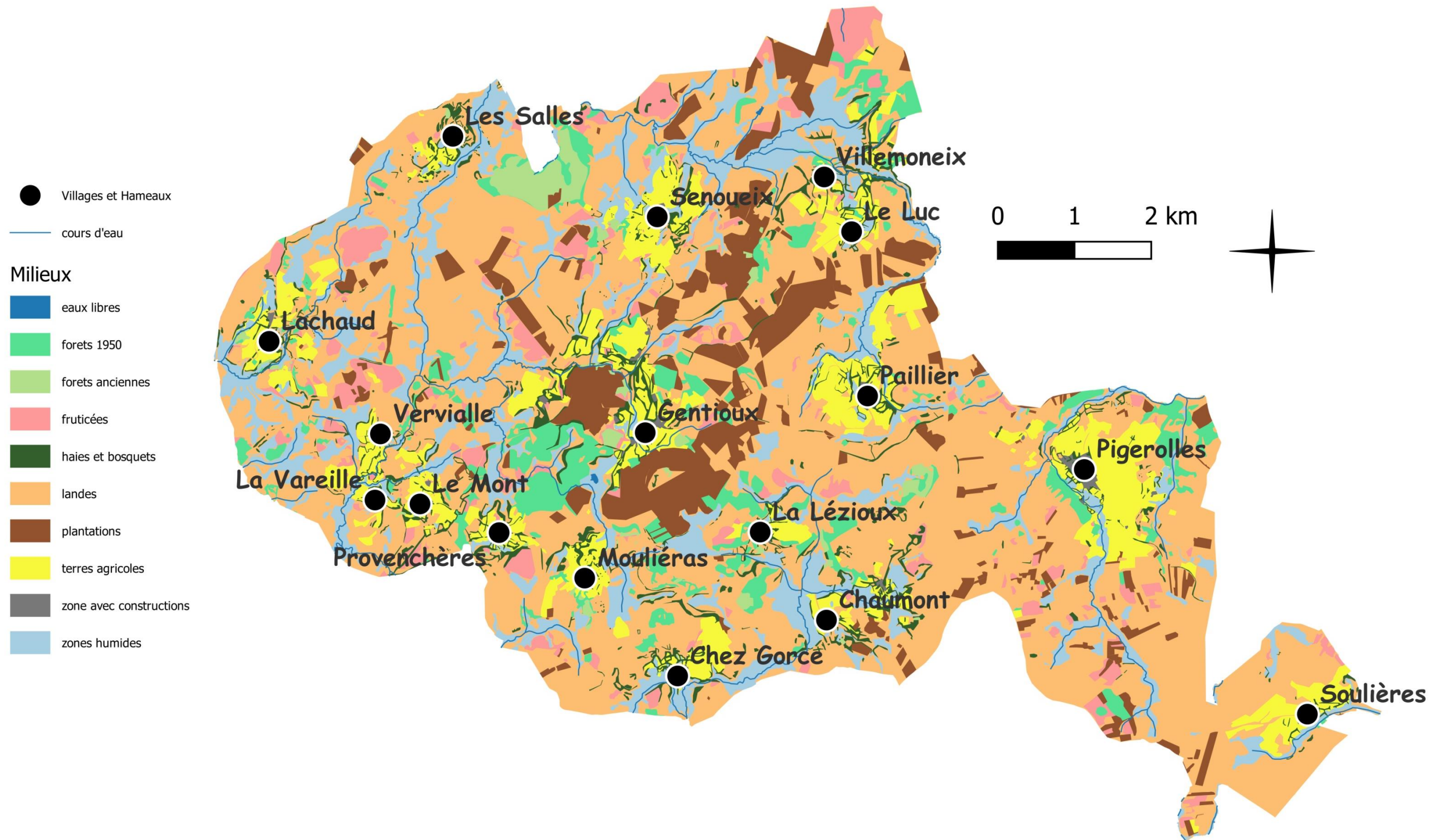


Figure 7. Carte d'occupation des sols sur la commune de Gentioux-Pigerolles en 1950

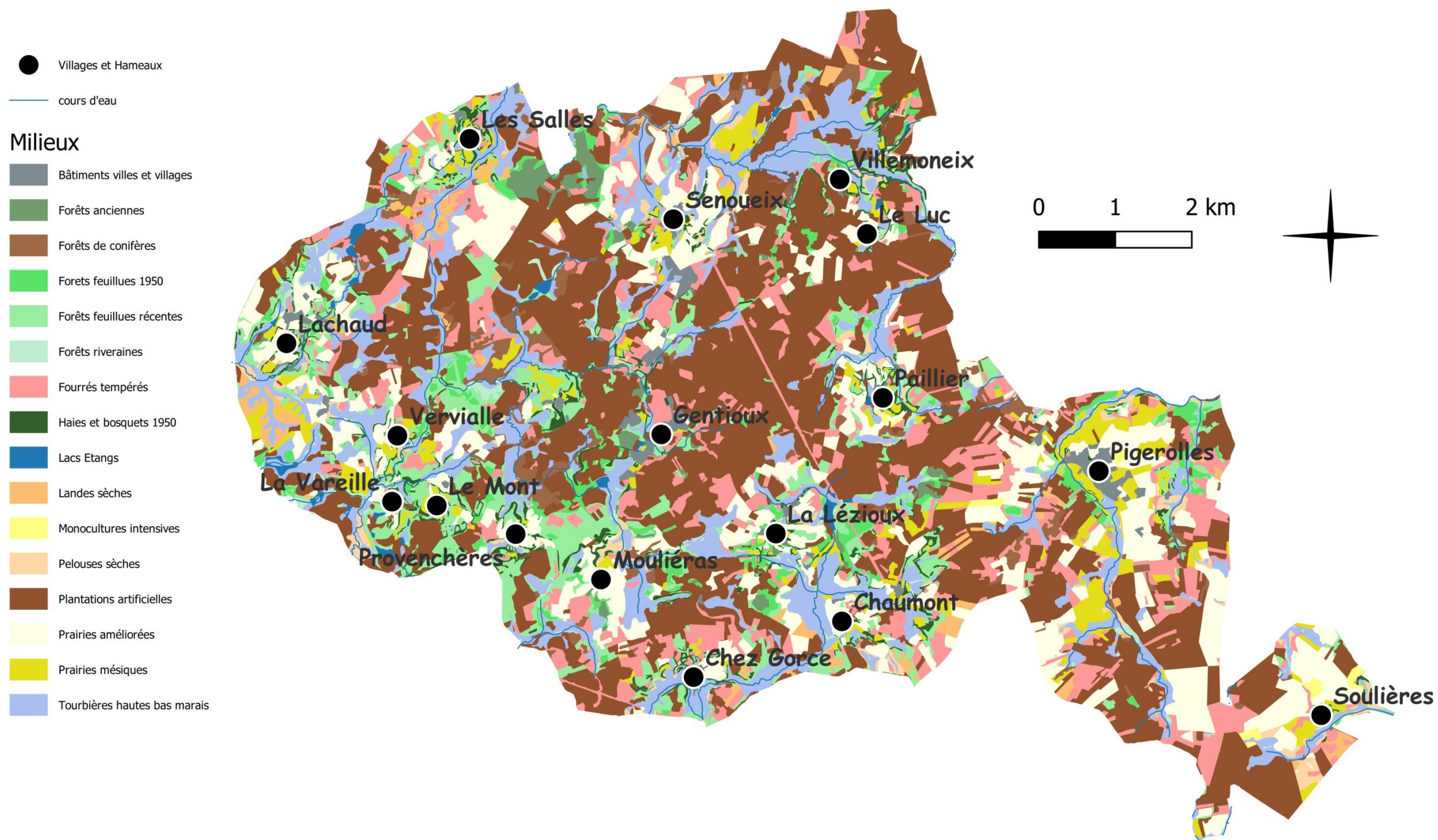


Figure 8. Carte d'occupation des sols sur la commune de Gentioux-Pigerolles en 2019

3. Des milieux prioritaires et une biodiversité remarquable

La commune de Gentioux-Pigerolles est couverte d'un ensemble de zones provenant de la mise en place du réseau des sites Natura 2000 dans le cadre de deux directives européennes : la « Directive Oiseaux » et la « Directive Habitats ».

La « Directive Oiseaux » n° 2009/147/CE a motivé la désignation des Zones de Protection Spéciale (Z.P.S.). L'ensemble de la commune appartient à la ZPS « Plateau de Millevaches », dont la désignation a été réalisée le 5 avril 2006 par un arrêté ministériel et dont le document d'objectifs a été validé le 5 avril 2011 par arrêté du Préfet de la Creuse. Il vise entre autres le maintien et l'accroissement des populations de plusieurs espèces d'oiseaux (Circaète Jean Le Blanc, Busard Saint Martin, Chouette de Tengmalm, Pie-grièche écorcheur, Pic noir, Alouette lulu, Engoulevent d'Europe, Bondrée apivore, Milan noir, Martin pêcheur d'Europe) ainsi que le retour d'une population nicheuse de Busard cendré et la conservation de l'attractivité du territoire pour les haltes migratoires des Grues cendrées.

La "Directive Habitats, Faune, Flore" n° 92/43/CEE a, quant à elle, motivé la désignation des Sites d'Importance Communautaire (S.I.C.), ces derniers devenant par arrêté ministériel, des Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C.). L'État s'est basé sur les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique) pour identifier les sites susceptibles d'être désignés en Zone Spéciale de Conservation (ZSC).

Les ZNIEFF de type 1 (ZNIEFF1) couvrent un territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes, de superficie en général limitée, caractérisé par son intérêt biologique remarquable. Les ZNIEFF de type 2 (ZNIEFF2) contiennent des milieux naturels formant un ou plusieurs ensembles naturels possédant une cohésion élevée et entretenant de fortes relations entre eux. Elles se distinguent de la moyenne du territoire régional environnant par son contenu patrimonial plus riche, son degré d'artificialisation plus faible et offre des potentialités biologiques importantes. Le statut de ZNIEFF ne confère pas au secteur ainsi désigné de protection réglementaire. Cependant, il constitue une base de connaissances, accessible à tous et consultable avant tout projet et doit permettre d'améliorer la prise en compte des enjeux environnementaux de ces zones naturelles par une meilleure prévision des incidences des aménagements et les nécessités de protection de certains espaces fragiles.

Les zones, ainsi identifiées, peuvent se superposer et se chevaucher mais les mesures de gestion et de restauration qui y sont associées dépendent des habitats et espèces pour lesquels la désignation est intervenue.

La commune de Gentioux-Pigerolles comporte ainsi 5 ZNIEFF de type 1, recoupe en partie 4 ZNIEFF de type 2 et 3 SIC (Figure 9, Figure 10, Figure 11). L'intérêt écologique de ces sites réside surtout dans la diversité des habitats de landes et tourbières qui s'y développent et des espèces patrimoniales animales et végétales dépendant de ces milieux. La biodiversité recensée dans les zones de landes et tourbières de la commune sera abordée au chapitre 4 : Landes, pelouses et tourbières.

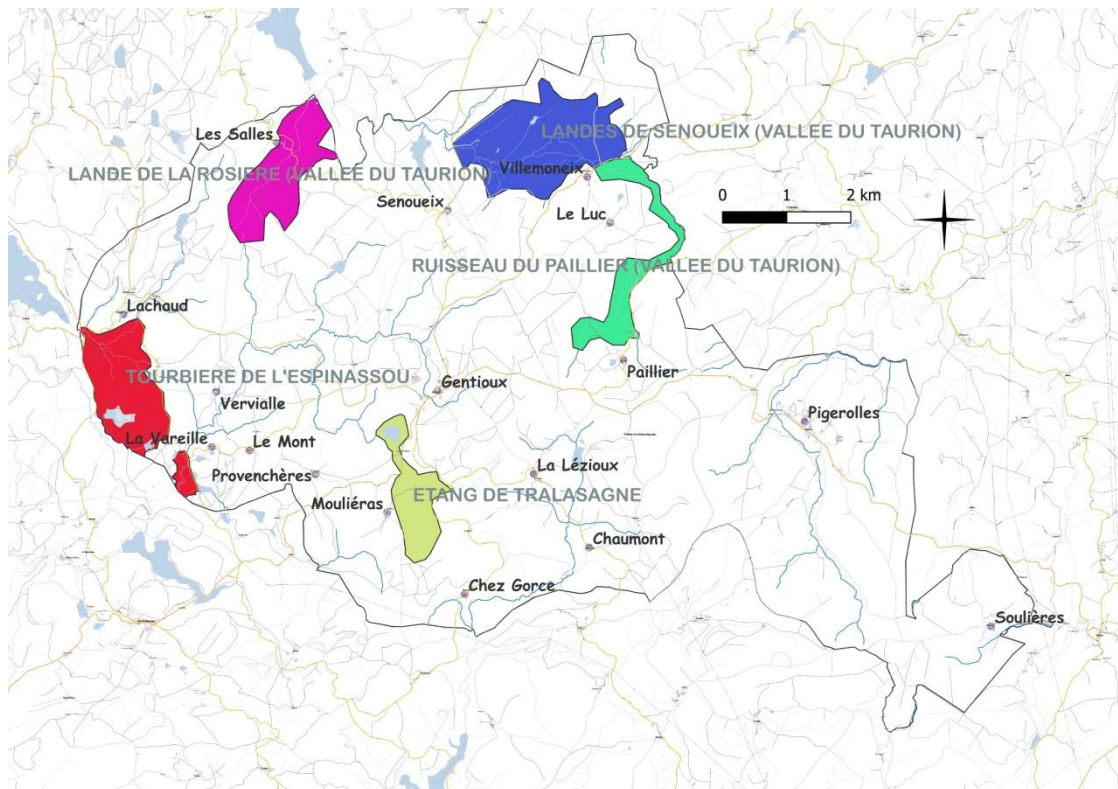


Figure 9. Localisation des ZNIEFF de type 1 sur la commune de Gentioux-Pigerolles

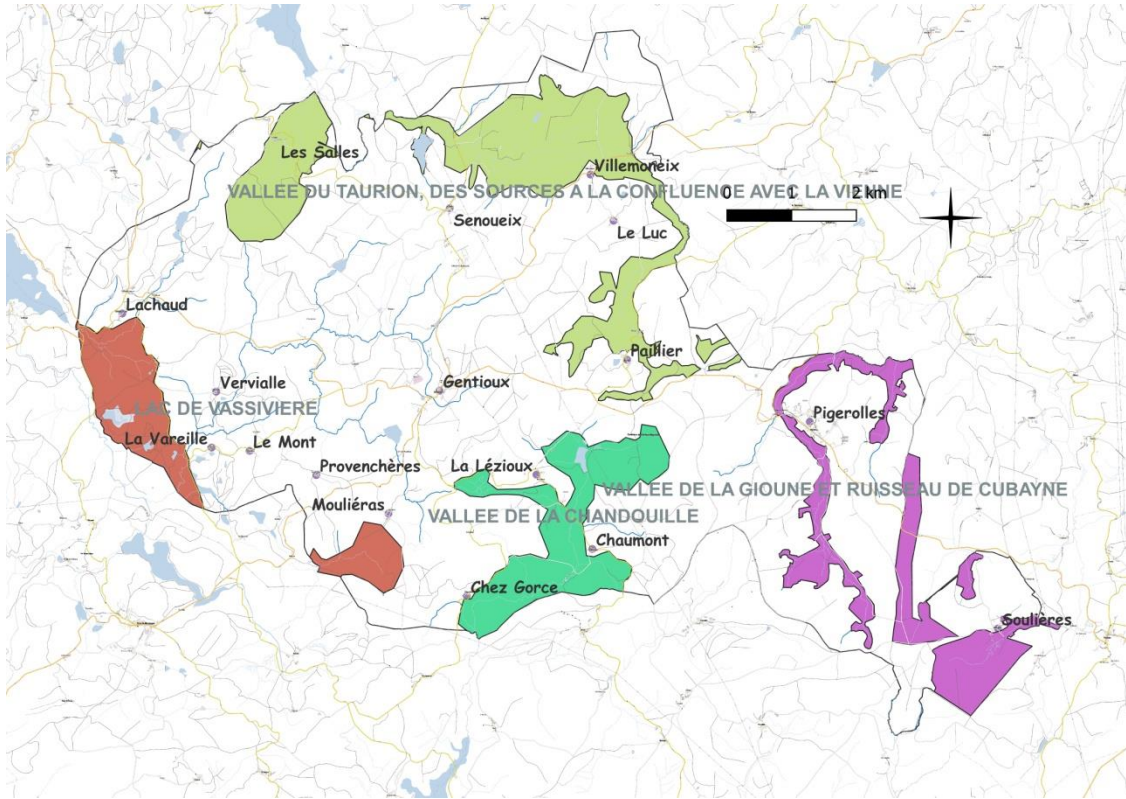


Figure 10. Localisation des ZNIEFF de type 2 sur la commune de Gentioux-Pigerolles

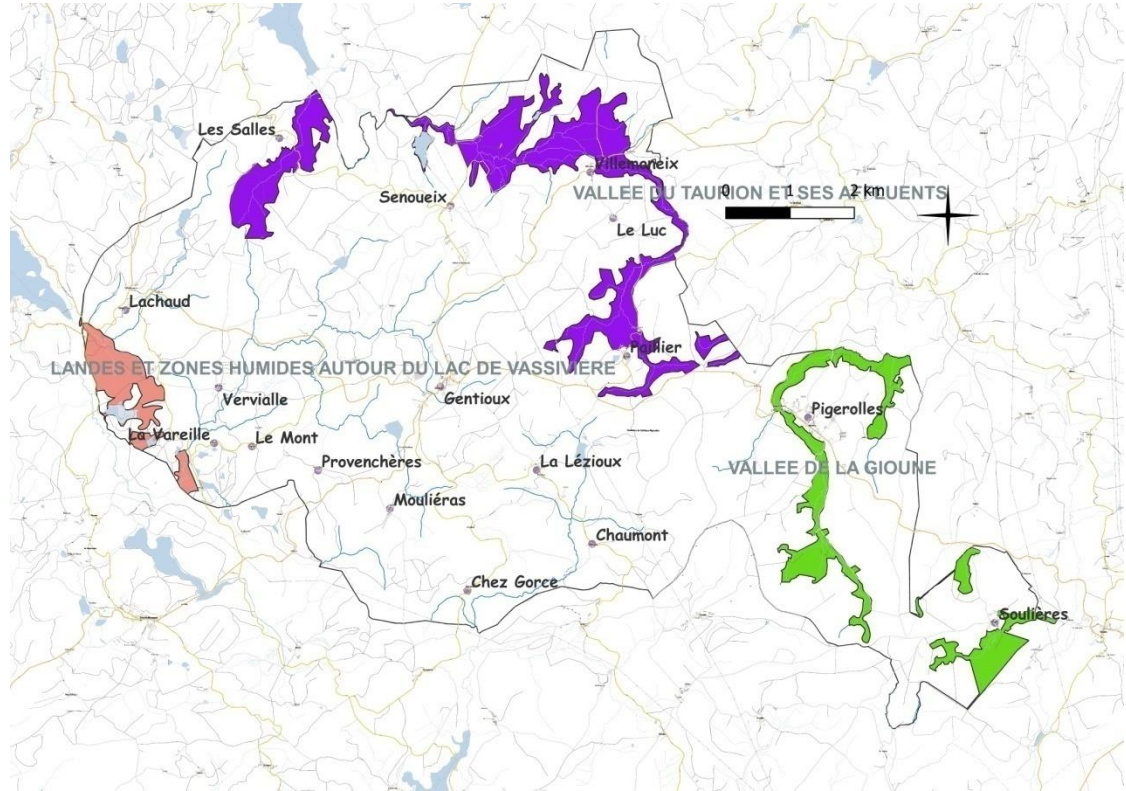


Figure 11. Localisation des SIC sur la commune de Gentioux-Pigerolles

4. Une démarche par habitat et par espèces ou communautés bioindicatrices

Dans ce rapport de synthèse, nous aborderons la biodiversité communale milieu par milieu, en rappelant à chaque fois l'évolution ayant affecté ces grands écosystèmes au cours des 70 dernières années.

Seront passés successivement en revue les habitats forestiers et boisés, les ensembles de landes, tourbières et milieux aquatiques, et enfin les milieux agricoles et en particulier les milieux prairiaux.

Plutôt que d'établir un inventaire de la biodiversité pour chacun de ces milieux, nous avons préféré travailler par groupes d'espèces (communautés) ou espèces bioindicatrices. Cela nous permet d'éviter les listes d'espèces à la Prévert, qui seront reléguées en annexes, et nous offre l'opportunité de nous concentrer sur l'impact des changements environnementaux sur la biodiversité communale. Pour chaque milieu, nous avons compilé à la fois des données récoltées dans le cadre de cet ABC et des données déjà disponibles sur notre territoire. Ces dernières correspondent aux études et inventaires naturalistes réalisés par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) du Limousin, le Groupe Mammalogique et Herpétologique Limousin (GMHL), la Société Limousine d'Odonatologie (SLO), le Conservatoire Botanique National du Massif Central (CBNMC), le Conservatoire des Espaces Naturels de Nouvelle-Aquitaine (CEN NA), le Parc Naturel Régional (PNR) de Millevaches en Limousin, la Société entomologique du Limousin (SEL) et l'association Le Champ des Possibles (CDP). À chaque paragraphe, nous indiquerons dans quel cadre les données discutées ont été récoltées. S'il s'agit de données provenant de travaux antérieurs à l'ABC, un renvoi aux publications d'origine sera réalisé.

III. Habitats forestiers et boisés

1. Des milieux boisés récents d'intérêt très variable pour la biodiversité

Les habitats forestiers couvrent 51% de la surface communale. Tous les milieux forestiers antérieurs à 1950 ont régressé entre 1950 et maintenant, érodés progressivement par les plantations de résineux qui occupent actuellement 58 % des surfaces boisées (Figure 12).

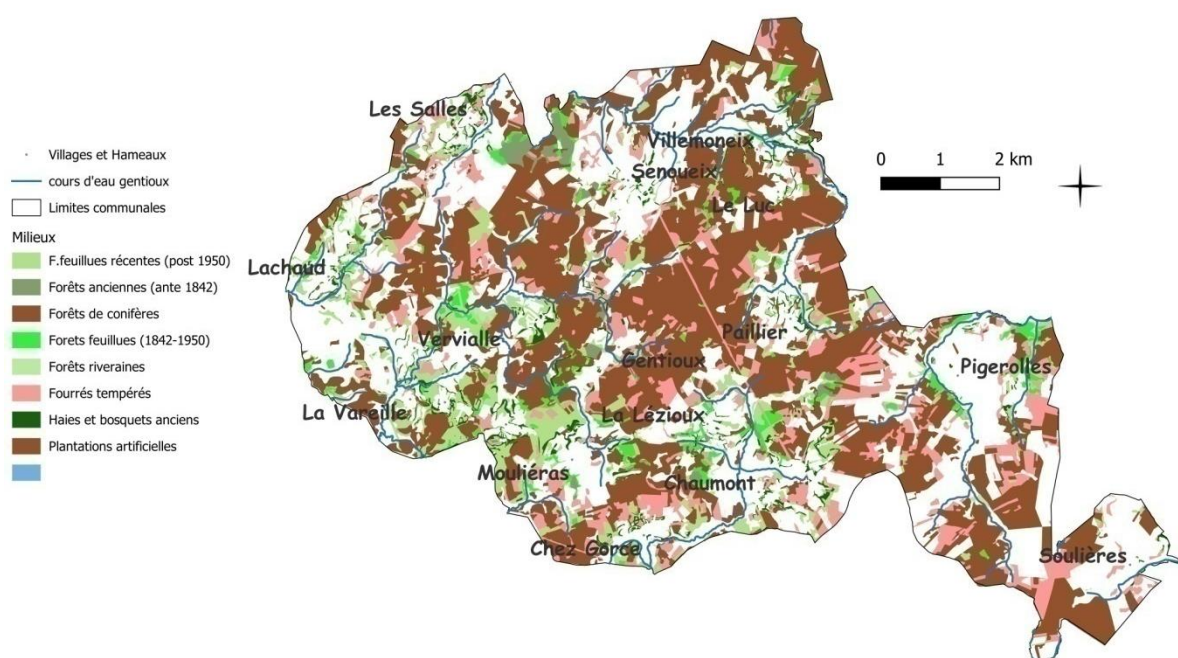


Figure 12. Localisation des habitats boisés de la commune de Gentioux-Pigerolles

Les forêts de feuillus sont essentiellement constituées d'accrus ayant poussé depuis 1950 (38% des forêts correspondent à des forêts en régénération naturelle sur d'anciennes zones de landes abandonnées) et sont surtout constituées de chênaies et hêtraies-chênaies acidiphiles du collinéen (Chabrol & Reimringer, 2011). Les forêts feuillues correspondant à des espaces boisés antérieurs à 1950 sont minoritaires. Parmi elles, les forêts anciennes, déjà présentes sur les cartes d'état-major de 1842, peuvent être considérées comme des milieux reliques : elles occupent moins de 1% de la surface communale et 1.6% des espaces boisés (Figure 13, Figure 14).

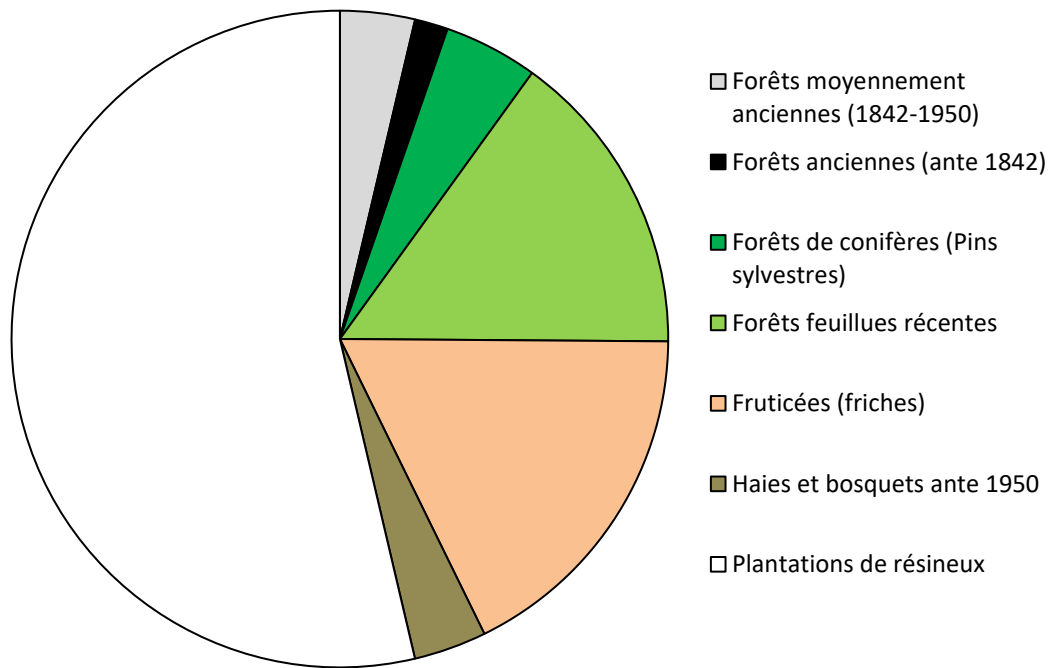


Figure 13. Proportion des différents espaces forestiers sur la commune de Gentioux-Pigerolles



Figure 14. Les forêts anciennes, véritables milieux reliques sur la commune de Gentioux-Pigerolles

2. Localiser les zones refuges et les centres de dispersion de la biodiversité forestière

Les milieux forestiers anciens sont donc rares sur le Plateau de Millevaches et sur la commune de Gentioux-Pigerolles en particulier (0.8% de la surface communale contre 5% sur le PNR Millevaches en Limousin). Cette structure particulière du paysage, provenant d'une ouverture des milieux déjà détectable au Moyen Âge et même avant (Miras, 2000), témoigne d'une surexploitation ancienne des milieux forestiers. Pour autant, des organismes considérés comme indicateurs de forêts anciennes ou de forêts présentant une valeur écologique élevée sont présents actuellement sur le territoire. Certains d'entre eux tendent à coloniser les espaces forestiers récents, se développant sur les anciennes zones de landes abandonnées par l'élevage. L'identification des zones forestières qui constituent des refuges pour cette biodiversité patrimoniale est primordiale car c'est aussi à partir de ces zones refuges que les espaces forestiers plus récents sont progressivement colonisés. Les zones refuges servent ainsi de centres de dispersion. L'hypothèse la plus facilement admise est que la biodiversité forestière s'est concentrée au cours des siècles dans les rares lambeaux de forêts anciennes reliques. C'est sur ces rares lambeaux de forêts anciennes que se concentrent dles attentions en ce qui concerne les problèmes de conservation. Étant donné l'exigüité de ces milieux, nous posons cependant l'hypothèse alternative selon laquelle la biodiversité forestière se serait concentrée au plus fort de la déforestation dans ces rares secteurs de forêts anciennes, mais aussi dans des milieux boisés sub-optimaux pour des organismes indicateurs de forêts de qualité : haies, bosquets, arbres anciens isolés.

Afin de répondre à cette problématique, nous nous sommes intéressés à deux groupes bio-indicateurs : les lichens corticoles du genre *Lobaria* et les coléoptères saproxyliques.

a. Des lichens bio indicateurs de la qualité des écosystèmes forestiers

Les lichens sont des organismes résultant d'une symbiose entre une algue et un champignon supérieur type ascomycète (Ozenda & Clauzade, 1970). Ils peuvent se reproduire de façon sexuée ou végétative. La fragmentation directe du thalle permet la reproduction végétative mais cette dernière peut être facilitée par la production de sorédies et isidies, véritables boutures naturelles contenant cellules algales et fongiques qui peuvent être dispersées par le vent, la pluie ou les animaux. La reproduction sexuée concerne uniquement le mycobionte, les cellules algales ne se divisant que par mitose. Certaines cellules fongiques peuvent mettre en place des

divisions méiotiques aboutissant à la formation de spores. Ces divisions ont lieu dans des organes spécialisés appelés apothécies. Les apothécies sont visibles sur les thalles où elles forment de petits plateaux souvent de couleurs différentes (Figure 16). À maturité, les spores sont libérées, emportées par le vent ou par un animal jusqu'à un autre tronc d'arbre, germent et doivent rencontrer une cellule algale adéquate pour permettre la rapide ramification des filaments mycéliens. La mise en place de la symbiose s'effectue de manière progressive jusqu'à l'établissement d'un jeune thalle (Ozenda & Clauzade, 1970). Cette symbiose permet aux champignons hétérotrophes d'être approvisionnés en glucose, vitamine B et azote, et à l'algue de trouver une protection, notamment contre la dessiccation. Outre ces échanges, la symbiose algue / champignon engendre la synthèse de substances lichéniques produites par le champignon uniquement en présence de l'algue qui lui convient. Ces acides lichéniques ont des fonctions antibiotiques, anti-herbivores et de protection (Ozenda & Clauzade, 1970 ; Kershaw, 1985 ; Nash III, 2008).

Les *Lobarias* sont de grands lichens foliacés à apothécies bien visibles bruns-rougâtres, caractéristiques des vieilles forêts de feuillus en climat humide tempéré ou tempéré froid (VanHaluwyn & Casta, 2009 ; Ozenda & Clauzade, 1970). Ils appartiennent à l'ordre des Cyclocarpales, ascomycètes. Cinquante espèces sont inventoriées (Smith et al., 2009) dont cinq présentes en France et trois sont connues sur la commune de Gentioux-Pigerolles : *L. pulmonaria* (Figure 16), *L. scrobiculata* (Figure 15) et *L. amplissima*. Ils ont une croissance lente et semblent avoir une très faible habilité à recoloniser des milieux mêmes favorables (Dobson, 2011). La production d'apothécies chez *L. pulmonaria* ne serait possible que pour des individus âgés d'au moins 20 ans (Daviau & Jegat, 2011).

Les *Lobarias* sont des espèces caractéristiques des communautés épiphytes de stade climax des forêts de bois durs dont le pH de l'écorce varie de 5 à 6 (James et al, 1977). Le *Lobarion*, considéré comme une association de lichens largement répandue en Europe dans les années 50 (Barkman, 1958), est actuellement en régression à cause de diverses menaces. La diminution de la surface des forêts âgées de feuillus et la fragmentation de ces dernières est une des premières causes du déclin observé de cette association. La fragmentation de l'habitat constitue un obstacle majeur pour la dispersion des *Lobarias* (Gauslaa, 1995). La dégradation de la qualité de l'air influe également puisqu'il a été montré que les pluies acides ou la présence de dioxyde de soufre atmosphérique ont un impact négatif sur la présence de *Lobaria* (Gauslaa, 1995). Dans le cas d'une acidification importante du milieu, les *Lobarias* se retrouvent alors cantonnés aux arbres se développant sur des sols riches en calcium. De même, les arbres porteurs de cicatrices ou dégénérescents sont des supports favorisés, leur écorce étant moins

acide (Gauslaa, 1995). Ces arbres fragilisés sont souvent abattus, amputant un peu plus l'habitat naturel du *Lobarion*.

Les lichens du genre *Lobaria* sont par conséquent utilisés comme indicateurs de la continuité écologique des forêts de feuillus et de leur degré d'intégrité écologique dans le temps et dans l'espace (Barkman, 1958 ; Coppins et al., 2002 ; Nascimbene et al., 2010 ; Van Haluwyn et al., 2012). Leur thalle de grande taille et leur morphologie caractéristiques en font de bons candidats pour des études de sciences participatives.

Par conséquent, nous avons cherché à comprendre ce qui déterminait la répartition spatiale de ces lichens sur notre territoire, dans quels types de milieux ils avaient trouvé refuge lors du maximum de déforestation et leur dynamique de recolonisation des espaces boisés feuillus récents.

b. Une enquête de sciences participatives

Pour cela, une enquête de sciences participatives a été menée en 2020-2021, proposée par l'association Le Champ des Possibles. Grâce à des sorties de présentation de l'étude et des documents d'aide à l'identification disponibles en ligne, les participants ont prospecté le territoire communal et localisé au GPS chaque arbre porteur de *Lobaria pulmonaria* ou de *L. scrobiculata* en notant l'espèce de lichen présente et l'espèce d'arbre porteur. Les données ont été d'abord vérifiées (sur photographies ou sur place) et nous ont ensuite permis d'examiner si les *Lobarias* préféraient une essence d'arbre, un type de milieu forestier particulier ou une structure de paysage particulière. 952 arbres porteurs de *L. pulmonaria* (Figure 17) et 1086 arbres porteurs de *L. scrobiculata* (Figure 18) ont ainsi été localisés.



Figure 15. *Lobaria scrobiculata*. Crédit photo F. Lagarde



Figure 16. *Lobaria pulmonaria*. Crédit photo F. Lagarde

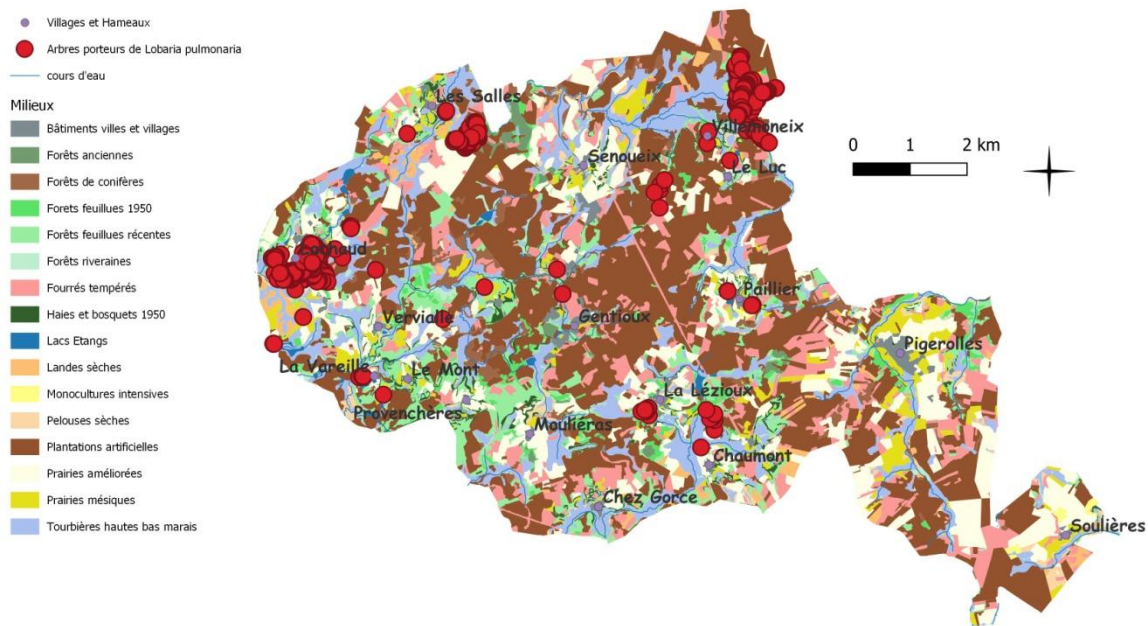


Figure 17. Localisation des arbres porteurs de *Lobaria pulmonaria* sur la commune de Gentioux-Pigerolles

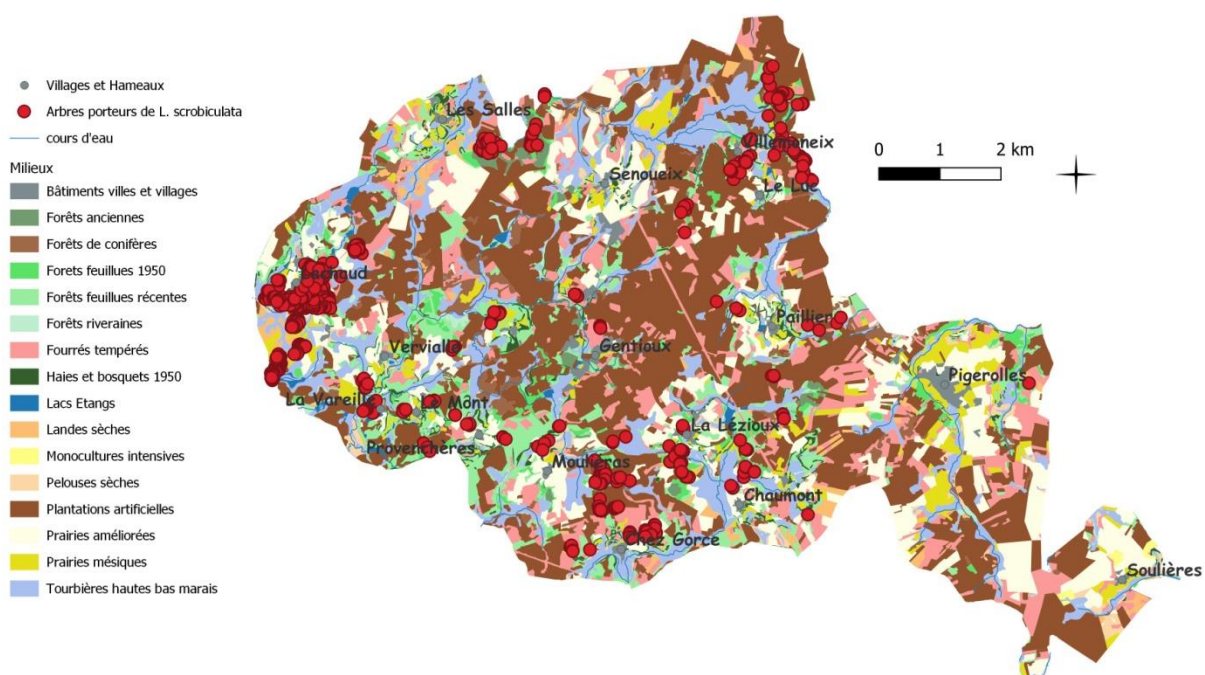


Figure 18. Localisation des arbres porteurs de *Lobaria scrobiculata* sur la commune de Gentioux-Pigerolles

c. Une préférence marquée pour les chênes âgés

Les résultats obtenus montrent que les deux espèces de Lichens se trouvent majoritairement sur des chênes (*Quercus robur*), et de façon plus rare sur les Hêtres (*Fagus sylvatica*) ou sur le Saule marceau (*Salix caprea*). Les autres espèces sont exploitées de façon anecdotique et un seul Sapin de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) a été noté porteur de *L. pulmonaria* (Figure 19).

Ces résultats confirment ceux obtenus dans une pré-étude conduite en 2013 sur une zone plus petite de la commune (Mahault 2013). En effet, ce travail de 2013 montre que les *Lobarias* présentent une préférence significative pour le chêne et se trouvent sur les arbres les plus grands et les plus âgés des peuplements. Parmi ces arbres anciens porteurs de lichens, les plus âgés sont porteurs de lichens avec des apothécies, leur permettant de produire des spores susceptibles de disperser à longue distance (Mahault 2013).

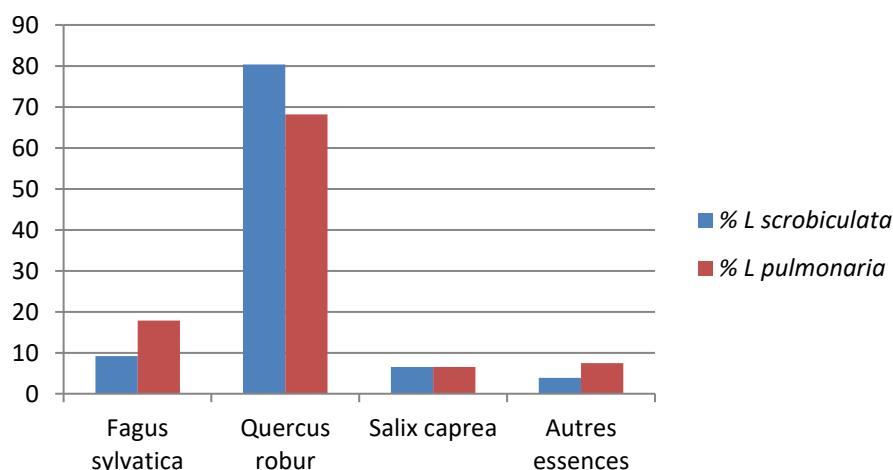


Figure 19. Pourcentages d'arbres porteurs de *Lobaria pulmonaria* et de *Lobaria scrobiculata* sur la commune de Gentioux-Pigerolles

d. L'importance des haies anciennes et des forêts anciennes comme habitats

D'après les résultats de l'enquête de sciences participatives 2020-2021, les forêts anciennes sont les milieux qui hébergent le plus faible nombre de *Lobarias* (Figure 20). Ce n'est pas que ces milieux soient évités par ces espèces (*L. pulmonaria* présente même une préférence significative pour les forêts anciennes), mais leur surface réduite entraîne une capacité d'accueil très faible, que ce soit pour *L. pulmonaria* comme pour *L. scrobiculata*. Les haies et bosquets anciens, parmi les milieux boisés anciens, jouent un rôle de zones refuges privilégié. Ces

milieux, exigus par essence, occupent au final une plus grande surface sur notre territoire que celle occupée par les forêts anciennes et *L. pulmonaria* présente une préférence significative pour ces derniers. La colonisation de milieux forestiers plus récents est effective pour les deux espèces de lichens et *L. scrobiculata* semble avoir une capacité plus forte de colonisation de ces écosystèmes. Pourtant, toutes les parcelles de forêts récentes ne sont pas colonisées, puisqu'on retrouve une proportion significativement plus faible de *Lobarias* dans les forêts récentes que ce à quoi on devrait s'attendre dans le cas d'une répartition aléatoire de ces espèces (Figure 20). Cette difficulté à coloniser les espaces de forêts feuillues récents peut être liée à la structure du paysage, favorisant ou freinant, selon le cas, la dispersion de ces organismes à partir des zones refuges initiales (haies et bosquets anciens, forêts anciennes).

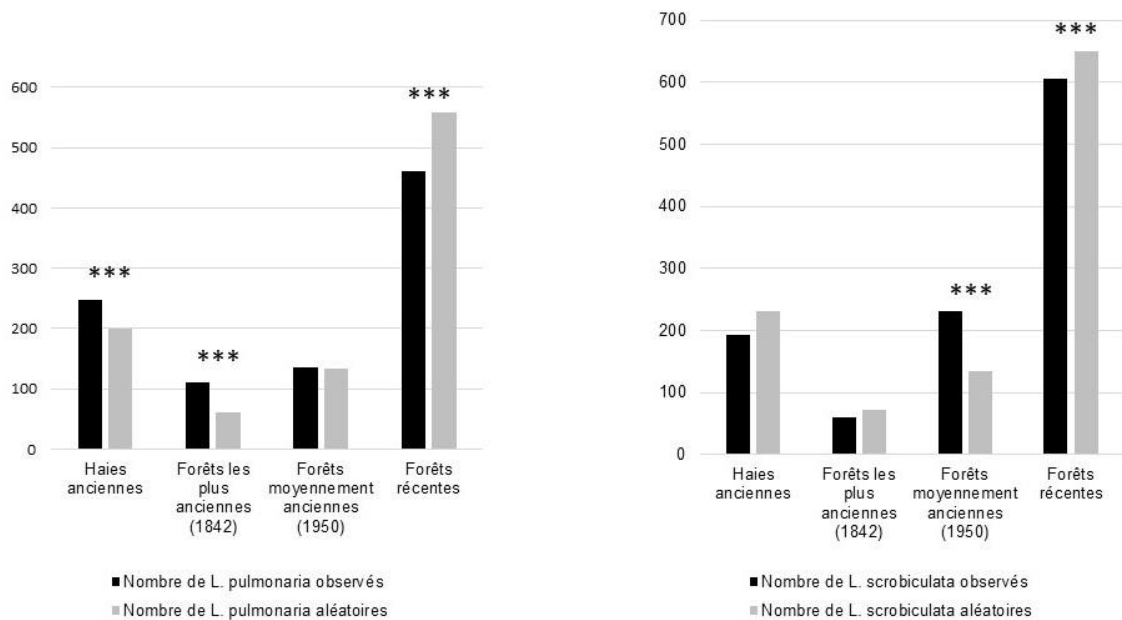


Figure 20. Nombre de points d'observation de *Lobaria pulmonaria* et de *L. scrobiculata* par type de milieu (barres noires). Les barres grises représentent le nombre de points situés dans chacun de ces types de milieux forestiers lorsqu'une répartition aléatoire des lichens est simulée. Les étoiles indiquent les cas où une différence significative est observée entre la répartition aléatoire et la répartition réelle des lichens (test du χ^2)

e. Une lente dynamique de dispersion et de colonisation de nouveaux espaces forestiers

Pour comprendre la dynamique de colonisation des espaces forestiers récents à partir des zones refuges, nous avons examiné la fréquence des arbres « récents » (ayant poussé après 1950) porteurs de *Lobarias* en fonction de la distance à la zone refuge la plus proche (haies et bosquets anciens, forêts anciennes). Nous avons comparé ensuite cette distribution de fréquence à celle

obtenue quand on examine la fréquence de points générés aléatoirement au sein des espaces forestiers récents (Figure 21).

Lobaria pulmonaria et *L. scrobiculata* peuvent coloniser des arbres situés dans des espaces forestiers récents (ayant poussé après 1950) mais cette capacité de colonisation semble réduite pour ces deux espèces. Nos résultats montrent que pour ces deux espèces, 97% des lichens sont observés à moins de 100 mètres d'une zone forestière refuge (forêts anciennes, haies et bosquets anciens). Très peu parviennent à s'installer dans des espaces boisés nouveaux plus éloignés. Ces résultats confirment ceux obtenus par Lucie Mahault sur un secteur plus restreint en 2013 (Mahault, 2013) ou par des auteurs italiens dans les zones de piémont (Otalora et al., 2011). Ils montrent par conséquent que la capacité des *Lobarias* à coloniser des arbres jeunes dépend fortement de l'intégrité du continuum forestier (Otalora et al., 2011 ; Dobson, 2011).

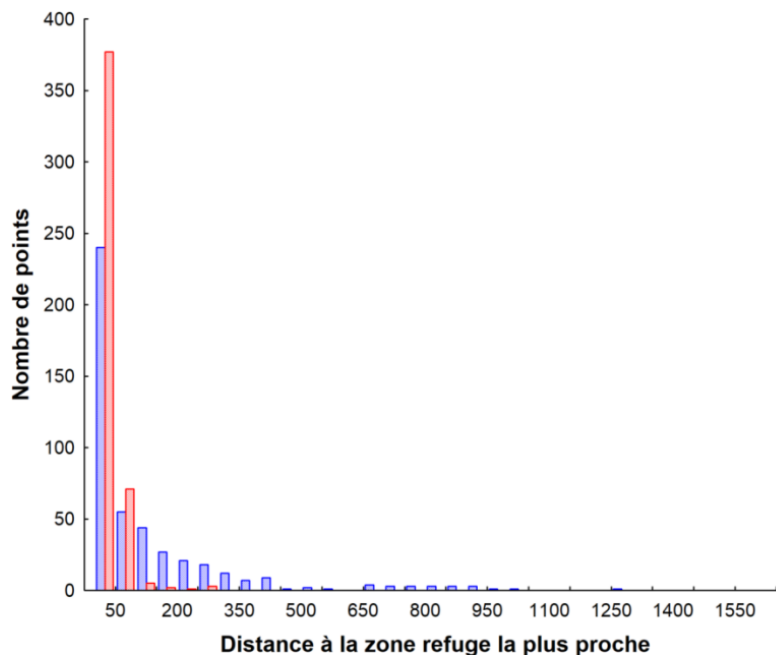


Figure 21. Distribution de fréquence du nombre de points d'observation de *L. pulmonaria* en milieu forestier récent (post 1950) en fonction de la distance à la zone refuge (haies et bosquets anciens, forêt ancienne) la plus proche (diagramme en rouge). Le diagramme en bleu représente cette même distribution de fréquence pour des points répartis aléatoirement dans les espaces boisés récents de la commune. La différence entre les deux distributions est significative (Test U de Mann-Whitney : $Z = 8.69$; $p < 0.001$; $n = 459$). Des résultats similaires ont été obtenus pour *L. scrobiculata* (Test U de Mann-Whitney : $Z = -2.89$; $p < 0.003$; $n = 604$)

La structure globale du paysage est donc susceptible d'impacter la capacité à coloniser des espaces forestiers nouveaux et donc la répartition et la persistance de ces lichens sur notre territoire. C'est ce dernier point que nous allons étudier maintenant afin de déterminer, au sein

de la commune de Gentioux-Pigerolles, où se trouvent les secteurs dont la structure paysagère est favorable à la présence de ces espèces bioindicatrices.

f. Un paysage favorable à la présence des *Lobarias* caractérisé par un réseau dense de haies anciennes

La méthode d'analyse utilisée pour répondre à cette question est une méthode développée par Hirtzel à partir des années 2000, qui se nomme « Ecological Niche Factor Analysis » (ENFA). Cette méthode d'analyse nécessite une bonne maîtrise du concept de niche écologique et des principes de base des analyses multivariées. Nous n'aborderons pas ces points mais renvoyons le lecteur aux articles de Hirzel pour rentrer dans les détails (Hirzel et al., 2001, 2002, 2003, 2008). Nous tenterons seulement ici de résumer la philosophie de son approche.

Il s'agit d'une méthode d'analyse multivariée qui consiste à comparer la gamme des conditions environnementales sous-tendant les points de présence d'une espèce à la gamme des conditions environnementales disponibles dans la région étudiée. En se concentrant uniquement sur les données de présence dans cette analyse, on élimine les biais dus aux fausses absences. En effet, une espèce peut paraître absente de certains secteurs géographiques, soit parce qu'elle n'a pas été détectée, soit parce que le secteur en question n'a pas été prospecté. Pour la commune de Gentioux-Pigerolles, les conditions environnementales retenues dans ce travail préliminaire concernent les caractéristiques paysagères. Il y a en effet trop peu de variations méso-climatiques à l'échelle d'une commune pour que les paramètres climatiques soient pris en considération dans la construction des modèles explicatifs de la répartition des espèces (Franklin, 2009, Peterson et al., 2011). Les variables paysagères retenues ont été calculées à partir de la carte des milieux actuellement présents sur la commune intégrant l'âge des différents milieux forestiers (Figure 12). Nous avons recouvert la carte des habitats présents sur la commune de Gentioux-Pigerolles par un maillage de points d'échantillonnage distants les uns les autres de 50 mètres autour desquels la structure fine du paysage a été mesurée au sein de zones tampons circulaires de taille croissante : 50, 100, 200 et 400 mètres de rayon. Les variables paysagères susceptibles d'influencer la répartition des espèces forestières étudiées ici sont des variables indiquant la proportion du paysage occupée par chaque type de milieu, mais aussi des indices de fragmentation des milieux (nombre de parcelles par type d'habitats, surface du peuplement le plus grand pour un type de milieu rencontré à une certaine échelle d'analyse), et enfin des mesures des longueurs d'écotones (zones lisières entre les milieux considérés et les milieux voisins). La comparaison entre la gamme des conditions environnementales sous-tendant les points de présence de l'espèce et la gamme des conditions environnementales

disponibles sur la zone d'étude se base sur deux concepts, celui de marginalité et celui de spécialisation.

La marginalité correspond à la différence entre la moyenne des conditions écologiques rencontrées dans la région d'étude et la moyenne des conditions écologiques rencontrées où se trouve l'espèce (Figure 22). Si l'espèce se trouve n'importe où, la marginalité sera égale à zéro. Si l'espèce se trouve dans des secteurs dont les conditions sont extrêmes par rapport aux conditions régionales moyennes, la marginalité tendra vers 1 ou sera supérieure. Par contre, si une espèce a une répartition concentrée sur les secteurs de la région où les conditions écologiques correspondent aux moyennes régionales, la marginalité sera proche de zéro alors que l'espèce présentera une certaine forme de sténocécie (spécialisation écologique).

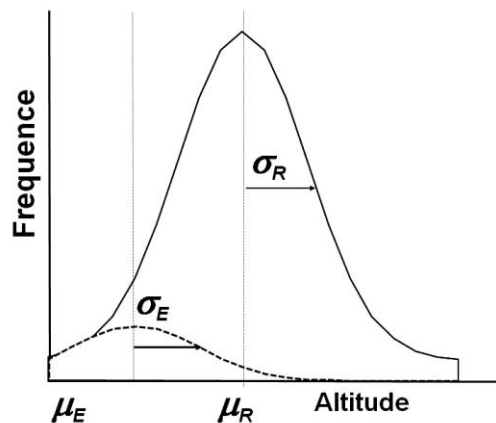


Figure 22. Concepts de marginalité et de spécialisation. La courbe en trait plein représente la distribution des offres régionales pour une variable environnementale donnée. C'est par exemple, si l'on prend l'altitude, le nombre de cellules rencontrées pour chaque altitude présente dans la région. La courbe en pointillés représente le nombre de cellules occupées par l'espèce étudiée pour chaque altitude présente dans la région. La marginalité correspond à la différence entre la moyenne des offres régionales μ_R et la moyenne des valeurs rencontrées dans les zones occupées par l'espèce μ_E . La spécialisation, quant à elle, correspond au rapport entre l'écart-type des offres régionales σ_R et l'écart-type des valeurs rencontrées dans les zones occupées par l'espèce σ_E .

Pour pallier cette éventualité, la spécialisation compare la variation des conditions écologiques rencontrées dans la région à la variation des conditions écologiques rencontrées dans les zones occupées par l'espèce. Si l'espèce se trouve n'importe où (espèce euryèce), la spécialisation tendra vers 1. Par contre, si l'espèce concentre sa distribution sur une gamme plus faible d'offres écologiques régionales, la spécialisation sera supérieure à 1 et tendra progressivement vers l'infini quand les exigences écologiques spécifiques seront de plus en plus étroites (espèce de

plus en plus sténoèce) (Figure 22). Ces deux premiers calculs permettent de cerner si l'espèce étudiée présente des exigences écologiques particulières par rapport aux variables environnementales retenues dans l'analyse (espèce spécialiste ou sténoèce), ou si l'espèce vit un peu n'importe où dans la région considérée (espèce généraliste ou euryèce).

Les résultats statistiques complets de ces analyses spatiales sont donnés dans les annexes 1, 2, 3, 4 et 5.

Il en ressort que *Lobaria pulmonaria* et *Lobaria scrobiculata* sont toutes deux des espèces exploitant des milieux favorables situés au sein de structures paysagères très particulières (Marginalité >1 pour tous les modèles) mais présentant une assez forte tolérance par rapport à des variations autour de ces caractéristiques (Spécialisation <1.5 pour tous les modèles) (Annexes 2 à 4).

Ces deux espèces s'installent préférentiellement dans des secteurs où les paysages se caractérisent par une forte densité de vieilles haies et de bosquets (surface relative de ces milieux et longueur des lisières) à des échelles spatiales contrastées (zones tampon de 50 à 400 mètres). L'impact de la densité de ces milieux boisés sur la répartition des *Lobarias* paraît plus important que celui de la densité des forêts anciennes à ces mêmes échelles spatiales. Si l'analyse est reconduite pour comprendre la répartition spatiale uniquement des lichens ayant réussi à coloniser des espaces forestiers récents (forêts de feuillus ayant poussé après 1950), alors c'est encore l'importance d'un paysage à forte densité de bosquets d'arbres anciens et des vieilles haies qui est mise en évidence. Les vieilles forêts jouent aussi un rôle pour ces espèces, mais à moindre mesure. Les plantations de résineux entravent quant à elles la colonisation d'espaces nouveaux pour *L. scrobiculata*.

Par conséquent, les zones refuges et les centres de dispersion de ces deux espèces indicatrices de forêts de qualité sont essentiellement constituées par les bosquets et haies anciennes, et dans une moindre mesure, pas les forêts anciennes de la commune de Gentioux-Pigerolles.

g. Une cartographie des habitats favorables aux *Lobarias* témoignant d'une capacité d'accueil variable des paysages sur la commune pour ces espèces

Enfin, à partir de la compréhension des déterminants statistiques de la répartition de ces espèces, nous pouvons modéliser les variations de qualité de l'habitat à l'échelle de la commune avec une grande robustesse (Annexes 2 à 5). Cela permet d'examiner la localisation des habitats optimaux, sub-optimaux ou défavorables pour ces lichens sur la commune de Gentioux-Pigerolles (Figure 23 ; Figure 24).

Les secteurs favorables à la présence des *Lobarias* sont cartographiés en vert foncé et les secteurs sub-optimaux en vert clair. Les autres secteurs constituent les zones défavorables à la présence de ces espèces. Les secteurs favorables à ces espèces bioindicatrices de milieux boisés de qualité ne sont pas répartis aléatoirement sur la commune de Gentioux-Pigerolles. Si *Lobaria scrobiculata* semble plus tolérante que *Lobaria pulmonaria* (zones favorables plus vastes), les deux espèces privilégient des secteurs plutôt périphériques de la commune. Les secteurs qui semblent globalement défavorables à la présence de ces deux espèces sont similaires. Ils sont constitués à la fois de zones massivement occupées depuis 1950 par des plantations de résineux et, à l'extrémité Est de la commune, de secteurs massivement occupés par des plantations de résineux et des parcelles agricoles de grande taille. Ces structures paysagères particulières entraînent une attrition et une fragmentation des espaces favorables à ces deux lichens. La faible capacité de dispersion des *Lobarias* explique leur forte sensibilité à la rupture de connectivité entre espaces boisés feuillus. Cette rupture de connectivité est due essentiellement à l'emprise spatiale des plantations de résineux.

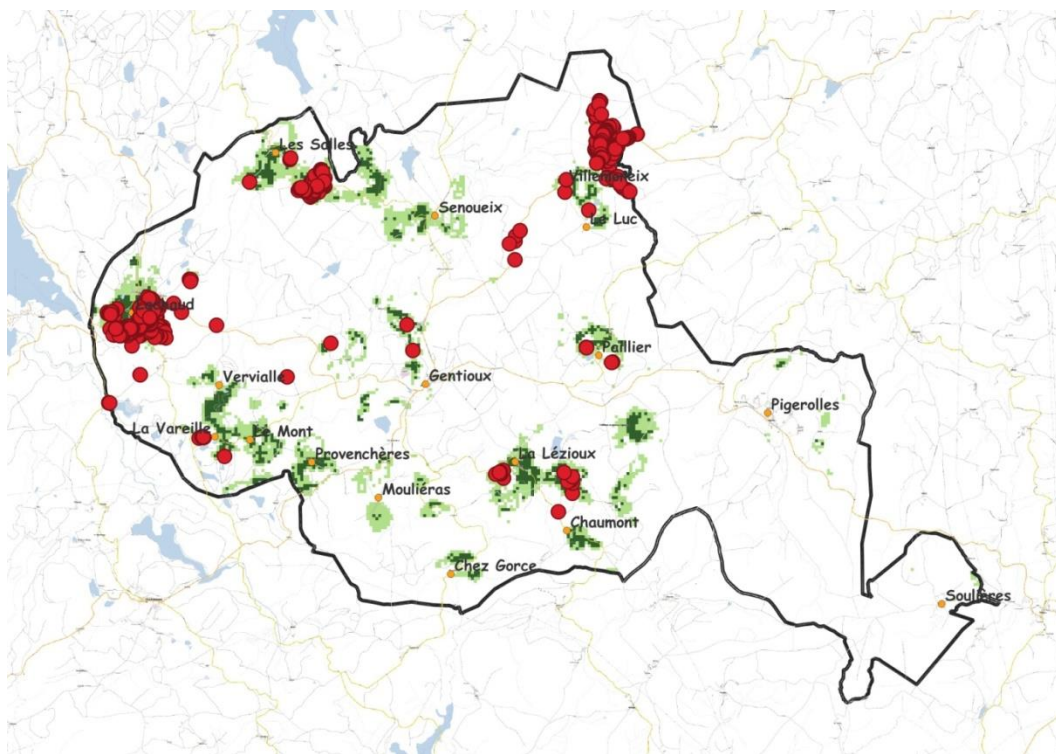


Figure 23. Carte prédictive de la qualité des paysages pour *Lobaria pulmonaria* sur la commune de Gentioux-Pigerolles. Les secteurs optimaux sont cartographiés en vert sombre et les zones sub-optimales en vert clair. Les points de présence sont en rouge.

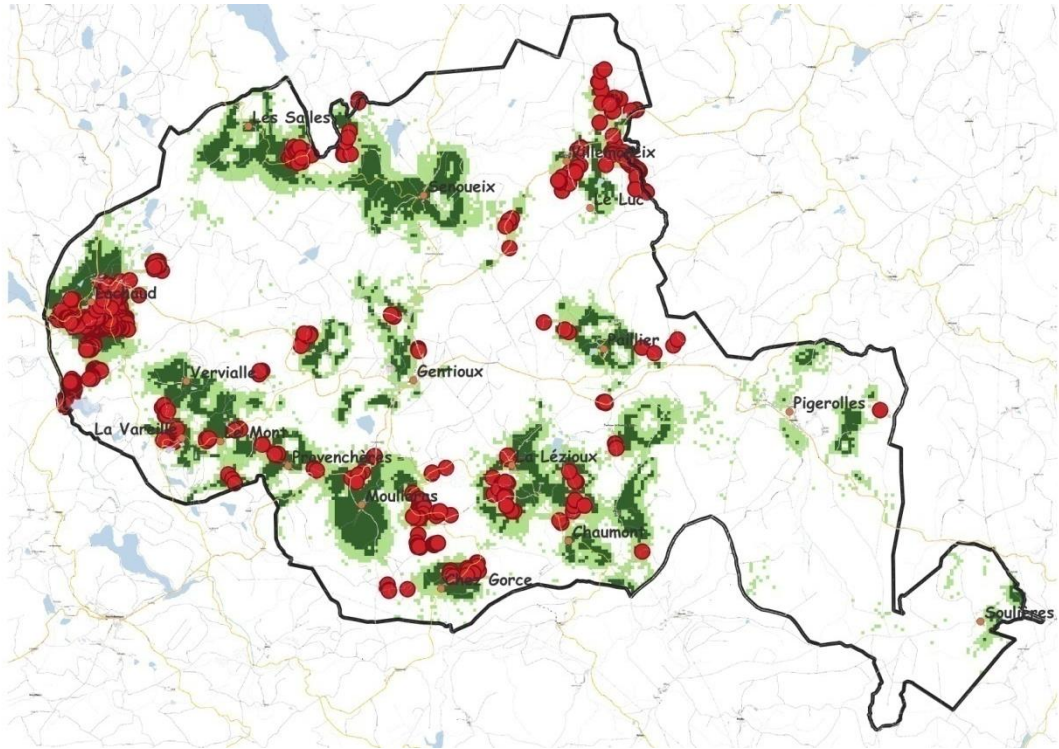


Figure 24. Carte prédictive de la qualité des paysages pour *Lobaria scrobiculata* sur la commune de Gentioux-Pigerolles. Les points de présence sont en rouge.

3. Conforter ces résultats : l'étude des coléoptères saproxyliques

Les Coléoptères saproxyliques forment un groupe d'espèces appartenant à 74 familles différentes. Ce groupe rassemble les espèces de Coléoptères qui dépendent, pendant au moins une partie de leur cycle de vie, des tissus d'arbres morts ou vivants ou d'autres espèces saproxyliques, comme les champignons lignicoles. En France, 2663 espèces ont été recensées, et sur le Plateau de Millevaches, l'étude menée en 2018 par le PNR a mis en évidence la présence de 330 espèces. Les Coléoptères saproxyliques forment un groupe bioindicateur particulièrement adapté pour cette étude puisqu'ils permettent de préciser le degré de maturité et d'ancienneté des boisements qu'ils occupent, en se basant sur les indices de patrimonialité associés à chaque espèce.

Nous avons par conséquent déployé un protocole d'inventaire pour examiner si les forêts anciennes (ante 1842) et les bosquets et haies anciennes, avec ou sans *L. pulmonaria*, différaient par la richesse et la structure des communautés d'insectes saproxyliques qui s'y développent. Pour cela, 40 pièges d'interception ont été suspendus sur les chênes de la commune. Chaque piège se compose d'une vitre en polycarbonate transparent de 60 x 100 cm fixée au-dessus d'un récipient de collecte contenant 3 litres d'eau salée et une goutte d'agent mouillant (savon). Le dispositif est accroché à une branche et haubané au sol. La répartition des pièges dans les différents milieux est indiquée dans le Tableau 1.

Tableau 1. Répartition des pièges d'interception par type de milieu

| Forêt ancienne | | Haie ancienne | |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Arbre avec <i>L. pulmonaria</i> | Arbre sans <i>L. pulmonaria</i> | Arbre avec <i>L. pulmonaria</i> | Arbre sans <i>L. pulmonaria</i> |
| 10 pièges | 10 pièges | 10 pièges | 10 pièges |



Figure 25. *Anoplodera sexguttata*, Coléoptère Cerambycidae à indice de patrimonialité de 2

Les insectes sont récoltés tous les 15 jours pendant 3 mois et conservés dans l'éthanol à 96%. Dans un premier temps, seuls les coléoptères de la famille de Cérambycidés (autrefois nommés Longicornes) ont été identifiés, soit 1786 Cérambycidés (Figure 25). Les autres coléoptères récoltés seront identifiés ultérieurement et les analyses conduites ici de façon préliminaire seront développées à nouveau sur l'ensemble de la communauté des coléoptères saproxyliques.

Les Cérambycidae échantillonnés appartiennent à 25 espèces différentes, dont 4 espèces largement majoritaires : *Stenurella melanura*, *Anoplodera sexguttata*, *Alosterna tabacicolor*, *Pachytodes cerambyciformis*. La liste complète des espèces identifiées est donnée dans l'annexe 18. Parmi ces 25 espèces, 10 espèces présentent un indice de patrimonialité de 2 (espèces en faibles densités mais largement distribuées ou localisées mais localement abondantes) d'après le catalogue de Bouget & al. (2019).

D'après cette étude, la richesse spécifique en Cérambycides et la structure des communautés ne diffèrent pas selon les milieux (haies anciennes / forêts anciennes avec / sans *L. pulmonaria*). Ni les forêts anciennes, ni les espaces boisés avec *Lobarias* ne semblent présenter un intérêt écologique supérieur aux bosquets et haies anciennes ou aux milieux boisés anciens dépourvus de *Lobaria*. Ces résultats contrastent avec ceux obtenus par Arup & Ekman (1995), montrant une plus grande diversité en coléoptères patrimoniaux dans les forêts pourvues de *Lobarias*. Nos résultats devront être confirmés par des analyses étendues à l'ensemble des coléoptères saproxyliques récoltés, et non seulement limitées à la famille des Cerambycidae.

4. Comprendre la répartition spatiale d'une espèce architecte sur la commune : le Pic noir *Dryocopus martius*

Le Pic noir (*Dryocopus martius*) est le plus grand pic d'Europe (Figure 26). Cette espèce a considérablement étendu son aire de distribution sur tout le territoire européen depuis les années 1950. Initialement cantonné aux territoires de montagne (Alpes, Jura, Vosges, Massif Central, Pyrénées), le Pic noir occupe la totalité des régions de France (Issa & Müller, 2015). Les causes de cette expansion spatiale sont difficiles à cerner car elle est généralisée au territoire européen alors que les modifications locales des espaces forestiers sont très variables d'un pays à l'autre (Gormann, 2011). Le Pic noir semble avoir colonisé le Limousin dans les années 1960 (Sepol, 2013). En 2013, il se trouve dans la région partout où les milieux lui conviennent.

Le Pic noir creuse chaque année une nouvelle loge dans son territoire en sélectionnant préférentiellement les arbres de grande taille d'essences présentant un bois plutôt tendre (Pins, Hêtres, etc.) (Figure 29) ou sélectionne des arbres dépérissants, dont le bois est attendri par l'invasion de champignons xylophages (Cramp, 1985 ; Gorman, 2011). Le pic niche dans l'une de ses loges, et la multiplicité des loges sur un même territoire peut être considérée comme une

stratégie anti-prédateurs. Le pic se trouve ainsi plutôt dans les peuplements matures présentant ces caractéristiques.



Figure 26. Pic noir mâle venant relayer la femelle en période d'incubation. La loge est ici creusée dans un hêtre de grande taille, au sein d'un petit lambeau relictuel de vieille hêtraie, à proximité du bourg de Gentioux. Crédit photo Frédéric Lagarde

Les fourmis constituent un élément essentiel de son régime alimentaire (Cramp, 1985 ; Gorman, 2011) même si d'autres invertébrés peuvent être consommés, permettant au pic de s'installer aussi dans des secteurs où la densité de fourmilières du genre *Camponotus* ou *Formica* est faible.

Le Pic noir est considéré comme une espèce architecte. Ses loges sont réinvesties par une grande diversité d'espèces animales : Martre des pins, Écureuil, Pigeon colombin, Sittelle torchepot, Chouette de Tengmalm, Loir. Des chauves-souris forestières comme les Noctules (*Nyctalus noctula*, *N. lasiopterus*, *N. leisleri*) utilisent souvent ces abris plutôt en été et en hiver, en dehors de la période de reproduction du Pic (Gorman, 2011 ; Cramp, 1985) et ce n'est pas moins d'une quinzaine d'espèces qui ont été trouvées utilisant occasionnellement ces loges. Le rôle du Pic

noir comme architecte d'un microhabitat particulier favorable à une grande diversité d'espèces forestières en fait un bon candidat bioindicateur de la qualité écologique des espaces boisés. C'est pour cela qu'un inventaire participatif des arbres à loges a été initié sur la commune de Gentioux-Pigerolles. Son territoire a été recouvert d'une grille avec des mailles de 500 m x 500 m. Les bénévoles participant à cette étude ont prospecté intensivement les carreaux dont ils prenaient la charge et ont localisé au GPS 179 arbres à loges (Figure 27). La répartition des arbres ainsi que les préférences écologiques du pic quant à la localisation de ses zones de nidification ont été analysées en suivant les mêmes procédures que celles développées pour les *Lobarias*.

a. Une préférence marquée pour les hêtres

Toutes les loges recensées l'ont été sur du Hêtre (*Fagus sylvatica*) sauf 5 d'entre elles trouvées sur du Chêne (*Quercus robur*) et deux sur du bouleau (*Betula sp.*). Cette préférence pour le Hêtre rejoint les données de la bibliographie. Le Chêne est évité, malgré son abondance sur le territoire, à cause de la dureté de son bois, et le Bouleau est rarement de taille à permettre l'installation du Pic noir.

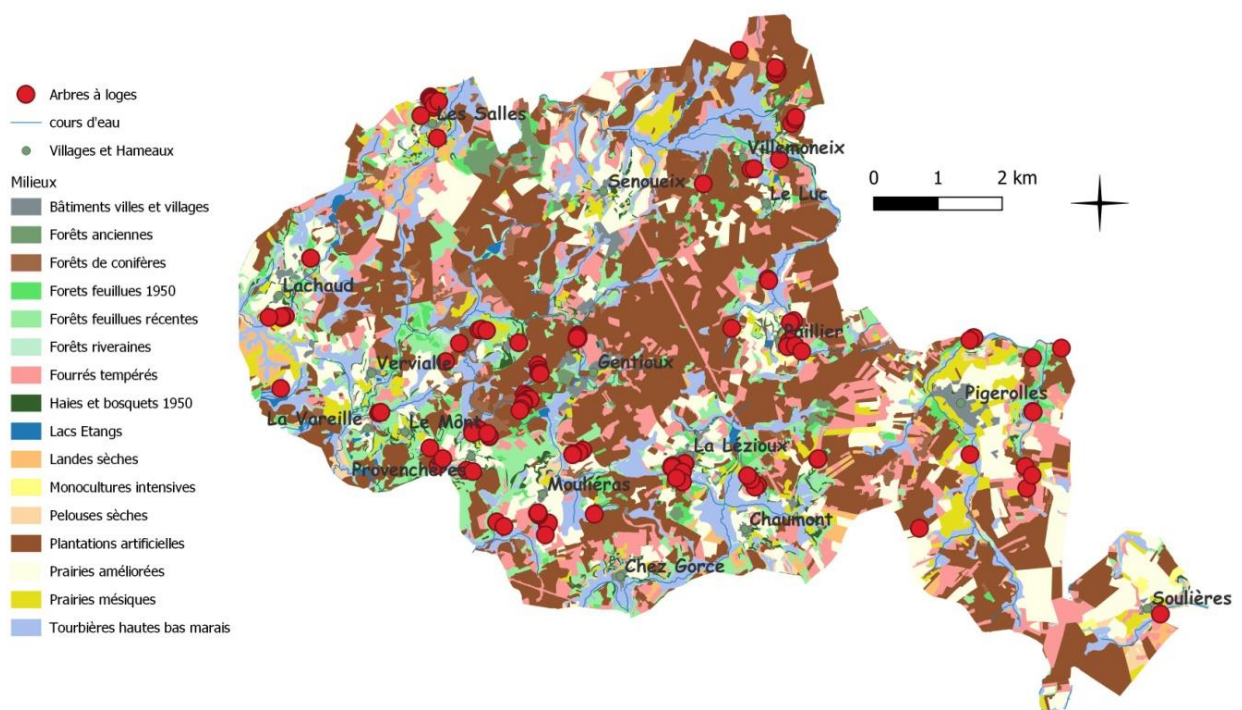


Figure 27. Localisation des arbres porteurs de loges de Pic noir sur la commune de Gentioux-Pigerolles

b. L'importance des bosquets et haies anciens et des forêts anciennes comme habitats

Les milieux hébergeant le plus d'arbres à loges sur notre territoire sont les forêts moyennement anciennes, ayant poussé entre 1842 et 1950, les haies et bosquets anciens, et les forêts anciennes (antérieures à 1842) (Figure 28). Le pic montre d'ailleurs une préférence significative pour ces 3 types de milieux. Un nombre de loges très faible a été trouvé sur des hêtres au sein de peuplements forestiers récents (post 1950) ou enclavés dans des plantations de résineux et nos résultats montrent un évitement significatif de ce type de milieu. Les forêts anciennes (antérieures à 1842) sont plus rarement exploitées même si le Pic noir présente une préférence écologique significative pour ces milieux car la surface de ces milieux reliques sur la commune est très faible. Les forêts ayant poussé entre 1842 et 1950 renferment des arbres de suffisamment grand diamètre pour accueillir le pic noir et les haies et bosquets anciens montrent à nouveau leur rôle clef pour cette espèce. Les forêts récentes sont rarement utilisées, certainement du fait de la taille plus faible des arbres qu'elles hébergent et de la grande dominance des chênaies dans ces milieux. Aucune loge n'a été trouvée dans les plantations de résineux.

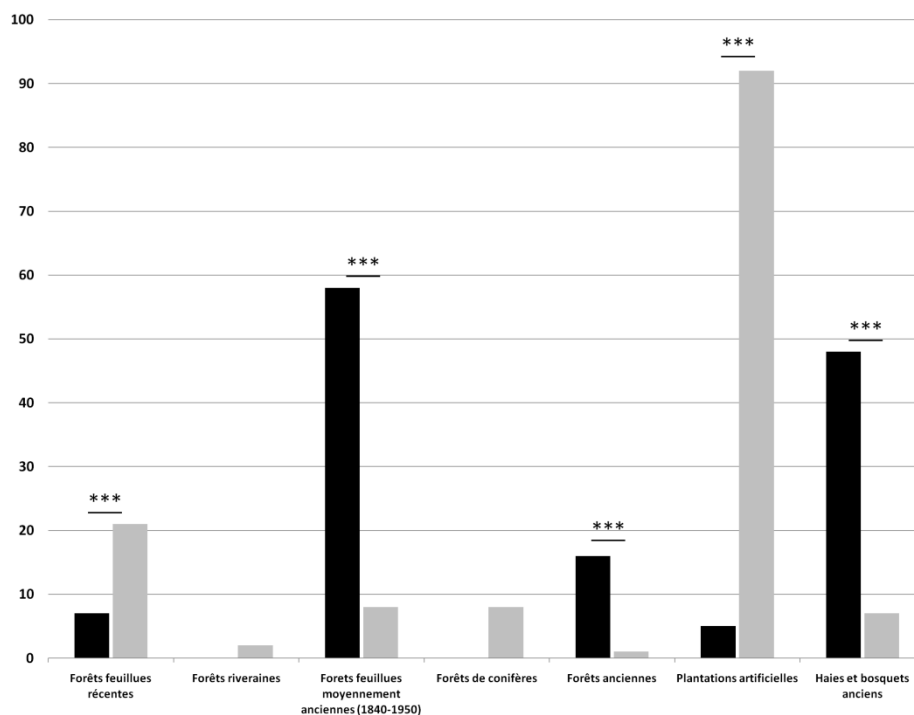


Figure 28. Nombre de points d'observation d'arbres à loge de Pic noir (*Dryocopus martius*) par type de milieu (barres noires). Les barres grises représentent le nombre de points situés dans chacun de ces types de milieux forestiers lorsqu'une répartition aléatoire des arbres à loge est simulée. Les étoiles indiquent les cas où une différence significative est observée entre la répartition aléatoire et la répartition réelle des arbres à loge (test du χ^2).

c. Un paysage favorable à la présence du Pic noir caractérisé par un réseau dense de bosquets et de haies anciennes

Le contexte paysager favorable à l'installation du Pic noir a été analysé par la méthode de l'ENFA, expliquée dans le paragraphe concernant les lichens. Les résultats statistiques de ces analyses sont donnés dans l'annexe 6. Le Pic noir creuse ses loges préférentiellement dans des secteurs où les paysages se caractérisent par une forte densité de vieilles haies, de bosquets et de forêts anciennes (surface relative de ces milieux et longueur des lisières) sur des échelles spatiales assez vastes (zones tampon de 200 à 400 mètres) et évite les secteurs où la densité des plantations de résineux est forte sur de vastes surfaces (zones tampons de 400 mètres). Le Pic noir semble par conséquent privilégier les secteurs où les milieux d'accueil favorables (hêtres situés en vieilles forêts, bosquets et haies anciens) sont suffisamment représentés et où le paysage n'est pas appauvri écologiquement pas une trop grande dominance de plantations de résineux.



Figure 29. Pic noir mâle s'envolant de sa loge. Crédit photo Frédéric Lagarde

d. Une cartographie des habitats favorables au Pic noir témoignant d'une capacité d'accueil variable des paysages

La cartographie des secteurs favorables au Pic noir sur la commune montre une forte hétérogénéité spatiale dans la capacité d'accueil de notre territoire pour cette espèce architecte (Figure 30). Là encore, les secteurs les plus intéressants se trouvent plutôt à la périphérie de la commune de Gentioux Pigerolles et sont proches des zones favorables à la présence des lichens *Lobaria*.

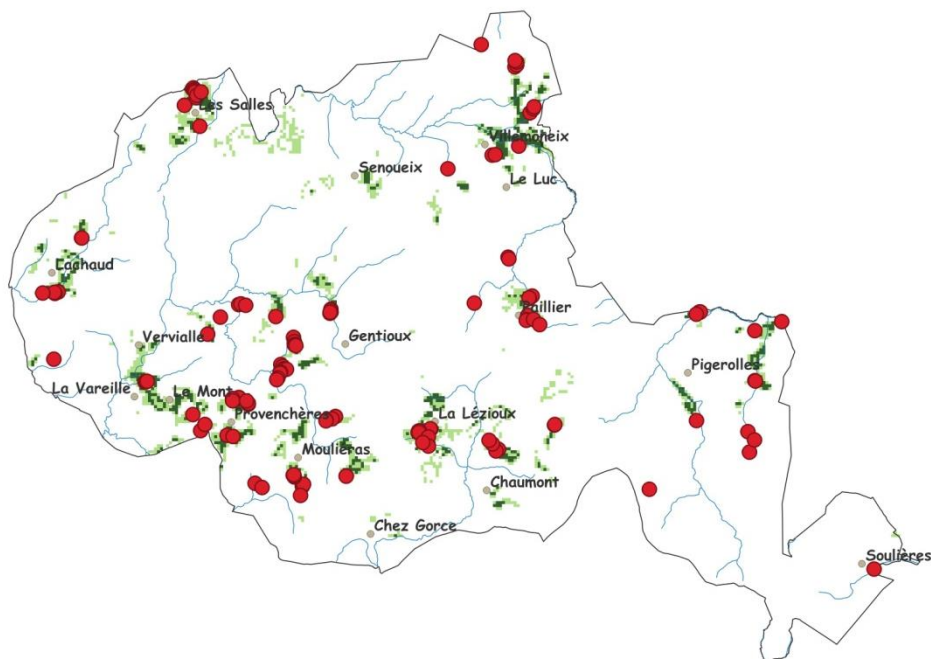


Figure 30. Carte prédictive de la qualité des paysages pour le Pic noir *Dryocopus martius* sur la commune de Gentioux-Pigerolles. Les secteurs optimaux sont cartographiés en vert sombre et les zones sub-optimales en vert clair. Les points rouges correspondent aux arbres à loges recensés sur la commune.

5. Un révélateur du stress sur les milieux forestiers ? : l'apport de l'enquête fourmis des bois

a. Des espèces aux stratégies de reproduction contrastées

Les fourmis rousses des bois du groupe *rufa* sont représentées par neuf espèces en Europe (Radchenko, 2015; Satokangas et al., 2023) (Figure 31). Parmi elles, trois espèces nous intéressent plus particulièrement, car ce sont des espèces forestières dont les modes de reproduction contrastés en font de bonnes candidates comme bioindicateurs des stress touchant les écosystèmes forestiers. Il s'agit de *Fomica rufa*, de *Formica polycтена* et de leur hybride *Formica rufa x polycтена*.



Figure 31. Tête de *Formica*. Crédit photo Frédéric Lagarde

En effet, *Formica polycтена* est une espèce polygyne et polydôme. Un dôme peut contenir plusieurs reines. Les reines des colonies polygynes s'accouplent sur la surface ou à côté du nid où elles sont nées. Les jeunes reines commencent généralement la reproduction après leur adoption par une colonie voisine de la même espèce ou restent dans leur colonie d'origine et se dispersent lors d'une séparation de la colonie (Seifert, 2018). La reine quitte alors le nid natal avec des ouvrières pour s'installer dans un nouveau nid (Stockan & Robinson, 2016). Si ce nouveau nid reste socialement connecté à la colonie natale, la colonie devient alors polydôme.

Formica rufa, a contrario, est le plus souvent monogyne et monodôme. Une seule reine alors occupe le nid. Les individus reproducteurs s'envolent du nid en essaim et s'accouplent. Ensuite, les futures reines réalisent généralement des vols à longue distance du nid où elles sont nées et trouvent des nids de fourmis du sous-genre *Serviformica* qu'elles parasitent (Seifert, 2018). Si l'envahisseuse réussit à se faire accepter par la colonie, la reine hôte est exécutée ou exclue du nid et ses ouvrières se mettent à élever la couvée de la reine parasite avant d'être remplacées par les nouvelles ouvrières (Stockan & Robinson, 2016). La stratégie de parasitisme temporaire représenterait plus de risques, notamment car la reine doit trouver une colonie adaptée à parasiter et s'y faire accepter. Elle permettrait cependant une dispersion à plus longue distance. Enfin, l'espèce hybride *F. polycтена x rufa* peut adopter les deux stratégies. Elle est souvent polygyne mais une proportion non négligeable de nids de cette espèce est aussi monogyne (Seifert, 2018). Cette espèce hybride combine donc les principales stratégies reproductives et de dispersion de ses deux espèces parentales (Seifert et al., 2010).

Par conséquent, nous posons l'hypothèse que la forme hybride, par sa plus grande plasticité comportementale, pourrait présenter un avantage évolutif par rapport aux deux autres espèces, *Formica rufa* et *Formica polycтена*. Dans le contexte de transformation des paysages et de développement de la sylviculture industrielle depuis les années 1950 sur le plateau de Millevaches et sur la commune de Gentioux-Pigerolles en particulier, la forme hybride devrait être majoritairement représentée sur la zone d'étude, et révéler par son abondance le stress occasionné aux écosystèmes forestiers.

Cette capacité d'hybridation inter-spécifique soulève de nombreuses questions en écologie. Notamment, il est pertinent de se demander si l'hybridation est un mécanisme évolutif capable de créer des opportunités d'adaptation (Schwenk et al., 2008). La réponse à cette question est particulièrement intéressante dans le contexte actuel, où les activités anthropiques sont à l'origine de nombreux changements dans les écosystèmes.

Outre ces particularités biologiques qui font de ces espèces des bioindicateurs pertinents des pressions environnementales, les fourmis du groupe *rufa* jouent aussi un rôle essentiel dans les dynamiques proies-prédateurs, le cycle des nutriments, la dispersion de graines, la fourniture et la modification d'habitats, ou encore la croissance des arbres et des plantes. Elles ameublissent le sol via la construction de leurs nids, le mélangeant avec de la matière organique et l'enrichissant avec des nutriments. Elles améliorent ainsi la fertilité du sol, ce qui favorise la croissance des plantes et des champignons et la production et la germination de graines. La régulation des insectes, particulièrement ceux considérés comme nuisibles, est un autre de leurs rôles importants (Wermelinger, 2021). Pour cette raison, elles sont protégées par la loi dans

certain pays (Stockan & Robinson, 2016). Par conséquent les fourmis des bois peuvent être décrites comme des espèces clés de voûte (Stockan & Robinson, 2016) dans les milieux qu'elles habitent.

b. Une enquête participative

Parmi les 400 carrés échantillons de 500 m x 500 m couvrant la commune de Gentioux-Pigerolles et déjà utilisés lors des prospections « Pic noir », les carrés contenant plus de 25% de forêts ont été sélectionnés (Figure 32). En effet, les fourmis du groupe *rufa* sont des espèces forestières qu'il serait vain de rechercher dans des espaces dépourvus de forêts. Parmi les 300 carrés obtenus, 100 ont été tirés aléatoirement et promus « carrés à prospecter ». Chacun de ces 100 carrés ont été prospectés au travers d'une étude de sciences participatives par recherche des fourmilières du groupe *Formica* (on parlera ici de dômes). Les dômes géoréférencés devaient se trouver au maximum à 10 mètres des bords des sentiers ou des routes parcourues par les bénévoles.

Dans un deuxième temps, les biologistes de l'association le Champ des Possibles sont revenus sur les dômes localisés pour mesurer leurs dimensions (hauteur et diamètre) et prélever 10 ouvrières sur chaque dôme. Les dix fourmis ont été conservées dans de l'alcool éthylique 96% dénaturé. Ces spécimens ont été utilisés pour l'identification des trois espèces, qui nécessite de mesurer précisément la pilosité qui se développe au niveau du thorax (pronotum et propodeum) et de la face inférieure de la tête (Seifert, 2018). Ce travail d'identification a été réalisé au laboratoire, sous loupe binoculaire (x 50). Les valeurs moyennes de pilosité obtenues pour ces trois marqueurs pour chaque dôme permettent de séparer les trois espèces (Stockan & Robinson, 2016).

Sur les 56 dômes étudiés (Figure 32 ; Figure 33) nous avons ainsi trouvé 11 dômes de *Formica* type *polycтена*, 9 dômes de *Formica* type *rufa* et 36 dômes de type hybrides *F. polycтена* x *rufa* (Figure 34).

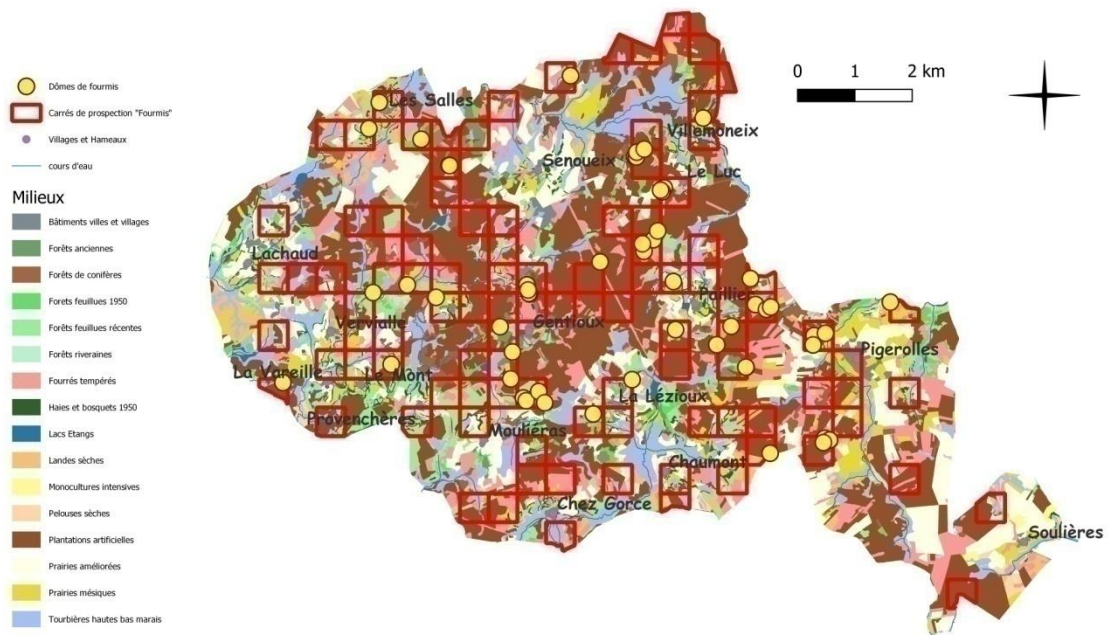


Figure 32. Localisation des carrés échantillons utilisés dans l'étude « Fourmis » et localisation des dômes recensés



Figure 33. Dôme de *Formica sp.* Crédit Photo Emilie Pateyron

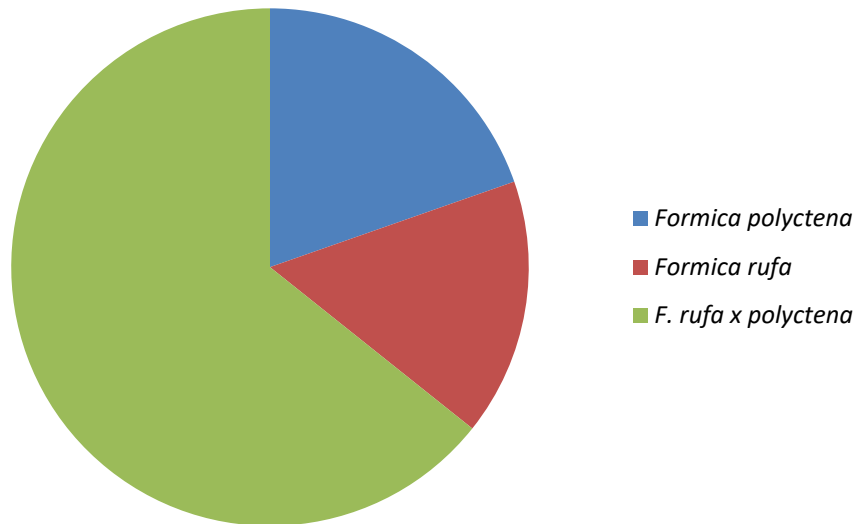


Figure 34. Proportions de dômes de chacune des 3 espèces étudiées : *F. rufa*, *F. polyctena* et *F. rufa x polyctena*

Cette forte proportion d'hybrides est remarquable. Les données de la littérature indiquent des taux d'hybrides de l'ordre de 30 % dans les secteurs où les espaces forestiers sont les plus fragmentés et perturbés (Seifert, 2018). Notre territoire en accueille le double. Ce fort pourcentage d'hybrides peut être révélateur des pressions exercées par un régime de coupes rases continu sur ces espèces. Effectivement, les formes hybrides, par la souplesse qu'elles peuvent exprimer dans leur stratégie de reproduction, seraient plus à même de s'adapter à des milieux et des paysages régulièrement perturbés.

c. Une exploitation indifférenciée des types d'habitats forestiers

Lorsqu'on analyse la répartition des dômes en fonction des types d'habitats forestiers, aucune préférence écologique n'est détectée et chaque forme de *Formica* du groupe *rufa* semble s'installer dans les différents types de boisement de façon proportionnelle à la disponibilité de ces milieux (Figure 35).

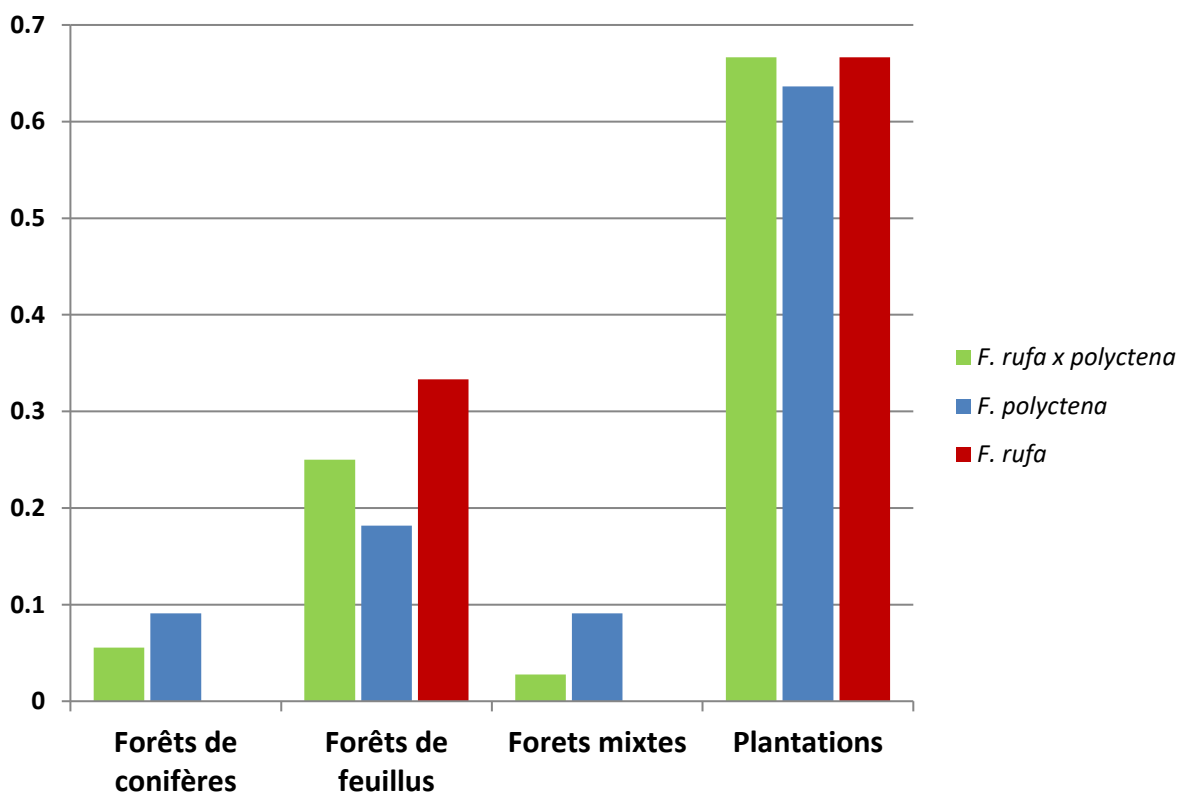


Figure 35. Proportions de dômes de *F. rufa*, *F. polycytena* et *F. rufa x polycytena* en fonction des milieux

d. Une sensibilité variable aux régimes de perturbations

Par contre, lorsqu'on examine la sélection de l'habitat effectuée par les trois formes de *Formica* du groupe *rufa*, on constate que la forme hybride a tendance à installer préférentiellement ses colonies dans les peuplements et dans les paysages à fort régime de perturbations, autant en termes de proportions de dômes installés en zones perturbées ($\text{Khi}2 = 21.15$; $p = 0.04$) (Figure 36) que par la surface de milieux boisés impactés par ce genre de perturbation dans une zone tampon de 50 mètres autour du dôme (Test de Kruskal Waliss ; $p = 0.057$) (Figure 37). On considère comme perturbés les espaces boisés ayant subi au moins une perturbation majeure (coupe rase ou chablis) dans les 20 dernières années.

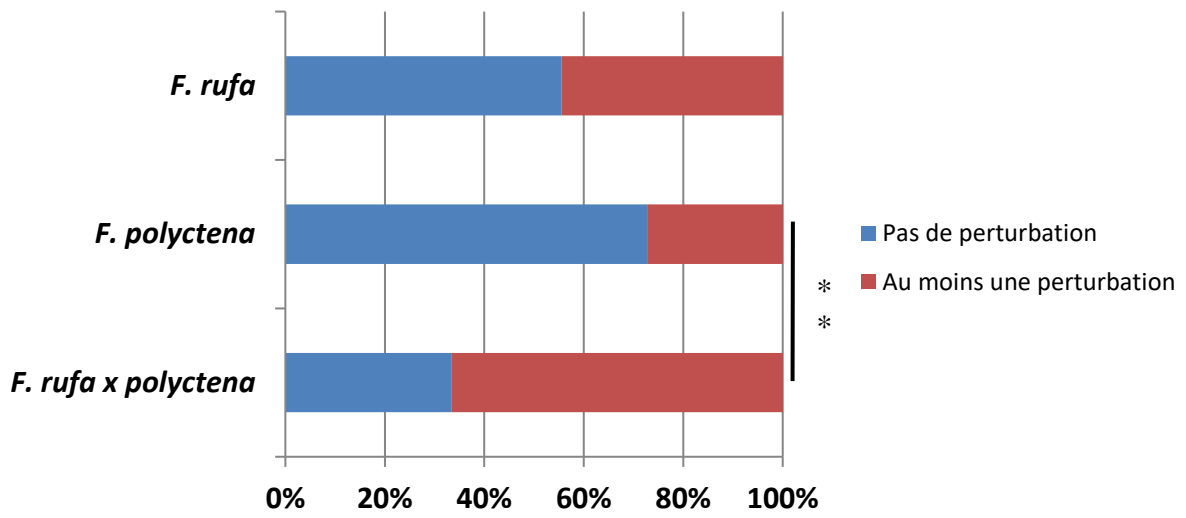


Figure 36. Proportions de nids des différentes espèces de Formica situés dans des milieux impactés ou non par une perturbation majeure (chablis ou coupe rase) dans les 20 dernières années

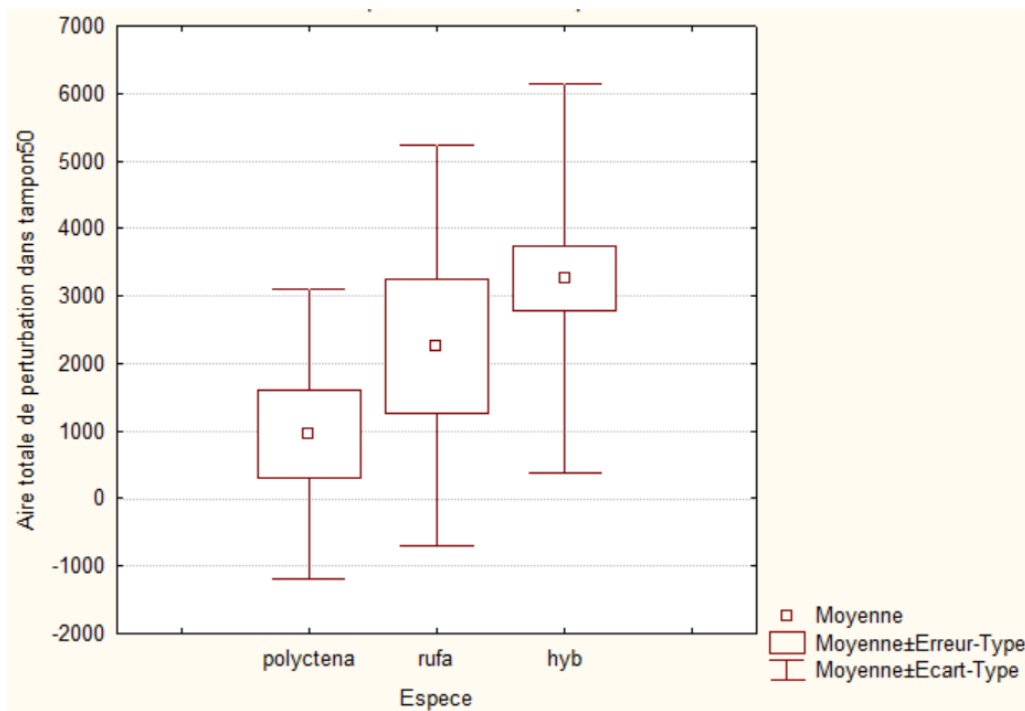


Figure 37. Superficie totale de milieux impactés par une perturbation majeure (chablis ou coupe rase) dans les 20 dernières années dans une zone tampon de 50 mètres autour des dômes

e. Un échantillonnage encore faible qui mérite d'être poursuivi

Les résultats obtenus dans cette étude « *Formica* » nous donnent des pistes de travail intéressantes quant aux relations entre régimes de perturbations et biodiversité sur notre territoire. Ils nécessitent cependant à être confortés par un échantillonnage plus massif. La domination des formes hybrides, révélatrice en tant que telle du haut régime de perturbation touchant les écosystèmes forestiers sur notre territoire, nous a empêchés de trouver suffisamment de dômes des formes parentales pour en cerner finement l'écologie. Ce travail va être par conséquent poursuivi.

En parallèle de ce travail sur les fourmis des bois, l'inventaire des fourmis de la commune a été amorcé, grâce à l'aide de Philippe Wegnez (Figure 38 ; Figure 39). La liste des espèces recensées est présentée en annexe 12.



Figure 38. L'ABC de Gentioux Pigerolles a aussi permis de réaliser l'inventaire des fourmis présentes sur la commune.



Figure 39. *Formicoxenus nitidulus* : une espèce rarissime de fourmi, parasite des dômes de Formica. Elle a été trouvée à deux endroits différents de la commune : sur la tourbière de l'Espinassou et dans des plantations de résineux entre Senoueix et Villemonaix. Crédit photo Frédéric Lagarde

6. Importance des vieilles forêts : apport de l'étude « Chauves-souris »

Le travail présenté ici est un résumé d'une étude réalisée par le GMHL en 2018 en réponse à un appel à initiatives pour la biodiversité portant sur la trame écologique Vienne amont, financé par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et le Conseil régional de Nouvelle Aquitaine, dont un des volets portait sur les chiroptères en tant que bioindicateurs forestiers (Barataud et al., 2019).

Un groupe d'espèces insectivores occupant des niches écologiques variées souvent spécialisées, comme les chauves-souris (chiroptères), peut potentiellement être un bon bioindicateur de la qualité de ses habitats de chasse (Jones et al., 2009). Le nombre et la nature des espèces présentes en un lieu donné, associés à un indice mesurant leur activité nocturne, permettent un diagnostic ponctuel concernant l'intérêt des écosystèmes étudiés (Ahlén & Baagøe, 1999 ; Lacki et al., 2007). Sur les 36 espèces connues actuellement en France, 40 % peuvent être qualifiées de forestières spécialisées (gîtes et terrains de chasse quasi exclusivement en forêt) et 51 % de forestières partielles (gîtes et/ou terrains de chasse partiellement en forêt) (Meschede & Keller, 2003 ; Smith, 2006). Ces dernières appartiennent souvent à une guildes plus ubiquistes mieux adaptée aux perturbations naturelles (Tillon, 2001 ; Ayes & Loeb, 2007 ; Mehr et al., 2012) ou

d'origine anthropique (Camprodon et al., 2009 ; Guldin et al., 2007 ; Pauli et al., 2015) des écosystèmes originels post-glaciaires.

La difficulté à étudier l'activité des chiroptères (espèces de petite taille, nocturnes, volantes et inaudibles à l'oreille humaine) est aujourd'hui atténuée par la mise au point d'une technique (détection des ultrasons émis par les individus en vol) et d'une méthode associée (identification acoustique des espèces et comptabilité de leurs types d'activité) (Barataud, 1996 ; 2002a ; 2012). Il est donc désormais possible de mettre en évidence le niveau d'activité des différentes espèces durant la saison de chasse dans plusieurs types d'habitats. Les résultats permettent de hiérarchiser les paramètres influençant la fréquentation des milieux par les chauves-souris (Barataud, 2002b, 2006, 2012 ; Barataud & Giosa, 2010 ; Barataud et al., 2013 ; 2017 ; Boonman, 1996 ; de Jong, 1995 ; Estrada -Villegas et al., 2010 ; Hayes, 1997 ; Moeschler & Blant, 1990 ; Vaughan et al., 1997 ; Walsh & Mayle, 1991).

Le Limousin compte à ce jour 26 espèces de chiroptères, dont 13 peuvent être qualifiées de spécialistes forestières car chassant (et gâtant aussi pour la plupart) prioritairement en sous-bois, et 10 autres effectuant une partie de leur cycle vital en forêt (Meschede & Keller, 2003). Or, une majorité de la forêt sub-naturelle (feuillus autochtones) correspond à de jeunes accrus ou recrus en petites parcelles ou en cordons fragmentés, les boisements matures subissant une accélération des coupes rases pour répondre notamment à la demande en bois énergie. La question posée dans ce travail était de savoir si les forêts feuillues les plus anciennes du territoire d'étude jouent le rôle de réservoir de diversité et d'abondance en chauves-souris.

Pour tenter d'y répondre, nous avons examiné si : la diversité des espèces spécialistes du sous-bois (*Barbastella barbastellus*, *Myotis alcathoe*, *M. bechsteinii*, *M. brandtii*, *M. emarginatus*, *M. myotis*, *M. mystacinus*, *M. nattereri*, *Plecotus auritus*, *P. austriacus*, *Rhinolophus hipposideros*, *R. ferrumequinum*) et dans une moindre mesure des espèces de lisières fréquentant aussi le sous-bois (*Pipistrellus pipistrellus*, *P. kuhlii*, *P. nathusii*, *P. pygmaeus*, *Eptesicus serotinus*) d'une part, et leur abondance (mesurée à travers le niveau de l'activité de chasse, et non le nombre d'individus) d'autre part, sont corrélées aux caractères d'ancienneté et de perturbation de la forêt. Une partie de cette étude ayant été conduite sur la commune de Gentioux-Pigerolles, au niveau du Bois des Salles, nous donnons ici le résumé de cette étude. Nous invitons le lecteur à consulter la publication d'origine pour plus de détails (Barataud et al. 2019).

Les résultats obtenus dans cette étude montrent que l'activité globale est plus élevée en forêt mature. *M. nattereri* est la seule espèce à être plus active en forêt jeune. Plusieurs variables, liées à la structuration verticale du milieu forestier, expliquent les différences d'utilisation des

différentes classes d'âge et strates forestières par les espèces et les guildes d'espèces. Les espèces de lisière (*P. pipistrellus* et *E. serotinus*) semblent pénalisées en forêt jeune par la couverture uniformément dense de la canopée et le manque de structurations verticale et horizontale. La guildes des glaneurs spécialistes du sous-bois est plus active au sol qu'en canopée, notamment en forêt mature.

Ces résultats montrent encore l'importance écologique des espaces forestiers feuillus anciens pour la conservation de la biodiversité située sur la commune de Gentioux-Pigerolles. La liste des espèces détectées sur la commune est donnée dans annexe 19.



Figure 40. Une Noctule en vol. Crédit photo F. Schwaab

7. Des forêts de résineux parfois accueillantes : l'apport de l'enquête petites chouettes de montagne

La Chevêchette d'Europe (*Glaucidium passerinum*) (Figure 41) et la Chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*) (Figure 42) sont deux espèces boréales de milieux boisés à climat froid. Considérées comme reliques des dernières périodes glaciaires, elles trouvent aujourd'hui refuge

dans certains massifs de montagne où les conditions sont proches de cette période froide et lointaine. Elles présentent toutes deux une certaine tendance à élargir leur aire de répartition en France, soit du fait d'une dynamique réelle d'expansion, soit du fait de prospections plus intensives des naturalistes.

Depuis 2017, la Ligue de Protection des Oiseaux et l'Office National des Forêts ont mis en place un protocole national afin de suivre la tendance évolutive des deux espèces. C'est ce dernier que nous avons développé sur la commune de Gentioux-Pigerolles à partir de 2022, avec une belle surprise en 2023.

Le protocole « Petites chouettes de montagne » consiste à sélectionner cinq points éloignés de 500 m à vol d'oiseaux et disposés sur un transect. Chaque année, au printemps, 2 passages espacés de 15 jours sont réalisés, par beau temps et sans vent. Sur chaque point, après 2 minutes d'écoute, le chant des espèces recherchées est diffusé pendant 3 minutes, puis 5 minutes d'écoute attentive permettent de détecter d'éventuels individus territoriaux qui répondraient à leur tour en chantant à cette diffusion de chant de compétiteurs factices. Les écoutes se font dans les 2h30 avant le coucher du soleil pour la Chouette chevêchette, et 2h30 après le coucher pour la Chouette de Tengmalm.

Lors de ce travail d'inventaire, aucune chouette de Tengmalm n'a été détectée. Un individu chanteur a cependant été noté, hors protocole dans un autre secteur de la commune, sans que la reproduction ait pu être démontrée. La Chouette de Tengmalm avait été trouvée nicheuse sur la commune en 2014 et 2015. Le couple a par la suite disparu suite aux nombreuses coupes rases pratiquées, et n'a par la suite jamais été recontacté.

Cependant, lors de ce travail d'inventaire dans le cadre du protocole « Petites Chouettes de Montagne », une Chevêchette d'Europe a été pour la première fois observée sur le Plateau de Millevaches, et cela, lors des deux passages réalisés à 15 jours d'intervalle. Le chant a été enregistré et les données sont en cours d'homologation. C'est en même temps une des premières données pour la région Nouvelle-Aquitaine.



Figure 41. Chouette chevêchette (*Glaucidium passerinum*). Crédit photo Jari Peltomäki



Figure 42. La Chouette de Tengmalm. Une espèce qui utilise les loges de Pic noir. Crédit Wikimedia

Le secteur où ont été réalisées ces 2 observations se compose d'un paysage mixte, mélange de plantations de résineux, de zones de coupes rases et de fonds tourbeux avec pins et bouleaux. Il s'agit du même secteur que celui sur lequel une Chouette de Tengmalm avait été observée nicheuse en 2014 et 2015. Les parcelles de résineux où la Chouette chevêchette a été observée

se caractérisent par des peuplements âgés de Sapins pectinés, potentiellement menacés par un traitement en coupe rase et un rajeunissement des peuplements. Ces boisements s'insèrent dans une matrice diversifiée d'habitats, avec des boisements humides de bouleaux, des zones de tourbières et de feuillus anciens. Le vieillissement des bois de conifères et leur association aux hêtres font partie des explications possibles à l'extension de ces deux espèces de chouettes car ces caractéristiques se conjuguent souvent avec une plus grande richesse en loges de pics, utilisées comme lieu de reproduction. Il pourrait être pertinent de mettre en place sur ce secteur un plan de gestion forestière prenant en compte la conservation de milieux propices pour ces petites chouettes (Figure 43).

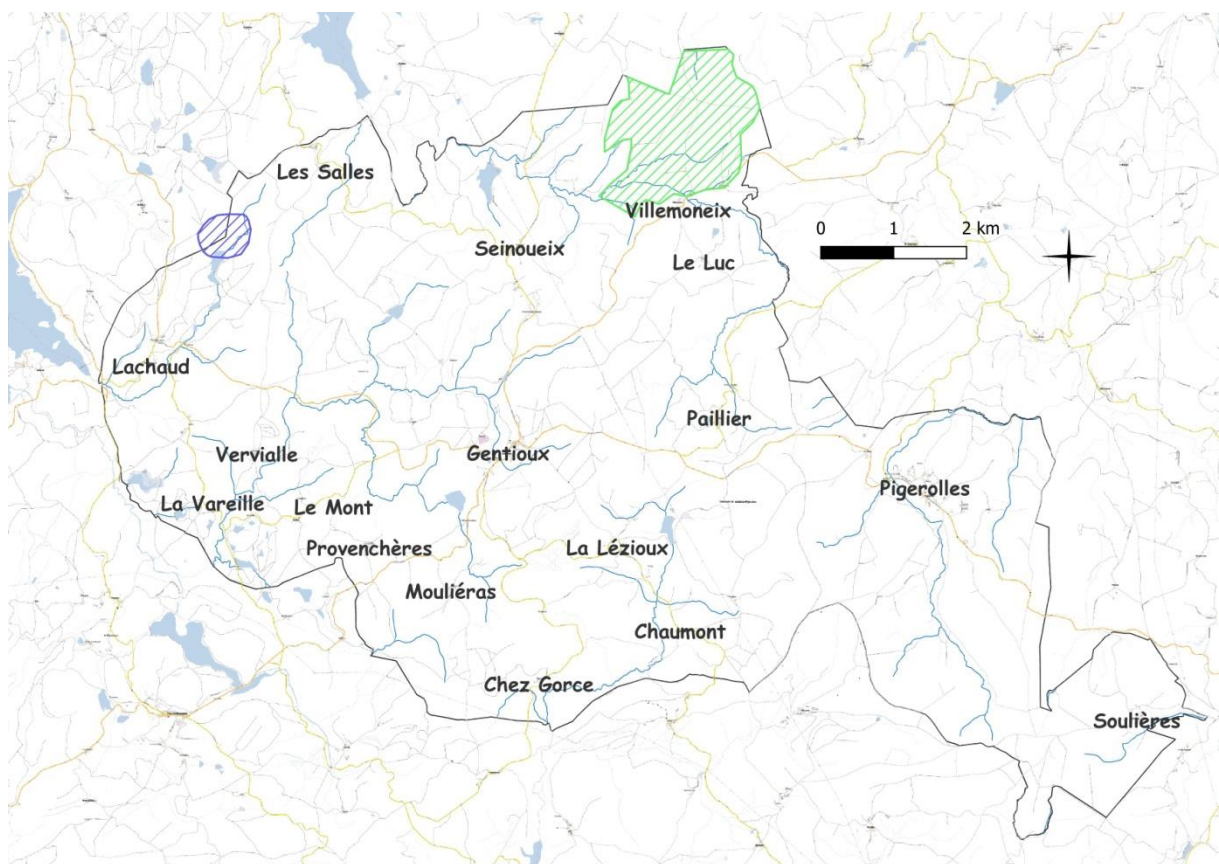


Figure 43. Zones d'intérêt pour les petites chouettes de montagne. En 2023, la chouette de Tengmalm a été détectée dans le secteur hachuré en bleu, et la chouette chevêchette dans le secteur hachuré en vert.

8. A l'interface des landes et des forêts : le Circaète Jean-Blanc *Circaetus gallicus*

Le Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*) (Figure 44) est l'un des rapaces les plus rares du Limousin et ne s'y reproduit que sur la montagne limousine et sa périphérie (SEPOL, 2013). Le Limousin abriterait une cinquantaine de couples sur les 2400 que compte la population reproductrice en France. La commune de Gentioux-Pigerolles accueille deux couples reproducteurs. La localisation des aires est confidentielle pour préserver la tranquillité des oiseaux en période de reproduction. Nichant dans des bois tranquilles de Pins sylvestres (*Pinus sylvestris*) et se nourrissant de reptiles chassés essentiellement dans les landes et tourbières, le Circaète Jean-le-Blanc a besoin d'un paysage réunissant ces deux composantes essentielles lui assurant à la fois la tranquillité pour se reproduire et l'abondance de proies nécessaire à l'élevage de ses jeunes. Les secteurs qui hébergent les couples reproducteurs sur la commune doivent être préservés de travaux forestiers ou de tout dérangement à proximité des nids en période de reproduction (avril à août) et la mosaïque d'habitats à proximité doit être maintenue (Figure 47).



Figure 44. Le Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus*, l'un des rapaces nicheurs les plus rares du Limousin

La commune est aussi traversée par plusieurs lignes électriques présentant pour des rapaces tels que le Circaète des risques de collisions létales élevés. Il serait nécessaire que ces lignes soient équipées de balises de signalement pour les rapaces. Ce type de balises bicolores vertes et

rouges et photoluminescentes ont été conçues avec l'aide de la LPO pour prévenir les risques de collision des oiseaux avec les câbles.

9. Le Blaireau *Meles meles* : des terriers en espaces boisés mais en paysage équilibré

Plus gros mustélide d'Europe, le Blaireau est une espèce commune de nos campagnes. C'est un animal social (Kruuk, 1989) qui vit en clans de 3 à 4 individus en moyenne en France (Do Linh San, 2006). Espèce ingénieuse, le blaireau creuse des terriers qui se transmettent de génération en génération (Roper, 2010). Par ailleurs, le blaireau tolère la cohabitation et peut accueillir d'autres espèces comme le renard ou le lapin de garenne (Neal & Cheeseman, 1996 ; Roper, 2010). Alors qu'il est protégé dans plusieurs pays d'Europe, en France, c'est l'espèce qui subit la plus longue période de chasse (du 15 mai au 15 janvier). Pourtant, les mentalités évoluent et en Creuse au mois d'août 2023, la justice a suspendu l'arrêté préfectoral autorisant les 2 périodes de chasse complémentaires. En 2023, ce sont 29 départements qui ont suspendu la chasse au Blaireau au printemps et en été. Pour accompagner cette évolution, nous avons proposé un axe de recherche visant à mieux connaître les populations de ce mustélide sur la commune.

Un inventaire des terriers de Blaireau a été réalisé de manière participative. Bien entendu, la cartographie précise des terriers n'est pas fournie pour éviter de servir à des actions de déterrage. Ces recherches ont également donné lieu à des actions de sensibilisation auprès du jeune public avec la pose de caméras nocturnes (pièges photographiques) pour observer les activités de l'animal et les interactions entre les individus.

46 terriers ont été recensés sur la commune, ce qui est suffisant pour examiner les relations entre la répartition des blaireautières et la structure du paysage. Cette analyse a été conduite selon la même procédure que celle développée pour l'analyse de la répartition communale des *Lobarias* ou des Pics noirs, grâce à la méthode de l'Ecological Niche Factor Analysis (voir paragraphe sur les lichens pour les explications méthodologiques).



Figure 45. Photographie d'un couple de Blaireaux prise au piège photo. Crédit photo CDP

Les résultats statistiques de ces analyses sont donnés dans l'annexe 7. Le blaireau creuse ses terriers préférentiellement dans des secteurs où les paysages se caractérisent par une forte densité de vieilles haies, de boisements de feuillus et évite les secteurs à trop forte densité de plantations de résineux. Le blaireau semble par conséquent privilégier les secteurs de milieux mosaïques, avec un enchevêtrement complexe de zones ouvertes et de forêts feuillus caducifoliées. Il évite les secteurs devenus trop homogènes par la dominance massive des plantations de résineux.

En effet, le Blaireau installe préférentiellement ses terriers en milieux couverts (espaces boisés) mais il a besoin à proximité de zones regorgeant de ressources alimentaires abondantes. Avec un régime alimentaire herbivore, mais dans lequel les vers de terre constituent le socle de son alimentation, le Blaireau privilégie donc l'installation de territoires mixant à la fois les espaces boisés et les espaces agricoles, surtout riches en prairies (Neal & Cheeseman, 1996). L'importance des réseaux de haies et des longueurs d'écotones entre milieux boisés et autres milieux dans nos résultats traduisent cette situation (Annexe 7). La prégnance des plantations de résineux sur de vastes surfaces de la commune entraînent certainement des ressources alimentaires trop faibles sur de vastes surfaces pour permettre l'installation de colonies prospères de blaireaux (Figure 46).

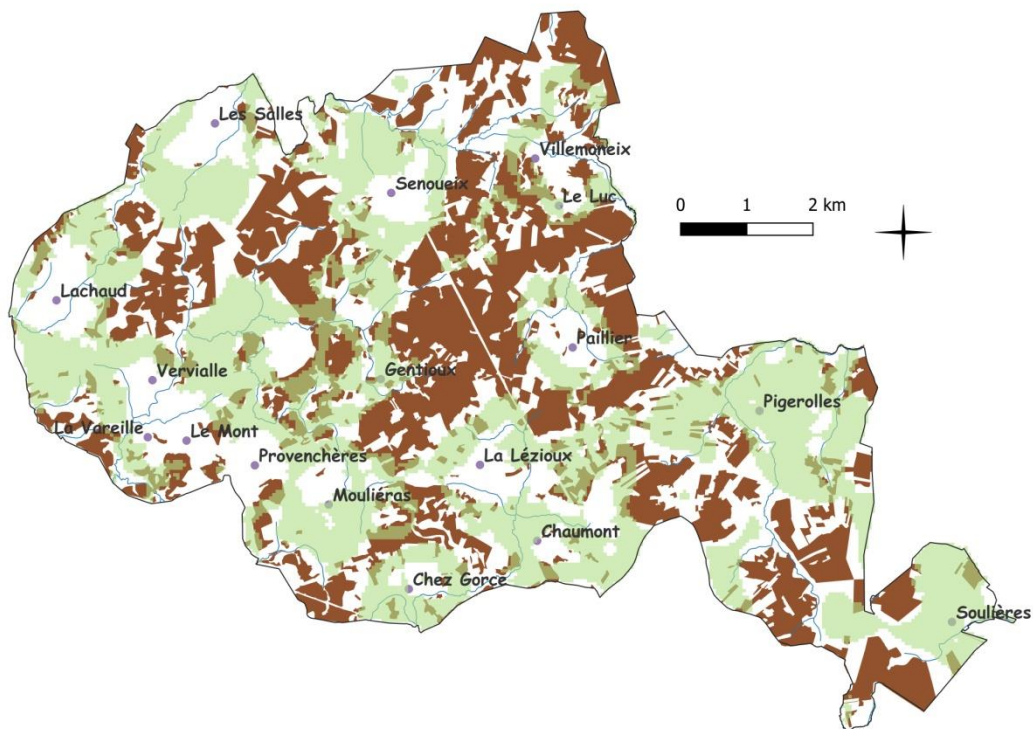


Figure 46. Carte de qualité de l'habitat pour le Blaireau d'Europe *Meles meles* sur la commune de Gentioux-Pigerolles. Les secteurs en vert présentent les zones optimales à la présence de terriers de blaireaux. Les secteurs en bruns représentent les plantations de résineux. On peut remarquer l'antagonisme entre blaireaux et monocultures de résineux. La localisation précise des terriers recensés (n = 46) reste confidentielle.

10. Enjeux et recommandations concernant les milieux boisés

Les résultats obtenus lors de la réalisation de l'ABC de la commune de Gentioux-Pigerolles et les résultats d'études antérieures conduites sur la commune nous permettent de dégager des enjeux majeurs en termes de biodiversité et des recommandations et pistes d'action en ce qui concerne les espaces boisés (Figure 47).

a. Les boisements anciens (pré 1950) : clef de voute de la biodiversité forestière

- Les milieux boisés feuillus anciens (antérieurs à 1842), constituent des réservoirs clés pour la biodiversité forestière. Par leur qualité écologique, ils constituent à la fois des

zones de chasse fondamentales pour de nombreuses chauves-souris, et des zones refuges et des centres de dispersions pour des espèces variées, indicatrices d'espaces forestiers de qualité (lichens corticoles du genre *Lobaria*, Coléoptères saproxyliques, Pic noir).

- Parmi ces milieux boisés anciens, les bosquets et haies anciennes sont fondamentaux dans la préservation de la fonctionnalité écologique du paysage. Par leur extension spatiale, ils constituent la zone refuge primordiale du système. Par les linéaires et les réseaux qu'ils établissent sur le territoire, ils permettent la connexion des espaces boisés entre eux et la dispersion des espèces forestières.
- Les forêts moyennement anciennes (1842-1950) sont importantes comme milieu d'accueil de la biodiversité forestière par la surface qu'elles occupent et par le degré de maturité qu'elles commencent à développer.
- Les plantations de résineux, lorsqu'elles sont trop prégnantes dans le paysage, limitent la disponibilité des milieux d'accueil pour cette biodiversité, et freinent ou empêchent les espèces de forêts feuillues de rejoindre des milieux potentiellement favorables en faisant barrière à la dispersion.

b. Des recommandations variées, différentes en fonction des secteurs

- L'importance écologique des forêts feuillues anciennes et moyennement anciennes impliquent leur prise en compte dans les plans d'exploitations forestiers.
- Les forêts anciennes (antérieures à 1842), rarissimes sur la commune, devraient être préservées et ne jamais être exploitées en coupes rases.
- Les bosquets et haies anciens doivent être préservés et si des arbres doivent être abattus, un maillage suffisamment dense de vieux arbres doit être maintenu pour conserver la continuité écologique de ces milieux.
- Le renouvellement de ces linéaires devrait être favorisé pour compenser la perte inéluctable d'arbres devenant sénescents.
- La reconstitution de ces linéaires devrait être favorisée là où l'augmentation de la surface du parcellaire agricole ou leur exploitation a conduit à leur régression.
- Les forêts moyennement anciennes (1842-1950) et les forêts de feuillus en général devraient être exploitées en privilégiant la futaie jardinée et devraient être exemptes d'un traitement en coupes rases.
- La diversification des espaces dominés par les plantations de résineux pourrait concourir à redonner de la perméabilité au paysage pour les espèces de boisements feuillus, là où la prégnance de ces milieux est trop forte.

- Les secteurs où la Chouette de Tengmalm et la Chevêchette d'Europe ont été détectées nécessiteraient des plans de gestion forestière adaptés aux exigences écologiques de ces espèces (vieillessement des plantations, limitation des coupes rases, conservation de la mosaïque d'habitats).
- Les zones à enjeux Circaète Jean-le-Blanc nécessitent la mise en place de périmètres de tranquillité autour des aires en période de reproduction, la préservation des peuplements utilisés pour nicher et la conservation de la mosaïque d'habitats du secteur.
- Les deux lignes électriques traversant la commune devraient être munies d'un dispositif de signalement pour les rapaces.

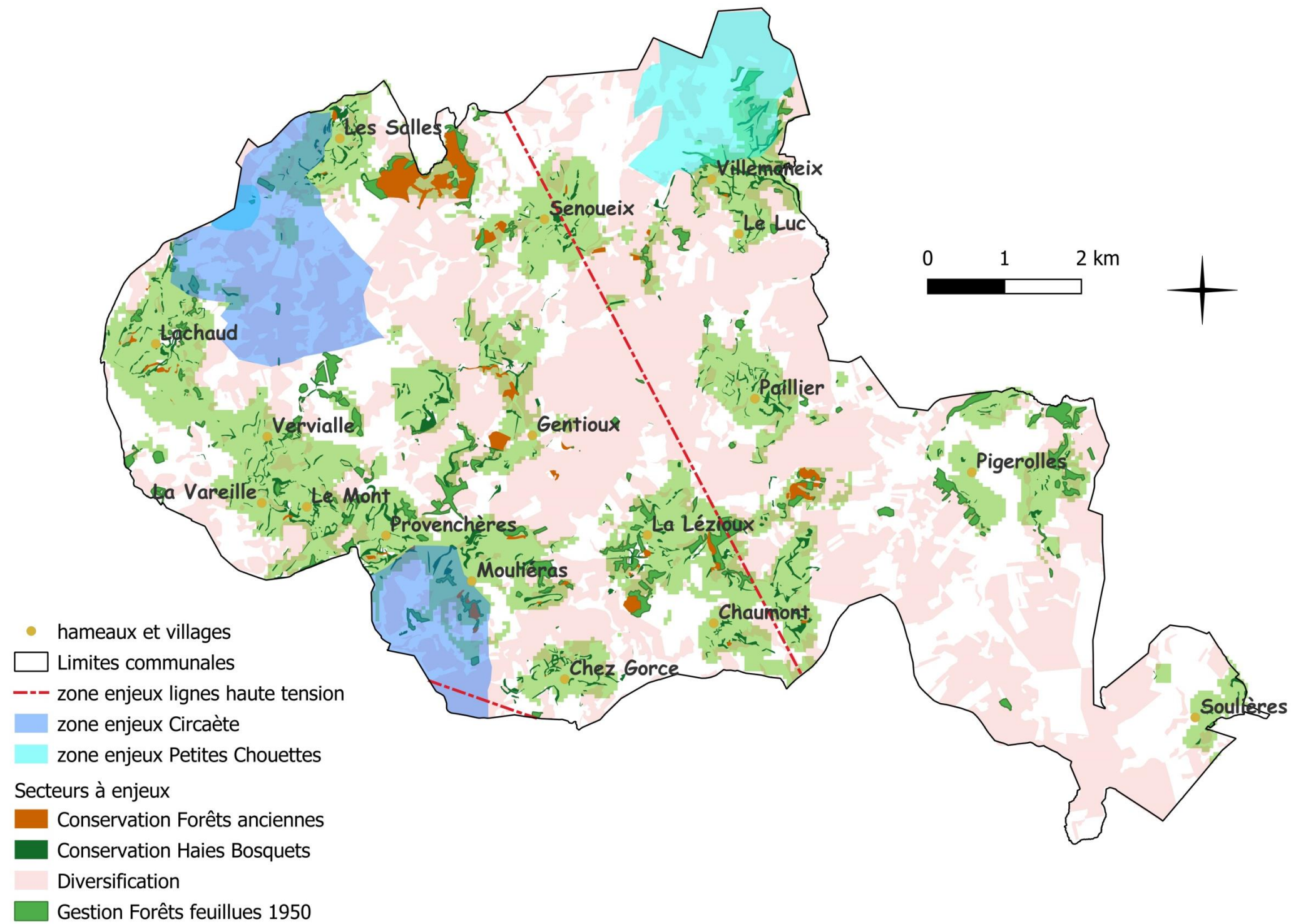


Figure 47. Localisation des enjeux en termes de biodiversité forestière. Les zones vert pâle continu indiquent les secteurs où la préservation de la trame « milieux boisés anciens » est primordiale. Les zones en rose indiquent les secteurs où la diversification des peuplements et la mise en place d'une sylviculture plus douce seraient intéressantes. Les traits rouges pointillés indiquent les deux lignes électriques qui nécessiteraient un équipement de signalisation pour les rapaces. Les enjeux « Petites Chouettes » et « Circaète » sont expliqués dans le texte.

IV. Landes, pelouses, tourbières et milieux aquatiques

1. Le maintien du pastoralisme : premier enjeu pour la conservation des landes, pelouses et tourbières

Les landes se définissent comme étant des milieux ouverts surtout constitués de sous-arbrisseaux ou chaméphytes, plantes dont les bourgeons sont situés à moins de 50 cm du sol. Les plantes caractéristiques de ces milieux appartiennent surtout aux éricacées (bruyères, callune, myrtille) et aux fabacées (ajonc, genêts). Elles sont souvent associées sur notre territoire à des pelouses, milieux constitués essentiellement d'herbes de petite taille (poacées), témoignant de la faible fertilité des sols sur lesquels ces groupements végétaux se développent. Les landes et pelouses de la commune de Gentioux-Pigerolles appartiennent aux landes secondaires. Elles traduisent par leur présence des activités humaines ayant modelé le paysage pendant des siècles : déforestation, mise en culture et épuisement des sols, entretien par le pâturage (Denèfle et al., 1980 ; Miras, 2000 ; Bonhomme, 2011).

Les tourbières, quant à elles, correspondent à des milieux se développant au fond des alvéoles granitiques. Les sols sont hydromorphes (gorgés d'eau), anoxiques (dépourvus d'oxygène) et acides. La matière organique qui s'y dépose chaque année se décompose très lentement et s'accumule au cours des siècles, formant un histosol constitué de tourbe. La lenteur de la décomposition s'accompagne d'une très faible minéralisation de la matière organique, entraînant la pauvreté de ces milieux en éléments minéraux disponibles pour la végétation : ce sont des milieux oligotrophes.

Les tourbières, landes et pelouses constituent des milieux prioritaires en termes de conservation de la biodiversité par le cortège d'espèces animales et végétales spécifiques qu'ils hébergent et à cause de la régression significative qu'ils ont subi au cours du XX^{ème} siècle.

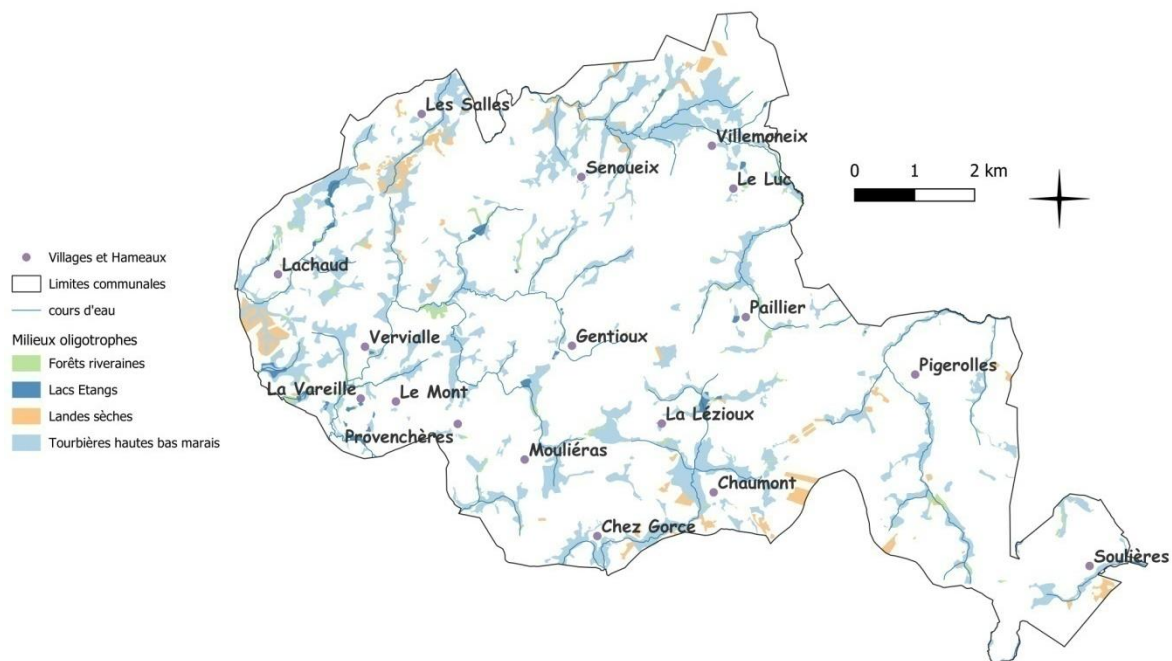


Figure 48. Localisation des zones humides et des landes sur la commune de Gentioux Pigerolles

Les landes et pelouses occupaient 50% de la surface communale en 1950 mais ne sont plus présentes que sur 3% de notre territoire (Figure 48). Cette régression correspond à ce qui est observé sur l'ensemble du plateau de Millevaches et dans l'ancienne région du Limousin. Présentes sur 32% de la surface régionale à la fin du XIX^{ème} siècle, elles n'en couvrent actuellement que 0.29% de la superficie (Bonhomme, 2011).

Sur la commune de Gentioux-Pigerolles, 18% des landes présentes en 1950 ont été colonisées par des forêts en régénération naturelle. Plus de 55 % ont été utilisées pour des plantations mono-spécifiques de résineux, Epicéas essentiellement dans les années 1950, et majoritairement Sapin de Douglas actuellement. 20% ont été transformées en terres agricoles : cultures ou prairies (Figure 49).

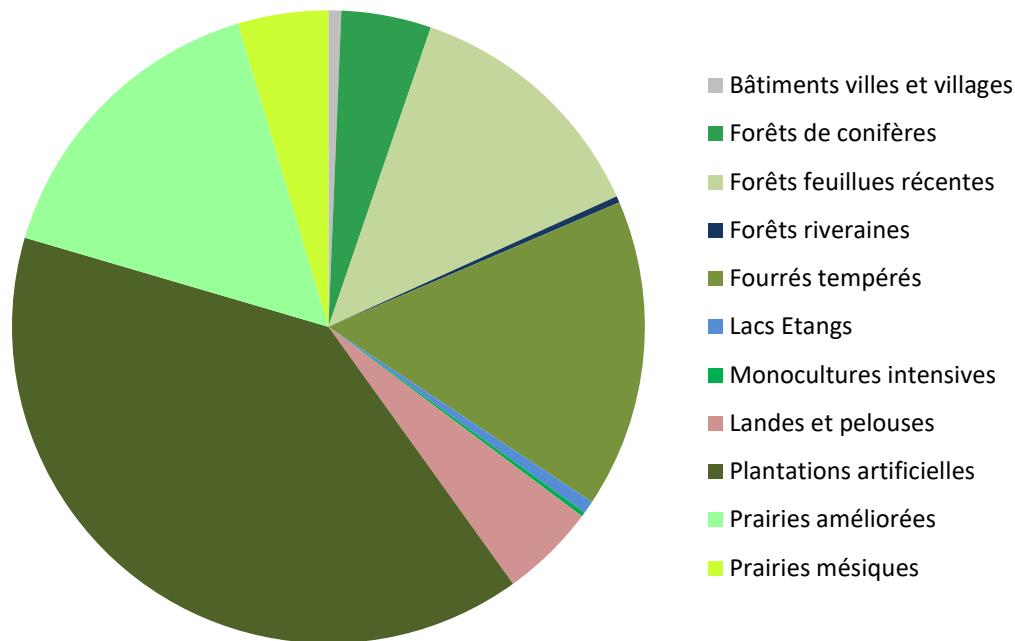


Figure 49. Proportion des différents types de milieux ayant colonisé les landes présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles dans les années 1950. Les fourrés tempérés correspondent essentiellement à des formations végétales transitoires se développant sur coupes rases, et vont donc rapidement évoluer en nouvelles plantations.

Les tourbières et zones humides couvrent encore 13% de la surface communale (Figure 48). La régression des milieux tourbeux et des zones humides est plus difficile à quantifier précisément sur notre territoire car les landes et les tourbières sont difficiles à distinguer sur les photographies aériennes de 1950. Cependant, les deux tiers des zones humides ont disparu de France en un demi-siècle (Dupieux, 1998) et les communes du Plateau de Millevaches ont donc une responsabilité particulière dans la préservation de ces milieux patrimoniaux.

Toutes les ZNIEFF et SIC présents sur la commune de Gentioux-Pigerolles ciblent l'intérêt de ces milieux et la nécessité de leur préservation grâce à des pratiques adaptées.

Le Conservatoire des Espaces Naturels de Nouvelle-Aquitaine œuvre à la conservation de ces milieux grâce à l'acquisition de certaines parcelles ou la mise en place de contrats avec les agriculteurs permettant la promotion de pratiques agricoles favorables à la conservation de ces espaces sensibles et à la biodiversité qu'ils hébergent. Grâce à ce travail, une cartographie plus fine des habitats est disponible sur 46% des zones de landes et tourbières de la commune (Figure 50). En compilant ces informations avec les données disponibles pour les secteurs en ZNIEFF ou en SIC de la commune, il est possible de faire la liste des habitats recensés sur la commune dont certains sont inscrits à l'Annexe I de la Directive Habitats (

Tableau 2).

Le tableau 2 liste les habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire, c'est-à-dire des milieux remarquables qui sont en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle, ou bien présentent une aire de répartition réduite du fait de leur régression ou de caractéristiques intrinsèques, ou encore possèdent des caractéristiques remarquables. Parmi ces habitats, la directive en distingue certains dits prioritaires du fait de leur état de conservation très préoccupant. L'effort de conservation et de protection doit être particulièrement intense en faveur de ces habitats.

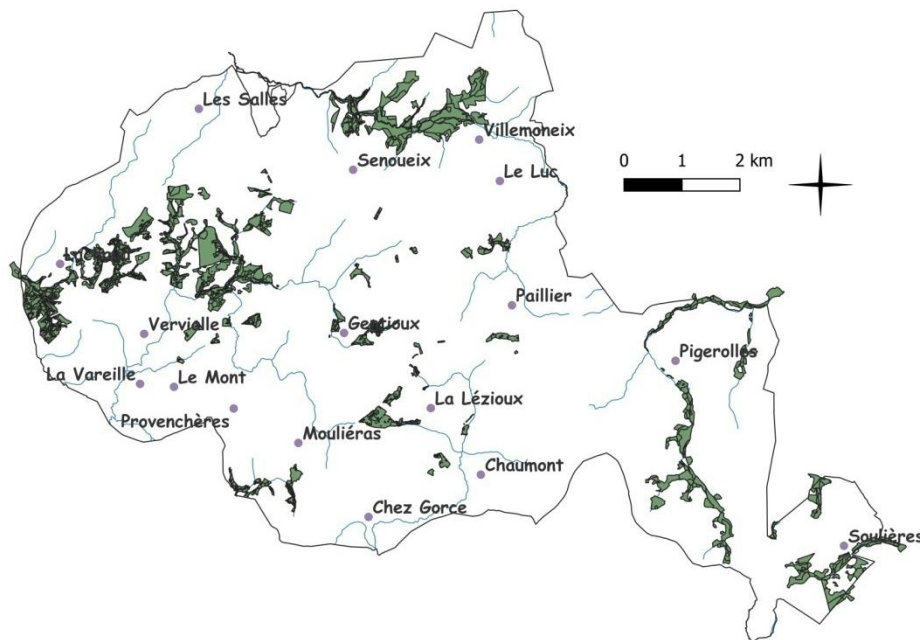


Figure 50. Secteurs de landes et tourbières pour lesquels une cartographie précise des groupements végétaux est disponible, réalisée par le CEN Nouvelle Aquitaine

Sur les 42 habitats trouvés dans les landes et zones humides de la commune, 27 sont inscrits à l'annexe I de la Directive Habitats et 8 sont considérés comme prioritaires (

Tableau 2). En ce qui concerne les milieux humides cartographiés, 32% sont constitués de tourbières dégradées. En effet, après abandon comme zone de parcours pour les animaux d'élevage (ovins, bovins), les tourbières actives sont progressivement colonisées par la Molinie bleue (*Molinia coerulea*) qui, par sa croissance verticale et horizontale dynamique, rend le milieu de moins en moins hydromorphe, de plus en plus pauvre en espèces caractéristiques des tourbières actives et prépare l'installation des ligneux. Les tourbières non pâturées évoluent en quelques décennies en boisements humides sur sol tourbeux, beaucoup moins intéressants en termes de biodiversité. De la même façon, les landes abandonnées sont rapidement colonisées par les fougères aigles (*Pteridium aquilinum*) et le genêt à balais (*Cytisus scoparius*).

Pour permettre le maintien de ces milieux oligotrophes patrimoniaux, le CEN Nouvelle-Aquitaine et le PNR de Millevaches en Limousin travaillent à favoriser le maintien et le retour des troupeaux grâce à l'animation des documents d'objectifs des sites Natura 2000 et grâce à la mise en œuvre de mesures agro-environnementales adaptées à ces milieux (Figure 51). Des travaux de restauration sont aussi réalisés, visant à leur réouverture (bûcheronnage), au contrôle du Genêt à balais et de la Fougère aigle ainsi qu'à la restauration du fonctionnement hydraulique des sites. La conservation ou la restauration de ces milieux est primordiale car ils hébergent de nombreuses espèces animales ou végétales considérées comme prioritaires en termes de conservation.



Figure 51. Les landes et tourbières du plateau de Millevaches sont tributaires du maintien d'une activité d'élevage extensif, empêchant la fermeture de ces milieux. Crédit photographique Frédéric Lagarde

Tableau 2. Habitats humides (grisé) et landicoles (blanc) recensés sur la commune de Gentioux-Pigerolles par le CEN Nouvelle-Aquitaine. Les milieux écrits en gras italique sont considérés comme prioritaires aux vues de la Directive

Habitats. Tous les habitats présentant un code UE (Directive Habitats) sont inscrits à l'annexe 1 de cette Directive. La correspondance entre les codes UE, Corine Biotope et EUNIS est donnée à titre indicatif.

| Nomenclature des milieux | surface en ha | code UE DH | Corine Biotope | EUNIS |
|---|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Aulnaies marécageuses sur tourbe acide | 0.130 | NC | 44.91 | G1.52 |
| Aulnaies non riveraines | 0.909 | NC | 41.C | G1.B |
| Bas marais à Carex nigra, Carex canescens et Carex echinata | 0.511 | NC | 54.42 | D2.22 |
| Bas marais oligotrophes et tourbières des sources d'eau douce | 0.008 | NC | 54.4 | D2.2 |
| Bas-marais acides médio-européens à Scirpe en touffe et à Narthécie des marais | 0.071 | 7110? | 54.45 | D2.25 |
| Boulaies à Sphaignes | 0.339 | 91D0 | 44.A1 | G1.51 |
| Boulaies humides | 20.708 | NC | 41.B11 | G1.9111 |
| Buttes à arbustes nains | 20.510 | 7110 | 51.113 | D1.1113 |
| Buttes, bourrelets et pelouses des tourbières hautes | 5.765 | 7110 | 51.113 | D1.111 |
| Caricaies à Laiche paniculée | 1.389 | NC | 53.216 | D5.216 |
| Communautés des eaux oligotrophes à Potamot | 0.004 | NC | 22.43 | C1.131 |
| Communautés des tourbes et des sables humides, ouverts et acides, avec Rhynchospora alba et Drosera | 0.346 | 7150 | 54.6 | D2.3H |
| Eaux dormantes de surface | 3.736 | NC | 22.1 | C1 |
| Forêts marécageuses de feuillus ne se trouvant pas sur tourbe acide | 6.194 | NC | 44.91 | G1.4 |
| Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues mais drainés à basses eaux | 1.476 | NC | 44.3 | G1.21 |
| Forêts riveraines et forêts galeries | 4.725 | NC | 44.1 | G1.1 |
| Fourrés ripicoles | 27.922 | NC | 44.9 | F9 |
| Landes humides à Molinia caerulea | 13.635 | 7120 | 31.13 | F4.13 |
| Landes humides septentrionales | 0.526 | 4010 | 31.11 | F4.11 |
| Prairies à Juncus squarrosus et gazons humides à Nardus stricta | 17.500 | 6410 | 37.32 | E3.52 |
| Prés bois des tourbières hautes | 0.376 | 7110.1 | 51.1 | G1.5 |
| Radeau de Menyanthes trifoliata et Potentilla palustris | 1.537 | 7140.1 | 54.59 | D2.391 |
| Suintements à Narthécie des marais | 0.136 | 7110 | 51.141 | D1.1131 |
| Suintements et rigoles des tourbières hautes | 0.089 | 7110 | 51.14 | D1.113 |
| Tourbières hautes abandonnées | 0.174 | 7120 | 51.2 | D1.122 |
| Tourbières hautes actives relativement peu dégradées | 46.746 | 7110 | 51.1 | D1.11 |
| Tourbières hautes inactives dégradées | 80.729 | 7120 | 51.2 | D1.12 |
| Tourbières hautes inactives dégradées envahies par Molinia | 5.770 | 7120 | 51.2 | D1.121 |
| Tourbières tremblantes à Carex rostrata | 2.774 | 7140 | 54.5 | D2.33 |
| Tourbières tremblantes à Rhynchospora alba | 0.213 | 7150 | 54.6 | D2.37 |
| Végétations acides oligotrophes des cours d'eau à débit rapide | 0.020 | NC | 24.41 | C2.26 |
| Végétations oligotrophes acidiphiles des ruisseaux de sources | 0.019 | 3260 | 24.41 | C2.18 |
| Landes sèches | 5.594 | 4030 | 31.2 | F4.2 |
| Fourrés à Juniperus communis | 2.558 | 5130 | 31.88 | F3.16 |
| Fourrés atlantiques sur sols pauvres | 27.698 | NC | 31.83 | F3.13 |
| Gazon à Nardus stricta | 60.964 | 6230 | 35.1 | E1.71 |
| Landes atlantiques à Erica et Ulex | 32.691 | 4030 | 31.23 | F4.23 |
| Landes subatlantiques à Calluna et Genista | 21.229 | 4030 | 31.22 | F4.22 |
| Pelouses à Deschampsia flexuosa | 11.689 | NC | 35.13 | E1.73 |
| Pelouses et bases des buttes vertes à Linaigrette vaginée et Sphaigne | 0.011 | 7110 | 51.112 | D1.1112 |
| Prairies acidoclines à Molinie bleue | 169.886 | 6410 | 37.311 | E3.512 |
| Sarothamniales tempérées | 8.553 | NC | 31.84 | F3.14 |
| Total surface cartographiée précisément | 605.859 | | | |

Une soixantaine d'espèces animales et végétales d'intérêt en termes de conservation (protection nationale ou régionale, déterminantes ZNIEFF, listes rouges, conventions internationales) sont recensées sur les landes, pelouses et tourbières de la commune de Gentioux-Pigerolles (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ; Figure 52 ; Figure 53). Elles sont listées dans l'annexe 10, qui précise aussi le statut de protection ou de conservation de chacune. Cette liste provient de la compilation des inventaires ZNIEFF et des inventaires réalisés par le Champ des Possibles, le GMHL, la SLO, le CEN Nouvelle Aquitaine et la LPO Limousin.



Figure 52. La Linaigrette engainante *Eriophorum vaginatum*. Une espèce déterminante Znieff. Crédit photo Frédéric Lagarde



Figure 53. La Canneberge *Vaccinium oxycoccos*. Une espèce déterminante Znieff. Crédit Frédéric Lagarde

2. La continuité des paysages ouverts : le deuxième enjeu de la conservation des milieux ouverts oligotrophes

Le paragraphe présenté ici fait la synthèse de deux études réalisées par l'association le Champ des Possibles en partie sur la commune de Gentioux-Pigerolles, en 2008 et en 2019. La première, réalisée dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature, visait à comprendre les déterminants de la biodiversité en arthropodes des landes et tourbières limousines. La seconde, répondant à un appel à initiative du PNR Millevaches en Limousin, et financée par l'agence de l'eau Loire Bretagne et le Conseil Régional Nouvelle-Aquitaine, visait entre autres à examiner si les coupes rases non replantées pouvaient servir de corridors écologiques et de milieux de substitution aux espèces des milieux ouverts oligotrophes. Pour accéder aux résultats détaillés de ces deux études, nous invitons le lecteur à se reporter aux rapports de recherche correspondants : Lagarde et al. 2010 ; Lagarde et al. 2019.

En 2010, le Champ des Possibles a rédigé un rapport présentant les résultats obtenus dans le cadre du « Plan Loire Grandeur Nature » par le programme de recherche « Impact des changements globaux sur la biodiversité des landes et tourbières du haut bassin de la Loire », réalisé en collaboration avec le CEB CNRS de Chizé. Les objectifs de ce programme étaient, entre autres, de déterminer les caractéristiques de l'environnement qui conditionnent la biodiversité et la structure des communautés d'arthropodes des milieux de landes et de tourbières et de replacer les résultats obtenus dans le contexte de la gestion et de la restauration de ces écosystèmes. Pour cela, les araignées et carabes de 30 sites tourbeux du plateau de Millevaches ont été inventoriés de façon synchrone grâce à la mise en place d'un réseau de 1200 pots pièges. Parmi ces 30 sites d'étude, 6 étaient localisés sur la commune de Gentioux-Pigerolles (Figure 54). Les résultats de ces inventaires conduisent aux 5 conclusions principales suivantes.

➤ Les sites de landes et de tourbières du plateau de Millevaches et de la commune de Gentioux-Pigerolles constituent de véritables réservoirs de biodiversité. Le site des Fontnelles du Chalard, appartenant à la ZNIEFF de type 1 de la tourbière de l'Espinassou, est apparu d'ailleurs comme un site majeur en termes de biodiversité parmi les 30 sites échantillonnés sur le Plateau de Millevaches. Parmi les espèces qu'ils hébergent, de nombreuses espèces sont rares sur le plan national, parfois abondantes dans les sites étudiés et spécifiquement associées aux tourbières ou aux zones humides. Par conséquent, les tourbières du Limousin paraissent

être des sites refuges stratégiques pour tout un cortège d'espèces rares, dont certaines peuvent être considérées comme de véritables espèces reliques glaciaires.

➤ Des sites tourbeux de faible superficie ou présentant des états de dégradation avancés peuvent être des sites d'accueil favorables à des espèces d'arthropodes rares et reliques. La définition de la valeur patrimoniale des sites par l'analyse classique de la présence/absence d'espèces végétales ou animales mieux connues aurait conduit à leur éviction de la liste des sites régionaux présentant un intérêt conservatoire. L'intégration d'une plus grande diversité de taxons dans la définition de la valeur patrimoniale des sites paraît nécessaire pour éviter des erreurs d'évaluation lourdes de conséquences.

➤ En ce qui concerne les communautés animales étudiées ici, des facteurs locaux (surface et qualité de la tourbière) mais aussi régionaux (structure du paysage, morcèlement des habitats, prédominance de barrières forestières autour des sites) conditionnent la qualité des communautés d'arthropodes et la persistance d'espèces reliques.

➤ La qualité des milieux tourbeux est un des facteurs déterminant la qualité des communautés qu'ils hébergent. Cette qualité des sites est en étroite relation avec la dynamique naturelle de la végétation et avec les activités humaines. La restauration des milieux par pâturage permet de réactiver de façon remarquable ces milieux instables.

➤ Cependant, la surface forestière à la périphérie immédiate des sites peut avoir un impact négatif très important sur les communautés animales étudiées. En effet, la présence de surfaces forestières denses et continues autour de certains sites constituent des barrières imperméables empêchant la libre migration des espèces dans le paysage, qui leur permettrait de recoloniser les sites laissés vacants après extinction locale. La restauration des relations écologiques et fonctionnelles entre les différents sites tourbeux est essentielle pour la restauration des communautés qu'ils hébergent (Figure 55).

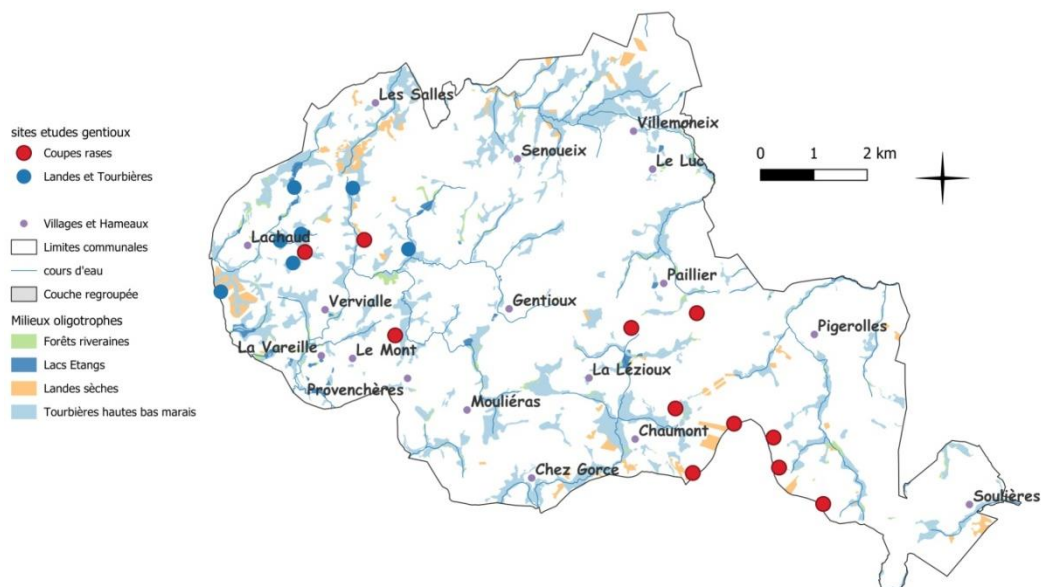


Figure 54. Localisation des sites d'étude du programme « Landes et Tourbières » et du programme « Coupes rases » situés sur la commune de Gentioux-Pigerolles



Figure 55. Le Damier de la Succise, *Euphydryas aurinia*. Espèce inscrite à l'annexe II de la directive habitats. Comme de nombreux Damiers, cette espèce est particulièrement sensible à la fragmentation de ses habitats. Crédit photo Frédéric Lagarde

Forts de ces résultats, une réflexion a été menée pour imaginer comment reconnecter entre eux les secteurs de landes et de tourbières enclavés dans une matrice forestière dense. Il est apparu que des coupes rases, non replantées, pourraient constituer des milieux candidats intéressants pour restaurer les continuités écologiques des landes et tourbières.

C'est dans ce contexte que le Parc naturel régional de Millevaches en Limousin a lancé en mars 2018 un appel à initiatives pour la biodiversité portant sur la trame écologique Vienne amont, financé par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et le Conseil régional de Nouvelle-Aquitaine, afin d'examiner si des coupes rases de plantations de résineux non replantées pouvaient jouer le rôle de milieux de substitution ou de corridors écologiques pour les espèces dépendantes des milieux ouverts patrimoniaux (landes et tourbières). En effet, si les impacts des coupes rases sur les caractéristiques physico-chimiques ou biologiques des milieux ont largement été étudiés (Keenan & Kimmins, 1993, Hagerman et al., 1999, Pawson et al., 2006, Gondard et al., 2004), leurs rôles comme habitats de substitution ou corridors écologiques pour les espèces caractéristiques des milieux ouverts voisins ont rarement été pris en considération (Buddle et al., 2005, Lin et al., 2005, Nilsson, 2016). Les quelques études disponibles se focalisent surtout sur l'utilisation de ces milieux artificiels par une espèce ou un taxon (Lin et al., 2005, Popescu et al., 2011), mais l'intérêt d'une approche pluri-taxonomique a été révélée dans quelques travaux (Yi & Modenke A., 2005, Pawson et al., 2006). C'est effectivement de telles approches qui, grâce à la convergence éventuelle des résultats obtenus pour les différents taxons étudiés, permettent de consolider les conclusions en termes de gestion et de conservation des paysages et des espèces. Le travail réalisé dans ce cadre et auquel Le Champ des Possibles a participé, s'est concentré sur les arthropodes : orthoptères (sauterelles et criquets), aranéides (araignées), coléoptères carabidés (carabes) et les hétéroptères (punaises). L'échantillonnage de 40 coupes rases non replantées dont 11 situées sur la commune de Gentioux-Pigerolles (Figure 54) a conduit à l'identification de 394 espèces d'arthropodes (234 araignées, 26 orthoptères, 60 carabes et 74 punaises). Parmi ces espèces, au moins 19 d'entre elles sont nouvelles pour la région Limousin. L'analyse de ces inventaires a conduit aux 8 conclusions principales qui suivent. Le lecteur intéressé par les détails de cette étude pourra se reporter au rapport de recherches complet (Lagarde et al. 2019).

➤ Les coupes rases récentes (moins de deux ans) accueillent de nombreuses espèces de milieux ouverts écorchés, steppiques, à couvert végétal faible, souvent caractéristiques de

milieux perturbés comme des milieux ayant été brûlés, dont certaines sont rares à l'échelon régional ou national.

- Les stades plus âgés de coupes rases peuvent accueillir des espèces dépendant de milieux à la végétation plus développée et structurée, trouvées par ailleurs dans les milieux ouverts oligotrophes (landes, pelouses, tourbières).
- Si de nombreuses espèces recensées en milieux ouverts oligotrophes sont aussi inventoriées dans les coupes rases, de nombreuses espèces spécialistes des landes et des tourbières n'ont pas été observées. Cela est particulièrement juste pour les espèces spécialistes des tourbières, qui ne peuvent retrouver dans les coupes rases les caractéristiques hygrométriques dont elles sont tributaires. De nombreuses espèces spécialistes de ces milieux sont d'ailleurs peu dispersantes.
- Les communautés de tous les taxons étudiés présentent des structures particulières dans les coupes rases, quel que soit leur âge, témoignant de l'impact des perturbations fortes occasionnées au milieu. Ces communautés perturbées sont toujours observables huit ans après la coupe, alors même que le couvert végétal s'est développé et peut avoir évolué en lande de qualité d'un point de vue botanique.
- La structure des communautés des coupes rases tend cependant à converger progressivement vers la structure des communautés observées dans les milieux ouverts oligotrophes. Les coupes rases de grande taille (> à 1 ha), entourées de milieux oligotrophes proches, semblent à prioriser dans l'optique d'une gestion conservatoire des paysages, car plus facilement colonisées par les espèces des milieux ouverts.
- Les coupes de plantations installées sur d'anciennes landes, sans dessouchage ni travail du sol, sont aussi à prioriser. La restauration d'habitats de pelouses et landes sèches avec un cortège faunistique associé semble donc envisageable sous conditions de mesures de gestion adaptées (notamment remise en pâturage) (Backer et al. 1983, Bullock & Packeman 1996, Bell et al. 2001, Hartley et al. 2003, Rosa Garcia et al. 2011) pour éviter la colonisation par les ligneux.
- Il est par contre probable qu'une telle restauration soit beaucoup plus compliquée dans quelques décennies après une deuxième génération de plantation résineuse sous laquelle la végétation de lande, déjà en mauvais état, aura du mal à subsister. Une telle stratégie de gestion des coupes sera par conséquent d'autant plus bénéfique à la biodiversité qu'elle sera mise en place rapidement.
- Les bénéfices attendus en termes de reconnexion des milieux ouverts ne seront pas tous immédiats. Les espèces les plus dispersantes des milieux ouverts peuvent rapidement coloniser

ces nouveaux habitats. Par contre, les espèces les moins dispersantes et les plus sensibles à la fragmentation des milieux ouverts nécessitent un entretien de ces coupes rases par pâturage sur le long terme. On peut espérer qu'à terme, elles utilisent elles aussi ces milieux ouverts nouvellement créés comme corridors écologiques ou comme milieux de substitution (Figure 56).



Figure 56. L'Engoulevent d'Europe *Caprimulgus europaeus* affectionne les landes pour y nicher. Les coupes rases non replantées peuvent servir de milieu de substitution pour cette espèce. Crédit Frédéric Lagarde

3. Une restauration « avec des pincettes » : le troisième enjeu de la conservation des milieux ouverts oligotrophes

Le paragraphe présenté ici fait la synthèse des travaux menés par le Champ des Possibles sur l'impact de différents modes de restauration appliqués aux landes des Fontenelles du Chalard,

sur le site de la tourbière de l'Espinassou. Ces études ont donné lieu à plusieurs rapports de stage d'étudiants de Master. Nous invitons le lecteur qui souhaiterait connaître les détails de ces études à se reporter aux rapports de master correspondants, disponibles sur le site internet de l'association Le Champ des Possibles.

Les techniques de restauration appliquées aux landes et tourbières visent à retrouver un état écologique satisfaisant soit après que ces milieux aient été directement affectés par des transformations brutales induites par les activités humaines (drainage des tourbières par exemple), soit qu'ils se soient progressivement dégradés par simple abandon. Nous avons vu, en effet, qu'en absence de pâturage, ces milieux étaient assez rapidement colonisés par des ligneux. La dynamique de la végétation conduit alors à un milieu fermé, pré-forestier, de moindre intérêt écologique souvent que les milieux d'origine. Dans ce contexte, des travaux de restauration mécanique sont souvent appliqués aux landes, afin de juguler le développement de la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*), et l'emprise du Genêt à balais (*Cytisus scoparius*), souvent considérés comme de véritables symptômes de la déprise agricole. Ces travaux peuvent passer par des séquences de broyage, parfois répétées pendant de nombreuses années en ce qui concerne les ptéridaies, afin d'épuiser progressivement les populations de fougères. Un seul broyage suffit par contre pour faire disparaître instantanément les populations denses de Genêts. Parfois, un travail du sol est réalisé à l'automne, afin d'exhumer les rhizomes de fougères, en espérant qu'ils gèlent dans l'hiver qui suit. Si ces modes de restauration ont montré une certaine efficacité en ce qui concerne la restauration de la végétation (Bonhomme, 2011), peu de travaux se sont penchés sur l'impact de ces techniques sur les communautés animales associées à ces milieux.

C'est dans ce contexte que l'association Le Champ des Possibles a profité des travaux de restauration réalisés par le CEN Limousin sur les landes des Fontenelles du Chalard pour en examiner l'impact sur les communautés animales qui y vivent : lézard vivipare, araignées, carabes, punaises. Nous allons ici résumer les principales conclusions et recommandations découlant des rapports de stage d'étudiants en Master (Goddefroy 2010 ; Mallet 2020).



Figure 57. Le lézard vivipare *Zootoca vivipara*, une espèce impactée par les méthodes de restauration mécanique des landes. Crédit photographique Frédéric Lagarde

- Les travaux de restauration mécanique des landes impactent très fortement les communautés animales qui y vivent.
- Les populations de reptiles, et de Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) en particulier (Figure 57), chutent année après année, dans les secteurs gyrobroyés annuellement pour tenter de contraindre la Fougère aigle.
- Les secteurs ayant subi une rotovation automnale pour exhumer les rhizomes de fougères voient les populations de Lézards vivipares réduites à néant après travaux. Les individus installés déjà dans leurs hibernaculum ont été détruits par les travaux de restauration.
- Six années après les travaux, les populations de Lézard vivipare sont toujours très faibles. Les sites n'ont toujours pas été recolonisés activement.
- Les populations d'arthropodes (araignées, carabes, punaises) présentent des structures de communautés témoignant des perturbations majeures induites aux milieux lors de ces travaux de restauration mécaniques, encore 10 ans plus tard.
- Ces résultats montrent que si des travaux de restauration mécanique doivent avoir lieu sur les landes, il est impératif de les étaler dans le temps. Une parcelle de lande à restaurer doit être traitée par « patchs » successifs, les secteurs non traités pouvant servir de refuge pour une

partie de la biodiversité animale, et c'est à partir de ces zones refuges que les secteurs de landes restaurés pourront être recolonisés plus facilement.

En effet, la cible principale visée par les gestionnaires de sites naturels est la restauration des groupements végétaux. L'idée qui se niche derrière cette approche est que, si des groupements végétaux de qualité sont restaurés, alors, les biocénoses animales qui leur sont liées en profiteront. Cependant, les plantes réagissent mieux à ce genre de travaux car elles disposent pour nombre d'entre elles de diaspores de résistance, les graines, qui attendent dans le sol que les conditions nécessaires à leur germination soient restaurées pour réapparaître dans le milieu. Pour les espèces animales, le problème est tout autre. Après perturbation d'un habitat ayant entraîné la disparition d'une espèce, la seule possibilité de réinvestir le milieu est de le recoloniser, en dispersant à partir de zones refuges périphériques. Cette capacité de dispersion est souvent très réduite chez les espèces présentant un fort degré de spécialisation écologique pour un habitat donné.

Enfin, dans le contexte de changement climatique que nous traversons, les espèces animales et végétales peuvent être soumises à des stress physiologiques entraînant localement leur disparition, par exemple en période de canicule. Le maintien d'un couvert protecteur de Fougères aigles peut alors être bénéfique, s'il n'est pas trop dense, car capable de tamponner les extrêmes de température. Vouloir éradiquer la fougère aigle des landes n'est actuellement pas forcément la meilleure stratégie dans certains sites. Ainsi, plusieurs stations de Lycopode en massue (*Lycopodium clavatum*) (Figure 58) ont disparu ces dernières années, peut être en résultat de conditions thermiques et hydriques estivales trop extrêmes. C'est le cas en particulier d'une station majeure de cette espèce, situées dans les landes des Salles, observée jusqu'en 2017 et disparue depuis.



Figure 58. Le Lycopode en massue *Lycopodium clavatum*. Une espèce qui semble souffrir des changements climatiques et pour laquelle le maintien d'un couvert protecteur semble nécessaire. Crédit Frédéric Lagarde

4. La Pie-grièche grise *Lanius excubitor* : un indicateur de la connectivité des milieux ouverts ?

La Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*) (Figure 59) est l'une des trois espèces de Pies-grièches présentes dans l'ancienne région du Limousin et en Nouvelle-Aquitaine, avec la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) et la Pie-grièche à tête rousse (*Lanius senator*) (Sepol 2013). Présente dans toutes les régions au début du XX^{ème} siècle (Mayaud, 1936), l'espèce a vu son aire de distribution fortement diminuer à partir des années 1960. Depuis une trentaine d'années, la rapidité de la régression de cette espèce s'est encore accélérée, avec une perte de 50% de ses effectifs (SEPOL, 2013). Le Massif Central constitue actuellement une zone refuge d'importance pour la Pie-grièche grise et le plateau de Millevaches contient les derniers secteurs occupés par cette espèce en Nouvelle-Aquitaine. Les causes de la régression de l'espèce sont mal cernées. La modification des pratiques agricoles, la transformation des paysages, la destruction des haies et des arbres isolés, l'utilisation de produits antiparasitaires susceptibles d'impacter l'abondance des proies sont autant de facteurs expliquant potentiellement son déclin. En effet, la Pie-grièche a un régime alimentaire varié, constitué à la fois de micromammifères, d'arthropodes, de reptiles et d'oiseaux.

Dans ce contexte préoccupant, la LPO Limousin et le PNR de Millevaches en Limousin ont initié un suivi fin des populations de Pie-grièche grise à l'échelle du PNR (Figure 60). Une collaboration entre la LPO et le Champ des Possibles est développée afin de tenter de cerner les causes du déclin de cette espèce. C'est dans ce cadre que les données de Pie-grièche grise sur la commune de Gentioux-Pigerolles ont été obtenues. À partir de ce jeu de données, nous avons cherché à savoir quels étaient les sites occupés par cette espèce sur la commune, et quelles en étaient les principales caractéristiques. Pour cela, nous sommes partis du constat que la Pie-grièche grise occupait sur le plateau des sites essentiellement constitués de milieux oligotrophes (landes, pelouses et tourbières). Nous avons donc fusionné sous SIG les parcelles de landes, pelouses et tourbières adjacentes, pour pouvoir comparer les caractéristiques de sites potentiellement favorables à cette espèce et réellement occupés par elle, aux caractéristiques de sites similaires et non occupés. Nous avons examiné si les sites occupés et inoccupés différaient par leur surface et le contexte paysager au sein duquel ils s'insèrent.



Figure 59. Nichée volante de Pie-grièche grise *Lanius excubitor* sur le site de la tourbière de l'Espinassou. Crédit photographique Frédéric Lagarde

Nos résultats montrent que les ensembles de milieux oligotrophes occupés par les Pies-grièches grises présentent des superficies totales significativement supérieures à celles développées en moyennes par les sites non occupés (Figure 61). De plus, les sites occupés par les Pies-grièches grises s'insèrent dans des paysages où la proportion de plantations de résineux est significativement inférieure à celle observée en moyenne autour des sites laissés vacants (Figure 61) dans une zone tampon de 500 mètres autour des sites (Test de Kolmogorov Smirnov ; $p < 0.05$ dans les deux cas). Par contre, aucune différence significative n'est détectée en ce qui concerne la proportion du paysage occupée par les milieux oligotrophes, les zones agricoles ou les forêts de feuillus dans cette même zone tampon de 500 mètres (Test de Kolmogorov Smirnov ; $p > 0.05$).

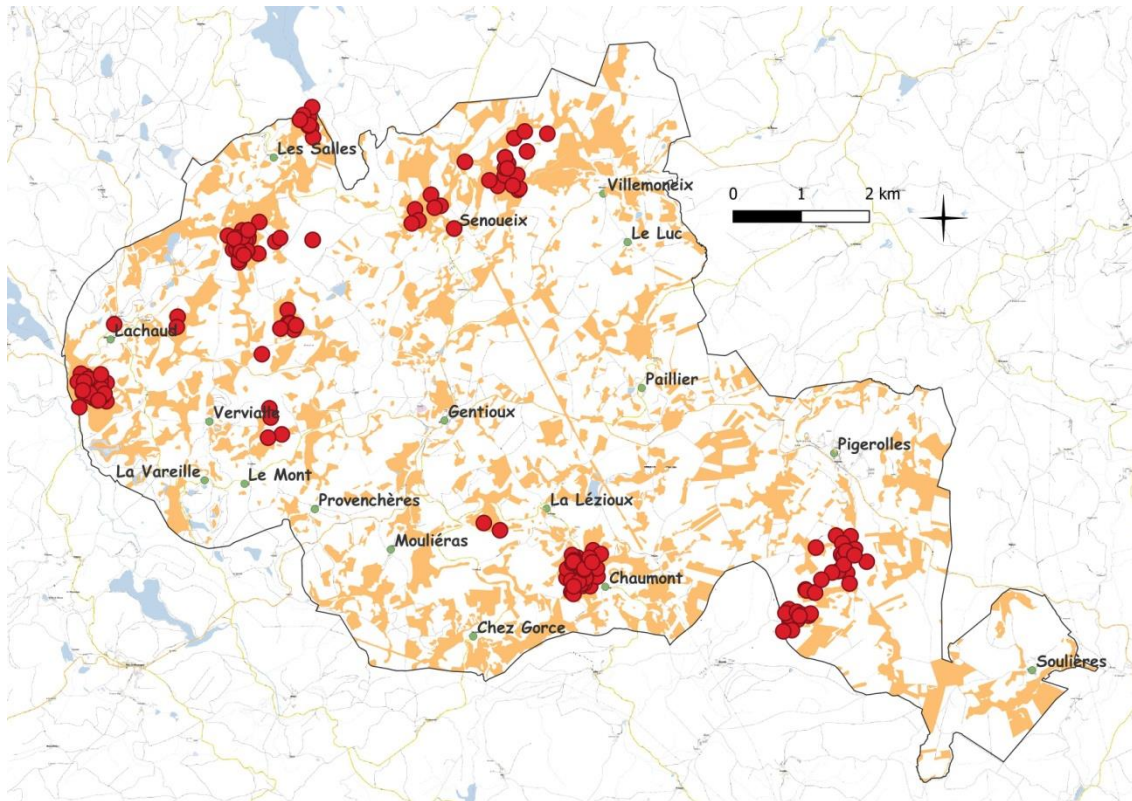


Figure 60. Localisation des observations de Pies-grièches grises sur la commune de Gentioux-Pigerolles. Les secteurs en orange correspondent à la localisation de milieux potentiellement favorables pour cette espèce sur le plateau de Millevaches : ensembles de fruticées, landes, pelouses et tourbières

Ces résultats suggèrent que la diminution de la surface des ensembles de landes et tourbières et la baisse de connectivité entre ces sites, résultant des plantations de résineux, peuvent être un premier ensemble de causes expliquant la forte régression de cette espèce sur notre territoire. Les modifications paysagères liées aux mutations dans l'utilisation des espaces sont souvent invoquées comme causes majeures de la régression des Pies-grièches en Europe (Del Oyo et al., 2008).

L'élargissement de cette étude à l'ensemble de la superficie du PNR de Millevaches en Limousin, au travers d'une collaboration entre la LPO et Le Champ des Possibles, nous permettra d'accéder aux caractéristiques d'un plus grand nombre de sites occupés. Il sera possible alors d'examiner les relations entre l'abandon des sites et les transformations paysagères touchant notre territoire depuis une cinquantaine d'années de façon plus fine et robuste. Nous examinerons aussi les relations possibles entre traitements antiparasitaires des troupeaux et ressources trophiques pour les Pies-grièches.

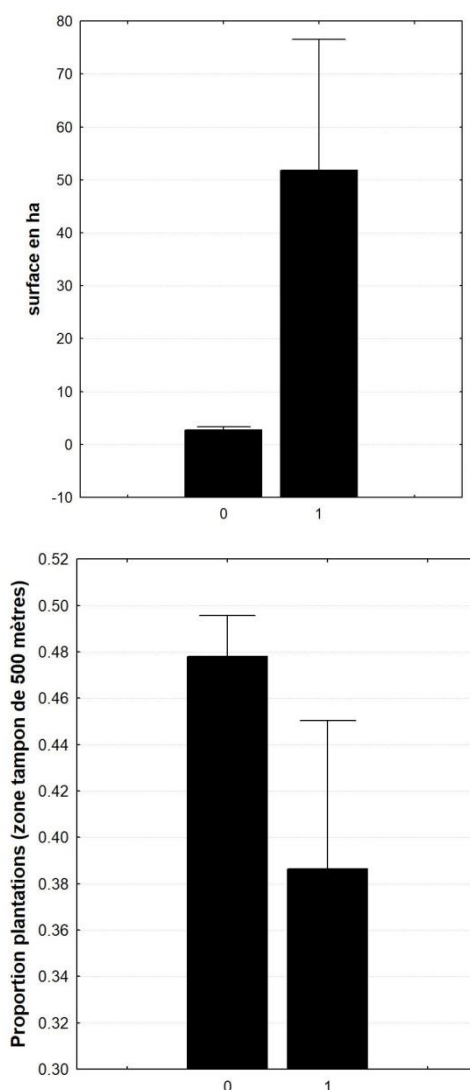


Figure 61. Comparaison des caractéristiques des ensembles de milieux oligotrophes avec ou sans Pie-grièche grise. Graphe du haut : Superficie des sites. Graphe du bas : Proportion des plantations de résineux autour des sites, dans une zone tampon de 500 mètres. 0 : site inoccupé. 1 : site occupé.

5. L'étang de Tralaspagne : un site à enjeux

L'étang de Tralaspagne est inclus dans la ZNIEFF de type 1 de Tralaspagne (Figure 62). Ce site est mis en avant ici parmi les milieux aquatiques présents sur la commune de Gentioux-Pigerolles car il abrite une diversité biologique remarquable, qui pourrait être menacée dans le cadre de demandes de mise aux normes des installations hydrauliques par les services de l'eau pouvant conduire le cas échéant à son effacement si ces travaux s'avéraient trop onéreux.



Figure 62. Le site de l'étang de Tralasnagne, appartenant à la ZNIEFF de type I du même nom, est un site d'intérêt majeur pour la biodiversité de la commune de Gentioux-Pigerolles. Crédit photographique : Frédéric Lagarde



Figure 63. *Coenagrion hastulatum*. Une espèce de libellule en régression, présentant une très belle population sur l'étang de Tralasnagne. Crédit photographique Wikimedia.

L'intérêt du site est multiple (Tableau 3). Au plan floristique, il abrite des espèces typiquement inféodées aux zones tourbeuses. C'est le cas de *Drosera rotundifolia* et *Drosera intermedia* (protégées au niveau national), mais aussi des deux Linaigrettes (*Eriophorum vaginatum* et *E. angustifolium*), du Rhynchospore blanc (*Rhynchospora alba*), de la Canneberge (*Vaccinium oxycoccos*), de la Narthécie (*Narthecium ossifragum*), du Trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*), du Jonc squarreux (*Juncus squarrosus*). Certaines espèces sont plus inféodées aux zones humides non tourbeuses comme le Littorelle (*Littorella uniflora*, protégée au niveau national). Pour la faune, on a noté la présence de la libellule Cordulie arctique (*Somatochlora arctica*) (Figure 64), du Sympetrum noir (*Sympetrum danae*) (Figure 65) et d'une très belle population d'Agrion hasté (*Coenagrion hastulatum*) (Figure 63). Toutes ces espèces se reproduisent sur le site, car les exuvies de la première ont été récoltées et les comportements d'accouplements ont été observés pour les deux autres. De nombreuses espèces d'araignées déterminantes ZNIEFF et liste rouge nationale y ont été observées. Un échantillonnage par pots barber de courte durée (15 jours) sur une petite superficie du site (secteur de bas marais) a été réalisé en 2017, témoignant alors de la densité des populations d'espèces déterminantes. De nombreuses espèces d'oiseaux probablement reproducteurs rarement observés sur le plateau de Millevaches et aussi déterminantes, comme la Sarcelle d'hiver (*Ana crecca*), le Râle d'eau (*Rallus aquaticus*) ou encore le Grèbe castagneux (*Trachybaptus ruficollis*) par exemple y sont recensées. La liste des espèces déterminantes observées sur le site est présentée dans le Tableau 3. La richesse biologique du site témoigne de la qualité des habitats tourbeux qui s'y trouvent, eux aussi inscrits à la directive habitats : Bas marais acides, tourbières de transition, tourbières à molinie bleue, communautés amphibiens, forêts marécageuses de bouleaux et de conifères. Le maintien de ces milieux et espèces remarquables est directement tributaire du maintien de l'étang.



Figure 64. *Somatochlora arctica*. Espèce rare et typique des tourbières, où les larves se développent dans les gouilles et les fossés tourbeux. Cette espèce est présente sur l'étang de Tralasagne. Crédit photo Frédéric Lagarde



Figure 65. *Sympetrum danae*. Espèce déterminante Znieff, typique des milieux tourbeux du plateau de Millevaches. Cette espèce est présente sur l'étang de Tralasnagne. Crédit photo Frédéric Lagarde

Tableau 3. Liste des espèces déterminantes recensées sur le site de Tralaspagne (Listes rouges ou déterminantes ZNIEFF)

| Araignées |
|--|
| <i>Antistea elegans</i> (Blackwall, 1841) |
| <i>Gnaphosa nigerrima</i> C. L. Koch, 1877 |
| <i>Heliophanus dampfi</i> Schenkel, 1923 |
| <i>Pirata uliginosus</i> (Thorell, 1856) |
| <i>Sitticus caricis</i> (Westring, 1861) |
| <i>Trochosa spinipalpis</i> (F. O. P.-Cambridge, 1895) |
| Libellules |
| <i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825) |
| <i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840) |
| <i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776) |
| Mammifères |
| <i>Arvicola sapidus</i> Miller, 1908 |
| <i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758) |
| Oiseaux |
| <i>Anas crecca</i> Linnaeus, 1758 |
| <i>Ardea purpurea</i> Linnaeus, 1766 |
| <i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766) |
| <i>Emberiza schoeniclus</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Jynx torquilla</i> Linnaeus, 1758 |
| <i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Poecile montanus</i> (Conrad, 1827) |
| <i>Rallus aquaticus</i> Linnaeus, 1758 |
| <i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783) |
| <i>Trachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764) |
| Reptiles |
| <i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Zootoca vivipara</i> (Lichtenstein, 1823) |
| Plantes |
| <i>Drosera intermedia</i> Hayne, 1798 |
| <i>Drosera rotundifolia</i> L., 1753 |
| <i>Eriophorum angustifolium</i> Honck., 1782 |
| <i>Eriophorum vaginatum</i> L., 1753 |
| <i>Littorella uniflora</i> (L.) Asch., 1864 |
| <i>Menyanthes trifoliata</i> L., 1753 |
| <i>Narthecium ossifragum</i> (L.) Huds., 1762 |
| <i>Ranunculus omiophyllus</i> Ten., 1830 |
| <i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl, 1805 |
| <i>Utricularia vulgaris</i> Linnaeus, 1753 |
| <i>Vaccinium oxycoccos</i> L., 1753 |

6. Enjeux et recommandations concernant les landes, pelouses et tourbières

Les résultats obtenus lors de la réalisation de l'ABC de la commune de Gentioux-Pigerolles et les résultats d'études antérieures nous permettent de dégager des enjeux majeurs en termes de biodiversité et des recommandations et pistes d'action en ce qui concerne les landes, pelouses et tourbières.

a. Les landes, pelouses et tourbières, des milieux refuges pour une faune et une flore remarquables

- Les milieux ouverts oligotrophes sont porteurs d'une biodiversité animale et végétale remarquable, constituée d'un grand nombre d'espèces écologiquement spécialisées, présentant souvent des capacités de dispersion réduites.
- Les milieux tourbeux jouent un rôle écologique crucial en tête de bassin versant, comme milieux stockant l'eau et donc susceptibles d'amoindrir les risques de crues en aval.
- Leurs caractéristiques microclimatiques et leur organisation en ensembles mosaïques au sein des alvéoles granitiques en font des milieux refuges pour des espèces susceptibles de souffrir des aléas climatiques en période de canicule.
- Le maintien et la restauration de ces milieux sont tributaires de la persistance d'une activité d'élevage sur notre territoire, sans laquelle ils évoluent assez rapidement en espaces boisés de moindre intérêt écologique.
- La diversité biologique que ces espaces hébergent dépend à la fois de leur qualité intrinsèque et de la structure des paysages qui les entourent. S'ils sont trop enclavés dans des espaces forestiers, ils ne sont plus connectés entre eux et les disparitions locales d'espèces spécialistes ne sont plus compensées par des phénomènes de recolonisation ultérieurs.

b. Des recommandations variées, différentes en fonction des secteurs (Figure 66)

- La dépendance des landes et tourbières aux pratiques d'élevage extensif nécessite de favoriser et soutenir tout ce qui contribue au maintien de ces pratiques sur notre territoire : installations et reprises agricoles, groupements pastoraux, etc.
- Quand la restauration mécanique de certains sites est nécessaire (broyage, travail du sol sur des landes envahies par la Fougère aigle ou le Genêt à balais), il serait préférable de privilégier une intervention étalée dans le temps, par petites touches successives et ne pas traiter une parcelle en une seule fois sur toute sa surface. Les espèces animales peu dispersantes pourront ainsi trouver refuge dans les secteurs non traités et plus facilement recoloniser les parcelles après travaux.
- Dans les zones centrales de la commune, la prégnance des plantations de résineux contribue à une perte de connexion entre milieux oligotrophes. Il serait intéressant de travailler à la réouverture ponctuelle des paysages en gérant certaines coupes rases non replantées par pâturage de telle sorte qu'elles évoluent en landes et puisse servir de corridors écologiques et de milieux de substitution pour les espèces de milieux ouverts. Les zones de plantations contiguës d'une surface supérieure à 100 ha sont mises en évidence sur la carte des enjeux.

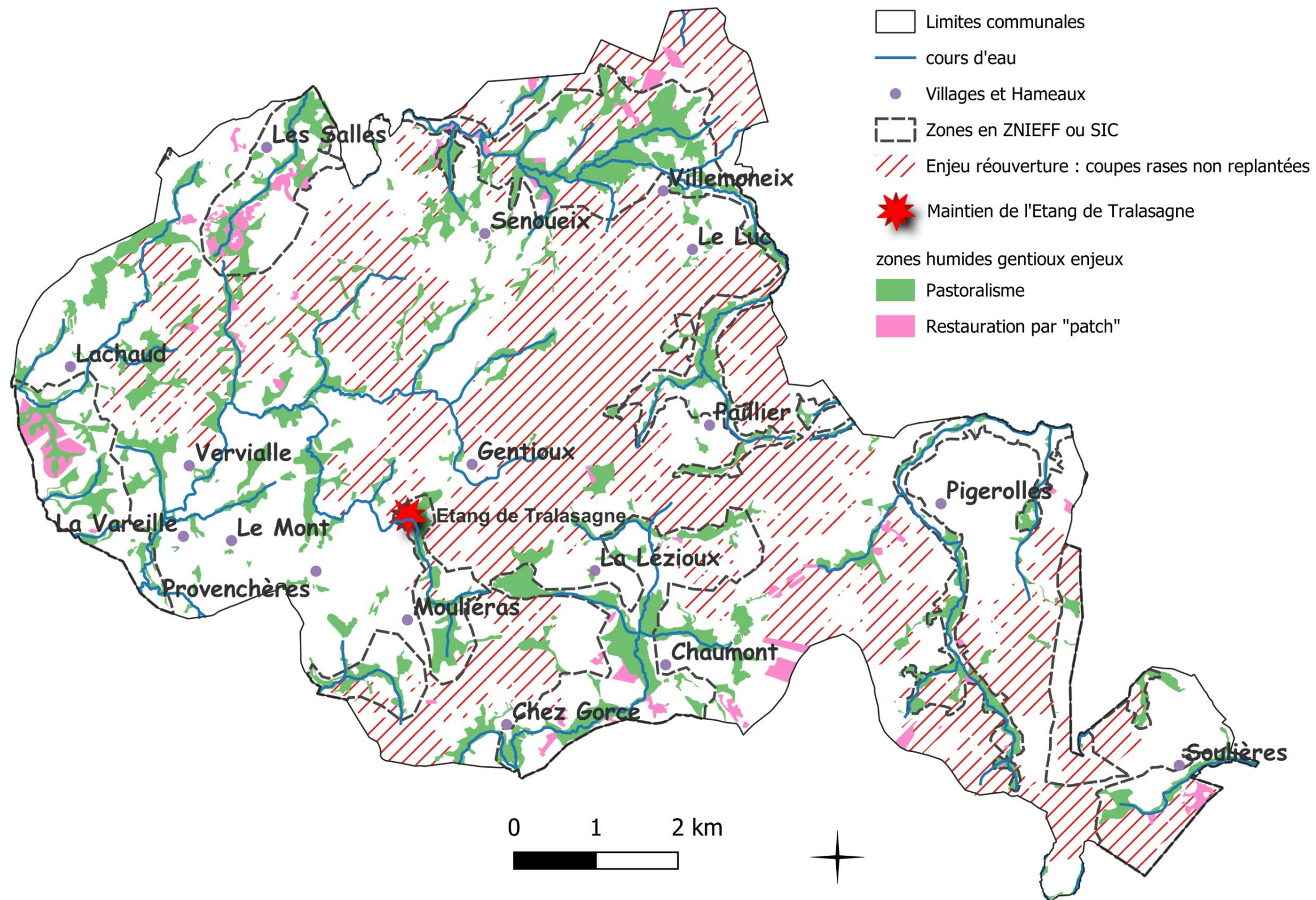


Figure 66. Landes, pelouses et tourbières de la commune de Gentioux-Pigerolles : zones à enjeux

V. Milieux agricoles

1. Répartition, évolution et caractérisation des prairies

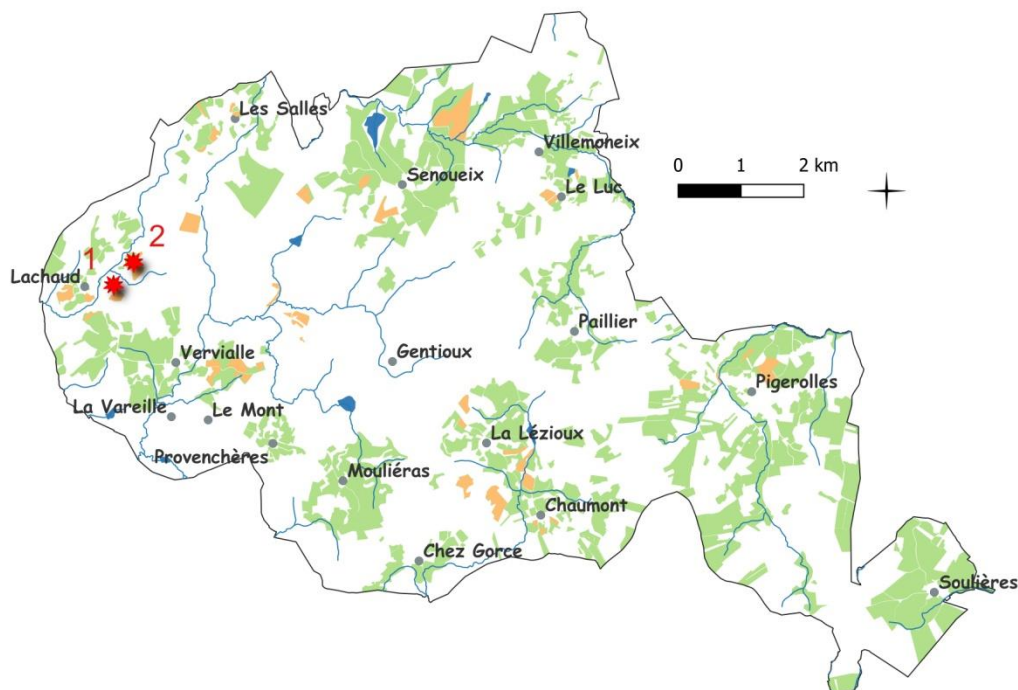


Figure 67. Répartition des milieux prairiaux sur la commune de Gentioux-Pigerolles. Les parcelles en orange sont celles dont la composition floristique a été étudiée dans le cadre de l'ABC, et les deux étoiles rouges indiquent la position des prairies retenues pour l'étude du comportement de chasse des chiroptères (1 : parcelle de l'Epine ; 2 : parcelle « du café »).

Les prairies **subnaturelles/semi-naturelles** sèches ou mésophiles sont à l'heure actuelle un des habitats les plus menacés de disparition rapide en France, l'évolution des pratiques agricoles depuis le milieu du XX^{ème} siècle entraînant une intensification des procédés par des labours et semis à rotations courtes ou un surpâturage. Or, ces milieux sont les derniers réservoirs de nombreuses espèces végétales et animales, elles-mêmes en raréfaction rapide.

L'examen du Registre Parcellaire Graphique (RPG) de la commune de Gentioux-Pigerolles montre que les surfaces agricoles occupent 34 % de la surface communale et sont à plus de 75% constitués de prairies. Ces dernières couvrent ainsi 25% de la surface communale totale (Figure 67 ; Figure 68).

L'importance de ces milieux, à la fois d'un point de vue conservatoire et de par la superficie qu'ils occupent sur notre territoire nous a conduit à les intégrer dans le travail réalisé au cours de cet ABC. L'examen du Registre Parcellaire Graphique montre qu'entre 2007 et 2021, la surface des prairies de la commune a augmenté de 10%.

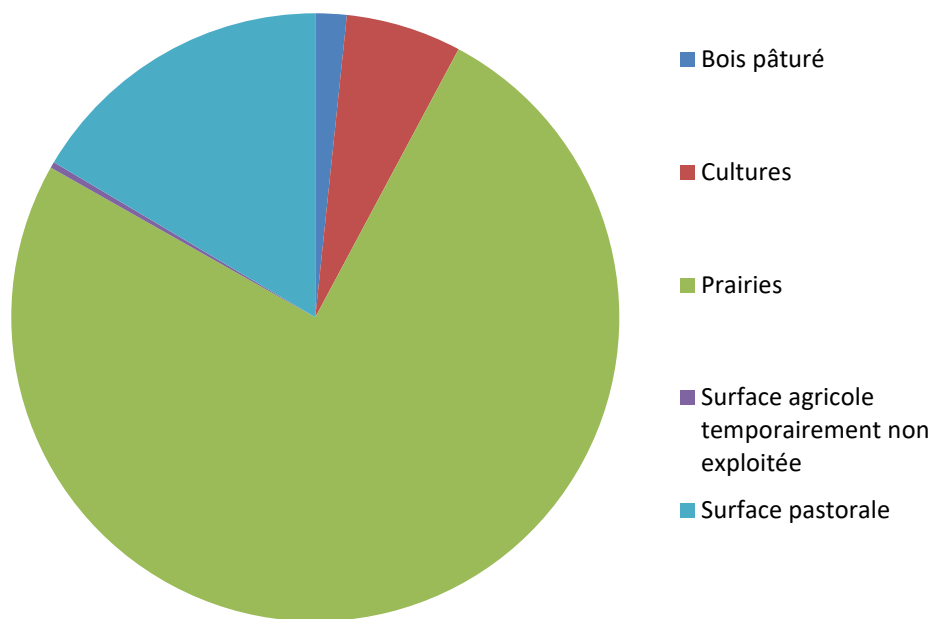


Figure 68. Proportion des différents milieux déclarés dans la SAU de la commune de Gentioux Pigerolles

Cette tendance globale masque cependant des disparités spatiales assez fortes (Figure 69). Certains secteurs localisés de la commune voient une diminution importante de la surface prairiale, au contraire de la tendance globale (Figure 69). Cette tendance va à l'encontre des évolutions globales notées au niveau national. Cette apparente contradiction est à relier à la spécialisation des régions. Le plateau de Millevaches est surtout une zone d'élevage actuellement, et cette activité s'accompagne d'une augmentation des surfaces en prairies (Figure 70).

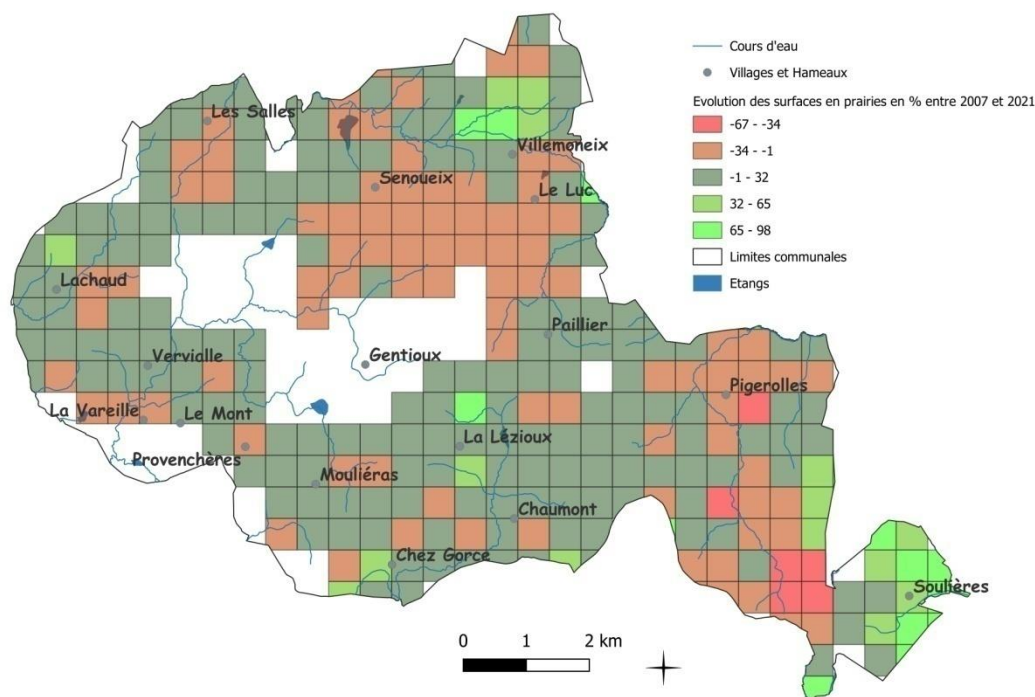


Figure 69. Evolution des surfaces prairiales sur la commune de Gentioux Pigerolles sur la période 2007 – 2022 sur les carrés contenant des prairies d’après les données du RPG

Pour caractériser les prairies, on se heurte à un problème de vocabulaire et de définition. L’appellation « prairie permanente » est une notion juridique (article 4 du règlement UE n°1307/2013 établissant les règles relatives aux paiements directs). D’après la réglementation de la PAC (Politique Agricole Commune de rang européen), sont considérées comme prairies permanentes « toutes surfaces de production d’herbe ou d’autres plantes fourragères herbacées (ou non herbacées sous certaines conditions), qui ne font pas partie du système de rotation depuis 5 années révolues ou plus », à la différence des prairies temporaires qui sont retournées dans les 5 ans. Par conséquent, le RPG considère les prairies en rotation longue (de plus de 6 ans) comme des prairies permanentes. La PAC, quant à elle, précise que ce type de prairies est plutôt vu comme une manière de prolonger réglementairement l’appellation prairie temporaire jusqu’à 8 ans. Que ce soit sur 5 ou 8 ans, une prairie permanente, selon la définition de la PAC, ne garantit aucunement un milieu faiblement perturbé et riche en biodiversité.

L’expression *prairie naturelle* concerne en principe des prairies en leur état originel, qui n’ont jamais fait l’objet de travaux d’amélioration. Les vraies prairies naturelles sont extrêmement

rare aujourd'hui en Europe. On parle plus souvent de « prairies semi-naturelles », une notion plutôt écologique, peu utilisée en agronomie, qui consacre la double origine de ces végétations : pool naturel d'espèces et assemblage dépendant des pratiques agricoles en place. Les prairies semi-naturelles ne sont pas semées ou du moins depuis très longtemps (20-30 ans). Cette appellation a largement été utilisée par les cahiers d'habitats NATURA 2000. Ces prairies sont un important support d'une grande biodiversité animale et végétale (Dumont et al. 2007 ; Leroux et al. 2008) et ont en France métropolitaine une haute valeur patrimoniale, paysagère et agroenvironnementale (Huygue et al. 2005 ; Farrugia et Manneville 2010). Pour autant, la biodiversité qu'elles accueillent peut se révéler fortement limitée en raison, par exemple, de l'intensité de pâturage ou d'une fertilisation importante. Le Conservatoire Botanique National utilise donc l'expression « prairies à flore diversifiée » pour désigner les prairies semi-naturelles sur lesquelles les pratiques agricoles raisonnées permettent le maintien d'une flore diversifiée. La richesse écologique d'une prairie peut s'évaluer de différentes façons, par des relevés botaniques et entomologiques notamment ; mais leur rôle dans le cycle de vie de quelques vertébrés dits « supérieurs » et à l'écologie plus ou moins spécialisée (donc sensibles aux perturbations de leurs habitats) est peu connu.

C'est pourquoi dans le cadre de cet ABC, nous nous sommes intéressés à deux axes d'études principaux :

1/ Étudier les communautés végétales se développant sur les prairies de la commune, comprendre ce qui détermine la structure de ces communautés et examiner ce qu'elles nous indiquent sur le degré de naturalité des prairies

2/ Étudier l'intérêt de ces milieux comme zone de chasse pour les Chauves-souris



Figure 70. Les prairies pâturées ou fauchées couvrent plus de 25% de la surface communale

2. Des communautés végétales de prairies impactées par l'altitude, la profondeur du sol et l'itinéraire technique

a. Enquête et variables environnementales

Un relevé de variables environnementales et des inventaires botaniques ont été réalisés sur les parcelles de prairies de Gentioux-Pigerolles. Un réel intérêt a pu être ressenti puisque 10 agriculteurs et agricultrices ont proposé d'accueillir l'étude sur leurs parcelles.

Afin d'examiner les déterminants de la diversité floristique et de la structure des communautés végétales, un ensemble de variables environnementales a été collecté, à la fois pour chaque exploitation agricole prise dans son ensemble, et pour chaque parcelle inventoriée. Pour cela, des entretiens ont été menés avec des agriculteurs et agricultrices afin de renseigner le type de pratiques et les itinéraires techniques mis en place au sein de chaque exploitation.

Des variables complémentaires ont été récoltées lors du travail d'inventaire. La profondeur de sol a été évaluée (jusqu'à l'horizon minéral) au niveau de chaque transect à l'aide d'une tarière pédologique. La pente générale de la prairie et l'altitude au niveau du transect ont également été établies sur Géoportail.

b. Relevés floristiques

À l'aide des plans cadastraux du BD Parcellaire (Géoservices), une cartographie des parcelles retenues pour la prospection est réalisée. Sur chacune de ces parcelles, trois transects de 10m sont réalisés le long de la diagonale la plus grande. Sur chaque transect, tous les 25 cm, le nombre d'individus de chaque espèce présente est relevé. L'identification s'est portée sur les dicotylédones et les monocotylédones non poacées, la détermination des poacées étant problématique en début de saison végétative. C'est par une approche quantitative que les relevés floristiques sont analysés. Elle permet d'étudier les variations spatiales fines dans la structure des communautés végétales en réponse à des gradients de variables environnementales. Ces variations seraient difficilement appréhendables par une approche phytosociologique plus classique, qui classe les communautés comme des associations fixes d'espèces (M. Kent, 2012).

c. Évaluation de la richesse spécifique, de la diversité biologique des parcelles, et de leurs déterminants

40 parcelles ont été inventoriées d'un point de vue botanique, sur 8 exploitations agricoles réparties sur l'ensemble des zones agricoles de la commune (Figure 67). 39269 plantes appartenant à 83 espèces ont été identifiées.

Pour comparer la richesse spécifique (nombre d'espèces) d'un site à l'autre, il faudrait connaître le nombre total d'espèces sur chaque parcelle de prairie. Ceci est impossible car la plupart des inventaires biologiques ne sont pas exhaustifs. Cependant, si l'inventaire a été réalisé selon un protocole robuste et standardisé, il est possible d'examiner la relation existant entre le nombre d'individus collectés et le nombre cumulé d'espèces identifiées. Au début de l'inventaire, plus le nombre d'individus identifiés est grand, plus le nombre d'espèces inventoriées est important. À partir d'un certain nombre d'individus recensés, le nombre d'espèces nouvelles devient souvent de plus en plus faible alors que l'effort de collecte se poursuit : la courbe « Nombre d'espèces cumulées en fonction du nombre d'individus identifiés » atteint un plateau. Ce n'est pas que toutes les espèces aient été trouvées, c'est surtout que les espèces que l'on a manquées dans le travail d'inventaire sont si difficiles à détecter qu'il faudrait augmenter de façon infinie l'effort de travail pour espérer les recenser. C'est généralement au niveau de ce seuil d'échantillonnage qu'il est sage d'arrêter la prospection. Par contre, si la courbe d'échantillonnage n'atteint pas de plateau, c'est que le nombre d'espèces détectées dépend directement du nombre d'individus identifiés, qui lui, n'est pas normalisable d'un site à l'autre. Les comparaisons spatiales ou temporelles de biodiversité doivent alors être réalisées pour un

même nombre d'individus observés (méthode de la raréfaction) (Magguran, 2004). Malgré un effort d'échantillonnage conséquent, l'analyse des inventaires floristiques réalisés ici rentrent dans ce dernier cas de figure.

Les richesses spécifiques des sites ont donc été estimées pour un même nombre de plants identifiés. L'indice de diversité de Shannon a été calculé pour chaque parcelle ainsi que l'indice d'équitabilité de Simpson. La richesse spécifique, l'indice de Shannon et l'indice de Simpson des différents types de parcelles ont été comparés à l'aide des tests non paramétriques de Kolmogorov-Smirnov. La relation de ces indices avec l'altitude, la profondeur du sol, l'âge de la parcelle (nombre d'années depuis le dernier travail du sol) et la quantité de fumier a été examinée grâce à un modèle de régression factorielle.

La richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon et l'indice de diversité de Simpson ne montrent aucune différence significative entre les types de prairies inventoriées (Test de Kolmogorov-Smirnov, respectivement $H_{3, 40} = 2.51$, $p=0.47$; $H_{3, 40} = 2.42$, $p=0.48$; $H_{3, 40} = 1.35$, $p=0.71$).

L'analyse des déterminants de la richesse spécifique et de l'indice de Simpson des parcelles par régression factorielle montre que la richesse spécifique semble corrélée positivement à l'altitude et à la profondeur de sol, mais uniquement à l'âge pour l'indice de Simpson ($R^2= 0.57$, $p = 0.045$ pour le modèle complet concernant la richesse spécifique et $R^2= 0.57$, $p = 0.047$ pour le modèle complet concernant l'indice de Simpson). Une interaction positive entre ces deux paramètres est mise en évidence dans les deux cas (Tableau 4, Figure 71). La richesse spécifique des communautés inventoriées dans les parcelles est d'autant plus forte que l'altitude associée et la profondeur de sol sont grandes, l'équitabilité augmente quant à elle avec l'âge de la parcelle.

Tableau 4. Tests univariés de significativité de la richesse spécifique observée en fonction de l'altitude, de la profondeur de sol, de l'âge de la prairie, et de la quantité de fumier

| | SC | Degré de | MC | F | p |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ord.Orig. | 5544.245 | 1 | 5544.245 | 956.6749 | 0.000000 |
| ALT | 0.019 | 1 | 0.019 | 0.0033 | 0.954826 |
| PROF | 46.437 | 1 | 46.437 | 8.0128 | 0.009245 |
| AGE | 12.052 | 1 | 12.052 | 2.0795 | 0.162208 |
| QTE_FUMI | 0.071 | 1 | 0.071 | 0.0123 | 0.912682 |
| ALT*PROF | 50.239 | 1 | 50.239 | 8.6689 | 0.007081 |
| ALT*AGE | 0.638 | 1 | 0.638 | 0.1101 | 0.742864 |
| PROF*AGE | 16.589 | 1 | 16.589 | 2.8624 | 0.103615 |
| ALT*QTE_FUMI | 8.292 | 1 | 8.292 | 1.4308 | 0.243325 |
| PROF*QTE_FUMI | 0.288 | 1 | 0.288 | 0.0497 | 0.825542 |
| AGE*QTE_FUMI | 2.989 | 1 | 2.989 | 0.5158 | 0.479558 |
| ALT*PROF*AGE | 12.573 | 1 | 12.573 | 2.1695 | 0.153762 |
| ALT*PROF*QTE_FUMI | 15.838 | 1 | 15.838 | 2.7329 | 0.111325 |
| ALT*AGE*QTE_FUMI | 1.816 | 1 | 1.816 | 0.3133 | 0.580833 |
| PROF*AGE*QTE_FUMI | 6.998 | 1 | 6.998 | 1.2075 | 0.282731 |
| ALT*PROF*AGE*QTE_FUMI | 8.904 | 1 | 8.904 | 1.5364 | 0.227136 |
| Erreur | 139.088 | 24 | 5.795 | | |

La même analyse conduite pour l'indice de Shannon ne permet pas de dégager un modèle explicatif significatif ($R^2= 0.53$, $p = 0.08$).

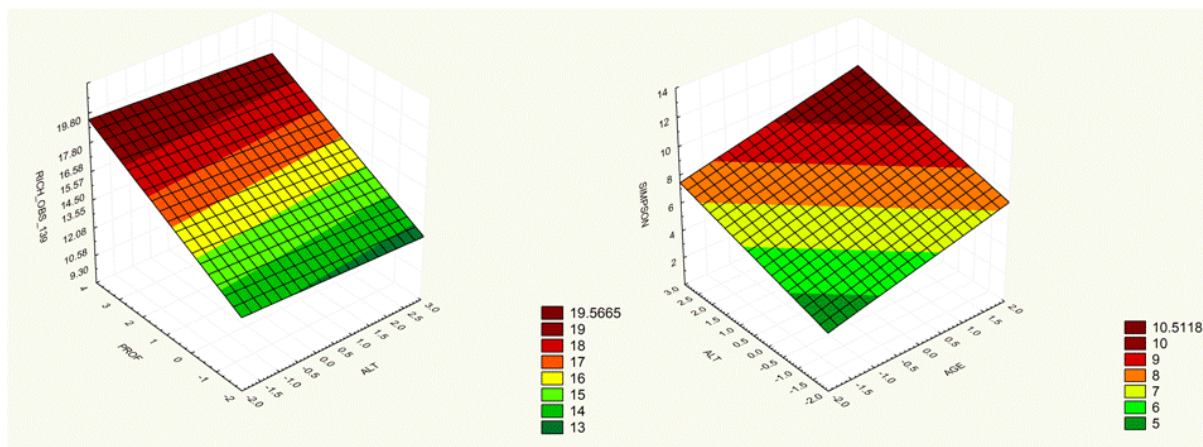


Figure 71. Surface de réponses entre la richesse spécifique (à gauche), l'indice de Simpson (à droite) des communautés végétales et l'altitude, l'âge des prairies ou la profondeur du sol des prairies, selon les modèles de régressions factorielles obtenus.

d. Analyse des déterminants de la structure des communautés végétales des prairies

Pour comprendre les relations entre conditions environnementales et structures des communautés végétales inventoriées, la méthode du positionnement multidimensionnel non métrique (NMS) a été appliquée. Les résultats obtenus montrent que les groupements végétaux se développant dans les prairies de la commune diffèrent à la fois selon le type de prairies (prairies permanentes ou temporaires, de fauche ou pâturées), de la profondeur du sol, de l'altitude et de la quantité de fumier apporté annuellement à la parcelle. La procédure d'analyse et les résultats détaillés sont donnés dans l'annexe 8.

e. Estimation du degré de naturalité des prairies

Afin d'examiner le degré de naturalité des différentes prairies échantillonnées et ses déterminants, nous avons comptabilisé le nombre d'espèces végétales déterminantes pour la mesure agro-environnementale et climatique (MAEC) « Prairies permanentes à flore diversifiée ». Cette mesure d'aide européenne visait au maintien de la richesse floristique des prairies au sein des Zones d'intervention prioritaires des réseaux de sites Natura 2000. Elle présente l'avantage de développer une méthodologie simplifiée, permettant aux agriculteurs de réaliser un autodiagnostic de leurs parcelles (PNR de Millevaches en Limousin, 2016).

Le nombre d'espèces déterminantes est très variable d'une parcelle à l'autre (3 à 12) et indépendant du nombre de plantes identifiées sur les transects. Une régression factorielle avec le nombre d'espèces déterminantes comme variable dépendante et l'âge de la parcelle, l'altitude, la profondeur de sol et la quantité de fumier apporté comme variables explicatives permet de développer un modèle complet satisfaisant ($F_{15,24}$; $R^2 = 0.59$; $p = 0.032$) (Tableau 5).

Tableau 5. Résultats des tests univariés de significativité concernant les relations entre la richesse en espèces végétales déterminantes des prairies à flore diversifiée et les conditions environnementales.

| | SC | Degrés de liberté | MC | F | p |
|---------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Ordonnée à l'origine | 1830.870 | 1 | 1830.870 | 784.9239 | 0.000000 |
| Altitude (ALT) | 0.113 | 1 | 0.113 | 0.0483 | 0.827980 |
| Profondeur du sol (PROF) | 0.076 | 1 | 0.076 | 0.0326 | 0.858207 |
| Age (AGE) | 3.410 | 1 | 3.410 | 1.4619 | 0.238404 |
| Quantité de fumier (FUM) | 28.555 | 1 | 28.555 | 12.2419 | 0.001848 |
| ALT X PROF | 0.268 | 1 | 0.268 | 0.1149 | 0.737626 |
| ALT X AGE | 1.339 | 1 | 1.339 | 0.5741 | 0.456002 |
| PROF X AGE | 14.973 | 1 | 14.973 | 6.4194 | 0.018232 |
| ALT X FUM | 4.615 | 1 | 4.615 | 1.9786 | 0.172359 |
| PROF X FUM | 2.694 | 1 | 2.694 | 1.1549 | 0.293219 |
| AGE X FUM | 1.918 | 1 | 1.918 | 0.8224 | 0.373505 |
| ALT X PROF X AGE | 0.560 | 1 | 0.560 | 0.2400 | 0.628625 |
| ALT X PROF X FUM | 6.325 | 1 | 6.325 | 2.7115 | 0.112658 |
| ALT X AGE X FUM | 2.204 | 1 | 2.204 | 0.9447 | 0.340771 |
| PROF X AGE X FUM | 2.924 | 1 | 2.924 | 1.2536 | 0.273946 |
| ALT X AGE X PROF X FUM | 2.009 | 1 | 2.009 | 0.8611 | 0.362668 |
| Erreur | 55.981 | 24 | 2.333 | | |

Ce modèle montre que la richesse en espèces déterminantes des prairies à flore diversifiée est d'autant plus grande que la quantité de fumier apporté aux prairies est faible. En effet, une augmentation des fumures entraîne généralement une banalisation des communautés végétales et une baisse de la richesse botanique en espèces déterminantes (Fargier et al. 2020). Enfin, une interaction significative complexe est notée entre la profondeur du sol et l'âge de la parcelle. Sur sol peu profond, les parcelles les plus riches en espèces végétales déterminantes sont les parcelles les plus âgées, alors que sur sol profond, ce sont les parcelles les plus jeunes qui sont les plus riches. La complexité des déterminants de la richesse floristique au sein des prairies permanentes a déjà été mise en lumière dans les travaux de synthèse de Fargier (2020).

3. Les prairies : milieux de chasse pour les Chiroptères

Le paragraphe présenté ici fait la synthèse des travaux menés par le GMHL sur l'intérêt des milieux prairiaux comme milieu de chasse pour les chauves-souris du Plateau de Millevaches. Cette étude a été réalisée en partie sur 2 prairies de la ferme de Lachaud à Gentioux-Pigerolles. Ce sont ces résultats qui sont présentés. Ils sont extraits du rapport de recherche rédigé dans ce cadre par Michel Barataud.

Les prairies permanentes présentent un rôle écologique en tant que terrain de chasse privilégié pour nombre de vertébrés. C'est notamment le cas pour l'activité de chasse des chiroptères : ces derniers sont des espèces protégées réglementairement aux niveaux national et européen, car menacées pour bon nombre d'espèces et indicatrices de la qualité des écosystèmes nécessaires à leur cycle de vie.

Considérant l'urgence d'un acquis de connaissances sur les prairies permanentes, le GMHL a réalisé un protocole s'inspirant de la méthodologie ayant fait ses preuves en milieux forestiers limousins. Cette étude utilise les chiroptères en tant que bioindicateurs (Tableau 6) et vise à comparer deux grands types de pratiques agricoles : les prairies permanentes subnaturelles (non labourées depuis plus de cinq ans, comportant des espèces de graminées indigènes et diverses espèces herbacées) dédiées à la fauche et/ou la pâture, et les prairies temporaires (monoculture après labour de graminées ou légumineuses fourragères, sur cycle court de 1 à 3 ans). Les relevés d'activité acoustique des chiroptères sont effectués en centre de parcelle agricole, et contre leur lisière arborée sur quelques sites.

a. Méthode et matériel

Les sites sont sélectionnés en fonction de la typologie définie (prairie subnaturelle de fauche ou de pâture, bordée ou non d'une lisière arborée ; culture herbacée), mais aussi de la qualité des relations avec l'agriculteur gestionnaire, ce dernier devant communiquer à l'observateur la période prévisible de fauche ou de mise en pâture de la prairie concernée, puis la date précise dès qu'elle est connue. Sur le secteur du Plateau de Millevaches, les deux stations d'un même site diffèrent par l'écotone de la prairie permanente (centre vs lisière arborée feuillue, distants de 50 à 100 m).

Tableau 6. Liste des espèces de chiroptères présents en Limousin et sur le secteur du Plateau de Millevaches

| Nom latin | Nom français | Présence (rare) | | Annexe II Directive Habitats |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------|---|---------------------------------|
| | | sur Millevaches | Guilde habitat de chasse | |
| <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | Grand rhinolophe | (X) | forêt feuillus, bocage | X |
| <i>Rhinolophus hipposideros</i> | Petit rhinolophe | X | forêt feuillus, (bocage) | X |
| <i>Rhinolophus euryale</i> | Rhinolophe euryale | | forêt feuillus, (bocage) | X |
| <i>Myotis daubentonii</i> | Murin de Daubenton | X | rivières calmes, étangs, forêt feuillus | |
| <i>Myotis brandtii</i> | Murin de Brandt | X | forêts, ripisylve | |
| <i>Myotis mystacinus</i> | Murin à moustaches | X | forêt feuillus, (bocage) | |
| <i>Myotis alcaethoe</i> | Murin d'Alcaethoe | X | forêt feuillus mature, (bocage ancien) | |
| <i>Myotis emarginatus</i> | Murin à oreilles échancrées | X | forêt feuillus, (bocage) | X |
| <i>Myotis nattereri</i> | Murin de Natterer | X | forêt feuillus, prairies | |
| <i>Myotis bechsteinii</i> | Murin de Bechstein | X | forêt feuillus mature, (bocage ancien) | X |
| <i>Myotis myotis</i> | Grand murin | X | forêt feuillus, bocage | X |
| <i>Myotis blythii</i> | Petit murin | | prairies hautes, ourlets forestiers | X |
| <i>Nyctalus noctula</i> | Noctule commune | (X) | forêt feuillus, boisements riverains | |
| <i>Nyctalus leisleri</i> | Noctule de Leisler | X | forêt feuillus, bocage | |
| <i>Nyctalus lasiopterus</i> | Grande noctule | X | forêt feuillus, boisements riverains | |
| <i>Eptesicus serotinus</i> | Sérotine commune | X | forêt, bocage | |
| <i>Vespertilio murinus</i> | Sérotine bicolore | | forêt feuillus, boisements riverains | |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Pipistrelle commune | X | milieux forestiers, riverains, urbains | |
| <i>Pipistrellus nathusii</i> | Pipistrelle de Nathusius | (X) | forêt feuillus, boisements riverains | |
| <i>Pipistrellus kuhlii</i> | Pipistrelle de Kuhl | X | milieux forestiers, riverains, urbains | |
| <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | Pipistrelle soprano | (X) | forêt feuillus, boisements riverains | |
| <i>Hypsugo savii</i> | Vespère de Savi | | milieux rocheux et boisés | |
| <i>Plecotus auritus</i> | Oreillard roux | X | forêt feuillus, (bocage) | |
| <i>Plecotus austriacus</i> | Oreillard gris | X | prairies, forêt feuillus | |
| <i>Barbastella barbastellus</i> | Barbastelle | X | forêt feuillus, bocage | X |
| <i>Miniopterus schreibersii</i> | Minioptère de Schreibers | | forêt feuillus, vallées | X |
| Total | 26 | 21 | forêt feuillus mature, (bocage ancien) | 9 |

Les détecteurs pour l'écoute et l'enregistrement sont de type Teensy Recorders, développés par Jean-Do Vrignault (<https://framagit.org/PiBatRecorderPojects>). Deux modèles existent, constitués des mêmes composants internes et du même logiciel, mais différant par l'usage (Figure 72). Le Passive Recorder est utilisé pour les enregistrements automatiques ; l'Active Recorder est conçu pour les écoutes (hétérodyne et expansion de temps) et les enregistrements en manuel (il peut aussi fonctionner en automatique mais son boîtier n'est pas

étanche). Les points d'échantillonnage acoustique sont réalisés grâce aux détecteurs-enregistreurs d'ultrasons Passive Recorders positionnés durant des nuits complètes.

Sur chaque station, les dates de relevés se répartissent de part et d'autre de la date de fauche ou mise en pâture : le minimum est de 2 nuits (consécutives ou non) dans les 2 semaines qui précèdent, et 2 nuits dans les jours qui suivent (l'optimum est J + 1 ou 2 après la fauche et J + 1 à 3 après le bottelage ; après une mise en pâture l'optimum est environ J+5 et J+15). Les relevés entre stations (prairies permanentes vs culture ; centre vs lisière) d'un même site sont simultanés. Une protection du dispositif (petit exclos clôturé) est prévue lors d'une mise en pâture.



Figure 72. Teensy Recorders développés par Jean-Do Vrignault. A gauche : l'enregistreur automatique Passive Recorder ; à droite : le détecteur manuel Active Recorder.

Sur quelques stations (centre prairie et lisière arborée) de la zone d'étude du Plateau de Millevaches, des écoutes actives (Active Recorder) ont été réalisées en simultanément avec les enregistrements automatiques (Figure 73) durant les trois premières heures de la nuit, afin de comparer dans des conditions similaires les performances quantitative et qualitative (nombre de contacts comptabilisés pour chaque espèce) des deux techniques.

La météo doit être favorable : température si possible supérieure à 10 degrés, vent nul à faible, pluie nulle. Le stade lunaire est noté. La période postérieure à la maturité des sauterelles (avant fin juin en Creuse, un peu plus tôt plus au sud) a des répercussions sur le recueil des données, qui seront évaluées : inconfort d'écoute en manuel, déclenchement permanent en automatique, saturation sonore des enregistrements, influence sur l'activité des chiroptères (soit attirés par ces proies substantielles, soit repoussés par leur brouillage sonore).

L'identification des espèces est réalisée selon la méthode d'écologie acoustique (Barataud, 2020), qui permet d'attribuer à chaque contact une classification jusqu'à l'espèce avec un taux supérieur à 95 %. La quantification de l'activité est réalisée selon la méthode de comptabilité

dite « précise » : un contact correspond à l'occurrence de signaux d'un individu d'une espèce de chiroptère captés en hétérodyne, par tranches de cinq secondes (Barataud, 2020). Le type d'activité est apprécié grâce à la rythmique et la structure des signaux : chasse (présence de phase de capture ou d'un rythme typique de recherche de proies), transit (rythmes témoignant d'une recherche passive d'obstacles), social (signaux de communication intraspécifique).



Figure 73. Stations d'écoute (centre de prairie à gauche, lisière à droite) de comparaison actif vs passif sur la prairie de L'Épine (Lachaud). Les deux microphones, au sommet de piquets, sont reliés pour l'un à l'enregistreur automatique PassiveRecorder en fonction toute la nuit, et pour l'autre au détecteur manuel ActiveRecorder manipulé par l'observateur (distant de 20 mètres pour ne pas générer de bruits parasites) durant les 3 premières heures de la nuit.

L'intensité des émissions sonar montre des différences importantes entre les espèces, ce qui empêche la comparaison de leurs indices d'activité respectifs ; elle dépend aussi du milieu de vol pour un même individu. Afin de pondérer ces disparités, nous utilisons un coefficient de détectabilité acoustique (Barataud, 2020), corrélé à la distance de perception par un détecteur Pettersson D1000X, de chaque espèce évoluant dans différents habitats (ici en milieux de prairie ou de lisière ouverte).

Deux sites ont été inventoriés en 2023 sur la ferme de Lachaud à Gentioux-Pigerolles. Il s'agit de deux prairies naturelles à usage mixte (pâturage ovine en déprimage rapide au printemps, fauche en début d'été puis pâturage ovine à nouveau sur le regain). Les dates des nuits d'enregistrements sont listées dans le Tableau 7. Sur le site de L'Épine, les relevés se sont poursuivis jusqu'au 19 août, donc au-delà des deux nuits après fauche fixées par le protocole

général, afin d'évaluer sur un délai plus long l'évolution de l'activité en centre et lisière de prairie.

Tableau 7. Liste des dates de nuit d'enregistrement en centre et en lisière des prairies de L'Epine et de Café (Gentioux-Pigerolles). Les colonnes « Délai » indiquent les nombres de nuits qui précèdent (-) ou suivent (+) la fauche ; les dates en gras correspondent aux écoutes simultanées Active et Passive Recorders.

| L'Epine | | Café | |
|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| Dates | Délai | Dates | Délai |
| 27/06/2023 | -14 | 06/07/2023 | -11 |
| 28/06/2023 | -13 | 09/07/2023 | -8 |
| 13/07/2023 | 0 | 18/07/2023 | 0 |
| 14/07/2023 | 1 | 20/07/2023 | 2 |
| 20/07/2023 | 6 | | |
| 21/07/2023 | 7 | | |
| 01/08/2023 | 18 | | |
| 07/08/2023 | 24 | | |
| 08/08/2023 | 25 | | |
| 18/08/2023 | 35 | | |
| 19/08/2023 | 36 | | |

b. Résultats et commentaires

Concernant la diversité spécifique, sur les 21 espèces présentes dans le secteur du Plateau de Millevaches, dont 4 sont rarement contactées (Tableau 6), 15 espèces ont été inventoriées au cours des 15 paires de nuits d'enregistrements (15 fois centre + lisière de prairie chaque nuit ; total : 30 nuits ; 240,25 heures). Le Petit rhinolophe est inclus dans cette somme, bien qu'il n'ait été contacté que lors d'une écoute active, en lisière le 27 juin à L'Epine. Tous les résultats des autres espèces, exposés ci-après, ne prennent en compte que les enregistrements automatiques. Si l'on considère que la plupart des espèces présentes en Limousin sont forestières, donc peu attendues en prairie, et que les deux sites sont situés à seulement 0,5 km l'un de l'autre, cette diversité (88,2 % des espèces les plus rencontrées sur le secteur) apparaît comme excellente.

La prairie de L'Épine compte 14 espèces et celle de Café, 11 espèces. Mais la première a bénéficié de 7 paires de nuits supplémentaires entre le 20 juillet et le 19 août, ce qui a permis de révéler *N. leisleri* et *M. bechsteinii*, ainsi que *M. alcaethoe*, espèce forestière rare à intensité d'émission faible, donc très peu présente en prairie et difficilement détectable. Il est donc cohérent de conclure que les deux sites ont une diversité comparable.

Parmi les espèces remarquables, la Grande noctule est très présente sur les deux sites, avec une activité forte sur la prairie de L'Épine concernant parfois plusieurs individus et des cris sociaux. Il est probable que des gîtes de repos diurnes (souvent des loges de pics dans des arbres de futaie) existent aux alentours.

On peut ensuite comparer l'activité pondérée des chiroptères en lisière et centre de prairie. Avec 3532,36 contacts sur les 4259,68 contacts recueillis au total, la lisière de prairie concentre 82,9 % de l'activité de chasse des chiroptères. Le genre Noctule mis à part, cette dominance de la lisière est vraie pour la plupart des espèces. L'interface arborée bénéficie de la présence des espèces forestières ; elle concentre une diversité et une abondance de proies plus importantes (DAJOZ, 1998) ; elle offre aussi un refuge pour les insectes après la fauche, et abrite proies et prédateurs du vent et de la lumière lunaire.



Figure 74. Le genre *Pipistrellus* domine largement les inventaires en milieux prairiaux, comme c'est le cas dans la plupart des milieux de chasse en Europe. Crédit photographique F. Schwaab.

L'activité de chasse tous habitats et toutes espèces confondues est de 17,7 c/h, ce qui est plus faible que l'indice moyen recueilli en milieux forestiers sur Millevaches (32,4 c/h ; Barataud et al. 2019). Mais de même que cet indice en forêt masque de fortes disparités, notamment entre peuplements jeunes (16,3 c/h) et matures (48,6 c/h), ici la différence porte entre le centre de prairie (6,1 c/h) et sa lisière arborée (29,3 c/h). Comme c'est le cas dans la plupart des habitats de chasse en Europe et dans nos études limousines en milieux forestiers, le genre *Pipistrellus* domine largement avec 70,6 % de l'activité globale (Figure 75). Mais cela est surtout vrai en lisière, qui représente 84,8 % de l'activité totale pour *P. pipistrellus* et 89,2 % pour *P. kuhlii*. Cette dernière, malgré son caractère plus thermophile, est la deuxième espèce la plus active dans un secteur où l'altitude moyenne est pourtant de 700 à 800 m. Le Murin de Natterer arrive en troisième position tous habitats confondus, et en deuxième position en centre de prairie : c'est la confirmation que cette espèce jugée principalement forestière est en réalité un glaneur sur tous types de végétation, y compris en milieu herbacé. La Sérotine commune et l'Oreillard gris terminent le cortège des 5 espèces les plus actives, qui totalisent 91,8 % de l'activité globale.

L'examen des proportions de l'activité entre lisière et centre de prairie (Figure 75) donne, pour les espèces les mieux contactées, une première idée de leurs préférences. Certaines confirment leur réputation : les deux Pipistrelles préfèrent la lisière et *M. mystacinus* préfère la forêt (les types acoustiques pratiqués indiquent clairement une activité sous couvert, à l'intérieur de la lisière). Par contre *E. serotinus*, classée aussi espèce de lisière mais qui chasse également beaucoup en forêt (Barataud et Giosa, 2021), montre ici une activité en prairie importante ce qui en fait une espèce très ubiquiste. *M. nattereri* et *B. barbastellus*, réputées forestières, passent plus de temps le long de la lisière extérieure mais chassent fréquemment en prairie. Il est intéressant de noter que *M. nattereri*, dans une étude limousine récente sur l'activité de chasse en milieu forestier, arrive en 9^e position (Barataud et Giosa, 2021) : le fait que cette espèce discrète acoustiquement arrive ici en 3^e position est sans doute significatif d'une utilisation régulière des prairies. Avec *P. austriacus* et *M. myotis*, qui montrent des proportions relativement équilibrées, ce sont les trois espèces qui pourraient montrer une spécialisation sur le milieu herbacé.

Concernant la répartition de l'activité de chasse sur la nuit complète, on remarque que, sur la période considérée (fin juin à fin août), elle s'étale principalement de 22 h à 5 h, débutant au plus tôt vers 21h45 et se terminant au plus tard vers 06h30 (Figure 76). Le maximum est au

crépuscule. Les trois premières heures (jusqu'à 1h) concentrent autant d'activité que les cinq suivantes, avec une légère différence entre la lisière (48,5 %) et le centre de prairie (52,6 %). Notons que pour l'ensemble des secteurs limousins concernés par ce programme d'étude, nous obtenons des valeurs différentes : 39,8 % en lisière et 75,4 % en centre.

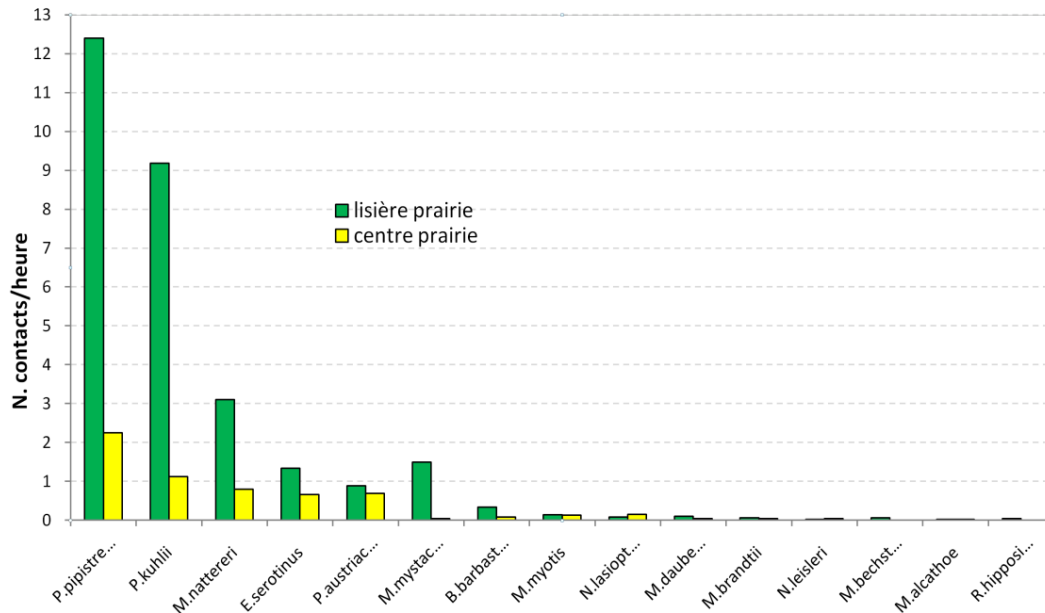


Figure 75. Proportion de l'activité (en nombre de contacts pondérés par heure) entre lisière et centre de prairie, pour les espèces de chiroptères (par ordre décroissant d'indice d'activité tous habitats confondus) contactés lors des 30 nuits (240,25 h) d'enregistrements sur les sites de L'Epine et du Café.

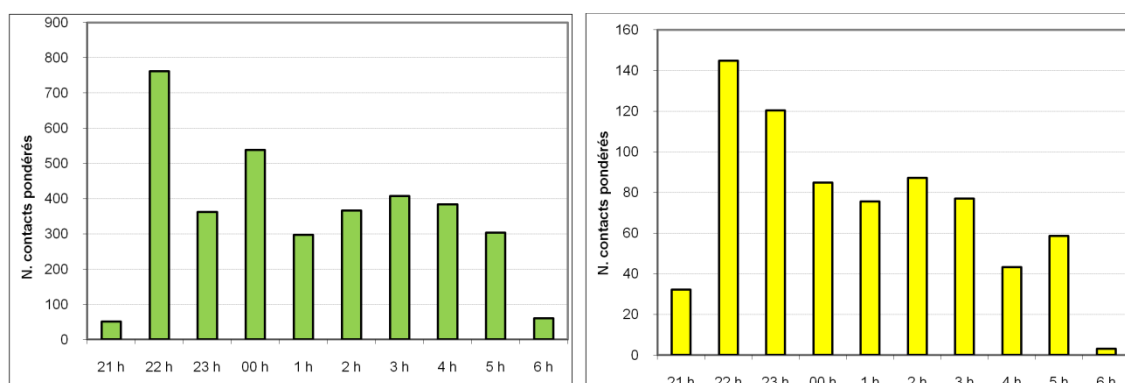


Figure 76. Evolution de l'activité (en nombre total de contacts pondérés) heure par heure tout au long de la nuit, en lisière (à gauche) et en centre de prairie (à droite), sur les deux sites de Lachaud en 2023.

L'échantillonnage est sans doute encore trop faible pour analyser la répartition de l'activité de chasse avant et après la fauche et confirmer la tendance observée (Figure 77). Il semble que

l'activité des chiroptères toutes espèces confondues, augmente progressivement dans les deux semaines qui précèdent la fauche (peut-être à cause d'une météo favorable dans la première quinzaine de juillet ou grâce à une abondance croissante des proies en lien avec la maturité de l'herbe). Puis l'activité chute drastiquement dans les jours qui suivent la fauche, avec quelques jours de retard en centre de prairie. Ce phénomène, s'il se confirme, pourrait être dû à une exploitation active et rapide des proies de l'herbe ainsi rendues mieux accessibles et désorientées par la fauche, puis qui cesse par épuisement et dispersion de cette manne alimentaire après quelques jours pour les prédateurs diurnes (Barataud, 2005), et quelques nuits pour les prédateurs nocturnes (Arlettaz, 1996).

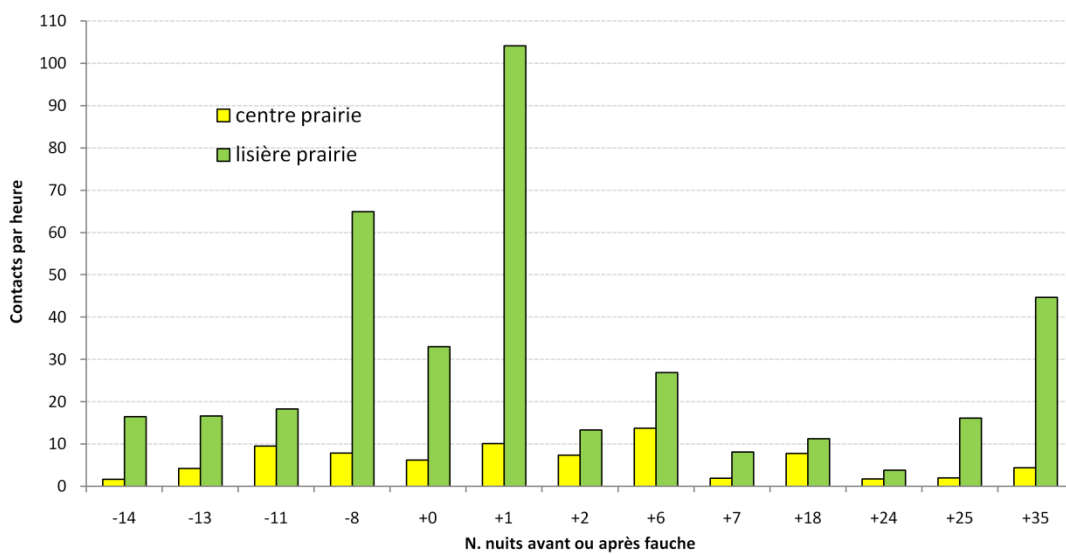


Figure 77. Evolution de l'activité (en nombre de contacts pondérés par heure) avant et après la fauche, en lisière et en centre de prairie, sur les deux sites de Lachaud en 2023.

4. Enjeux et recommandations concernant les milieux prairiaux

Les prairies permanentes, par leur importance en termes de surface au sein de la commune de Gentioux-Pigerolles, sont un habitat essentiel pour nombre d'espèces animales et végétales. Les travaux menés dans le cadre de cet ABC conduisent à plusieurs conclusions et recommandations :

- Les prairies permanentes sont importantes pour les activités de chasse de nombreuses espèces de chauve-souris. Cette attractivité dépend de la diversité en insectes que ces dernières hébergent. La mise en place de MAEC de type « Prairies permanentes à flore diversifiée » peut concourir au maintien de leur attractivité et à leur préservation.
- La diversité floristique des prairies dépend de multiples facteurs mais est affectée négativement par la quantité de fumier qui y est déversée. La mise en place de MAEC visant à compenser ces apports de fumure organique peut être intéressante, surtout quand ces parcelles jouxtent des milieux oligotrophes (landes et tourbières). Ainsi, l'impact positif sur la richesse floristique de la prairie peut s'accompagner d'un impact positif sur les milieux voisins, en évitant leur eutrophisation.
- La répartition géographique des milieux prairiaux sur la commune de Gentioux-Pigerolles recouvre en partie les Zones à enjeux « connexion des espaces boisés ». C'est en effet autour des prairies que se trouvent les linéaires de vieilles haies.

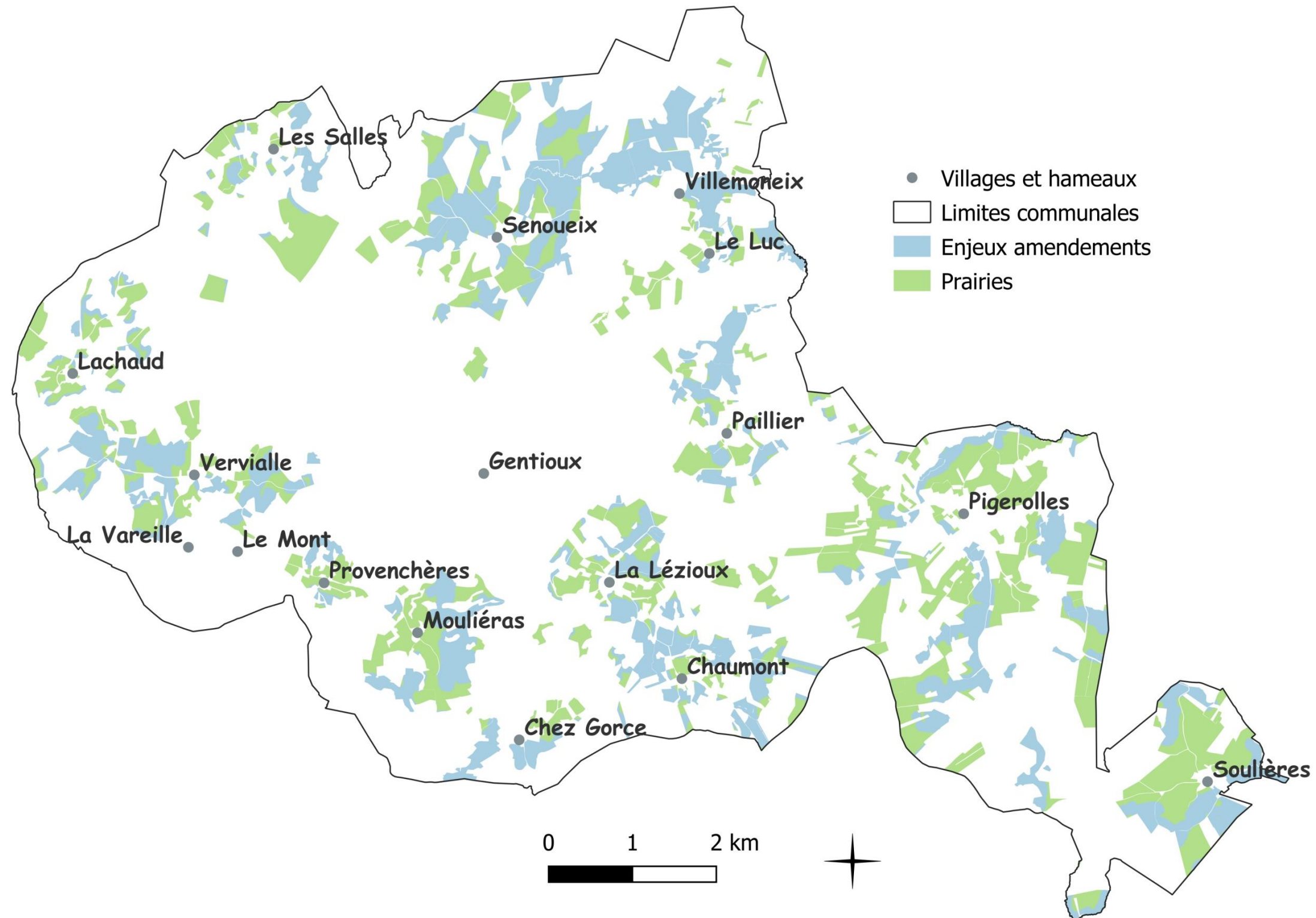


Figure 78. Prairies de la commune de Gentioux-Pigerolles : zones à enjeux. Les zones délimitées en bleu correspondent à des prairies humides ou à des prairies se trouvant dans une zone tampon de 50 mètres autour de milieux oligotrophes. Une limitation des amendements sur ces secteurs pourrait être à la fois bénéfique à la diversité des milieux prairiaux et au maintien de la qualité écologique des milieux oligotrophes voisins.

VI. En guise de conclusion : la nécessité de suivis sur le long terme

Plusieurs des inventaires qui ont été réalisés au cours de cet ABC ont vocation à être répétés régulièrement. En effet, tout porte à croire que les mutations paysagères et climatiques que nous allons traverser vont se traduire par des bouleversements profonds touchant les milieux et les espèces.

Ce suivi sur le long terme est déjà mis en place concernant la biodiversité en arthropodes des landes et tourbières du plateau de Millevaches : les échantillonnages conduits en 2008 sur 30 sites sont reconduits à l'identique en 2023 par l'association Le Champ des Possibles et permettront de révéler l'évolution des populations sur 15 ans ainsi que ses déterminants.

C'est aussi dans cette optique que nous avons mis en place trois secteurs de comptage des oiseaux de Gentioux-Pigerolles en suivant le protocole STOC. Les résultats de ce programme ne prendront sens qu'au fil des ans, lorsqu'ils permettront d'examiner les tendances à moyen terme touchant les populations d'oiseaux communs. Les résultats de ces premiers comptages sont donnés à titre indicatif dans l'annexe 9.

De la même façon, le suivi des arbres à loges de Pic noir, des *Lobarias*, des Fourmis des bois demanderont à être répétés régulièrement.

C'est en réalisant ces suivis de biodiversité sur le long terme que nous aurons les informations qui nous permettront de comprendre l'évolution de la biodiversité locale dans un contexte de changements globaux et d'examiner les impacts de nos actions.

VII. Bibliographie

- AHLEN, I. & J. BAAGØE. 1999. Use of ultrasounds detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica* 1(2): 137-150.
- ARLETTAZ, R. 1996. – Feeding behaviour and foraging strategy of free-living mouse-eared bats, *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Animal Behaviour* 51: 1–11.
- ARUP, U., EKMAN, S. 1995. Tree-dependent lichens and beetles as indicators in conservation forests. *Conservation Biology*. Vol. 9, N°5, October 1995, pp 1208-1215.
- BAKKER, J. P., DEBIE, S., DALLINGA, J. H., TJADEN, P., & DEVRIES, Y. 1983. Sheep-grazing as a management tool for heathland conservation and regeneration in the Netherlands. *Journal of Applied Ecology*, 20(2) : 541–560.
- BARATAUD, M. 1996. Ballades dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Sittelle éd. Double CD + livret. 51 pp.
- BARATAUD, M. 2002a. Méthode d'identification acoustique des chiroptères de France. Mise à jour 2002. Sittelle éd. CD + livret 14 pp.
- BARATAUD, M. 2002b. Inventaire au détecteur d'ultrasons des chiroptères en vallée d'Asco (Corse) et bioévaluation des peuplements forestiers à Pin laricio. Rapport final. 20 pp. + annexe.
- BARATAUD, J. 2005. Orthoptères et milieux littoraux. Réserve Naturelle Nationale de Moëze-Oléron. Rapport de stage BTSPN Neuvic (19).
- BARATAUD, M. 2006. Inventaire des chiroptères sur leurs terrains de chasse au sein du PNR Oise-Pays de France. Rapport 13p.
- BARATAUD, M. 2012. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.
- BARATAUD, M. 2020. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse. 4e édition augmentée. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 360 p.
- BARATAUD, M., DE MONToux, D., FAVRE, P., GIOSA, S. & GRANDADAM, G. 2013. Bio évaluation des peuplements de mélèze commun (*Larix decidua*) dans le Parc

- National du Mercantour, par l'étude des chiroptères en activité de chasse. *Le Rhinolophe* 19 : 59 - 86.
- BARATAUD, M. & GIOSA, S. 2010. Inventaire au détecteur d'ultrasons des chiroptères du Parc Naturel Régional de Millevaches en Limousin. Espèces contactées, niveaux d'activité comparés dans les habitats inventoriés, propositions pour une conservation améliorée. Rapport 41 pp.
- BARATAUD, M. & GIOSA, S. 2017. Etude écologique des chiroptères forestiers du Limousin. Partie 2 : Stratification verticale de l'activité de chasse. Premiers résultats : période 2014-2017. GMHL, Limoges. Rapport 24 pp.
- BARATAUD, M. & GIOSA, S. 2021. Etude écologique des chiroptères forestiers du Limousin : stratification verticale de l'activité de chasse. *Plume de Naturalistes* 5 : 1-38.
- BARATAUD, M., GIOSA, S., GRANDADAM, J. & JEMIN, J. 2016. Diversité des chiroptères dans les peuplements forestiers du Limousin (France). *Le Vespère* 6 : 397-429.
- BARATAUD M., GIOSA S. & LAGARDE F. 2019. Activités de chasse des chiroptères dans les forêts feuillues jeunes versus mature du PNR de Millevaches en Limousin. *Plume de Naturalistes*. N°3, 175-194.
- BARKMAN, J. J. 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Assen. Netherlands. 638 pp.
- BEGAY, R. 1998. Le Lobarion de la Braconne. *Bull. Inform. Ass. Fr. Lichenologie*, 23 (1), pp 7-15.
- BELL, J. R., WHEATER, C. P., & CULLEN, W. R. 2001. The implications of grassland and heathland management for the conservation of spider communities: a review. *Journal of Zoology*, 255: 377–387.
- BISSARDON, M., GUIBAL L., RAMEAU J. C. 2007. CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF. Atelier Technique des Espaces Naturels. 175pp.
- BONHOMME, M. 2011. Guide de gestion des landes. Retours d'expériences en Limousin. Conservatoire Régional des Espaces Naturels du Limousin, Saint-Gence (France). 124 pp.
- BONHOMME, M. 2016. EUNIS – LIMOUSIN. Classification des habitats terrestres et d'eaux douces adaptée pour la région historique du Limousin selon European Natural Information System (EUNIS). Conservatoire Régional des Espaces Naturels du Limousin, Saint-Gence (France). 151 pp.
- BOONMAN, M. 1996. Monitoring bats on their hunting grounds. *Myotis* 34 : 17-25.

- BOUGET, C., BRUSTEL, H., NOBLECOURT, T. & ZAGATTI, P. 2019. Les coléoptères saproxyliques de France. Catalogue écologique illustré. Patrimoines Naturels, Vol. 79. 738 pp.
- BUDDLE, C. M., LANGOR, D., POHL, G., & SPENCE, J. 2005. Arthropod responses to harvesting and wildfire: Implications for emulation of natural disturbance in forest management. *Biological Conservation*, 128 : 346 - 357.
- CAMPRODON J., D. GUIXE & C. FLAQUER. 2009. Efecto de la gestion forestal sobre los quiropteros en hayedos de Catalunya. *Galemys* 21: 195–215.
- CHABROL, L., REIMRINGER, K. 2011. Catalogue des végétations du Parc naturel régional de Millevaches en Limousin. Conservatoire botanique national du Massif Central / Parc naturel régional de Millevaches en Limousin. 240 p.
- COPPINS, A.M. & COPPINS, B.J., 2002. Indice of ecological continuity for woodland epiphytic lichen habitats in the British Isles. *British lichen society*, 37pp.
- CRAMP, S. 1985. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the western palearctic. Vol. IV. 960 pp.
- DAJOZ, R. 1998. Les insectes et la forêt. Tec & Doc éd. 594 pp.
- DAVIAU, H. & JEGAT, R., 2011. Inventaire et suivi du lichen pulmonaire, forêt domaniale de Gouffern (Orne). ONF, 48pp.
- DE JONG, J. 1995. Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. *Acta Theriol.* 40 (3) : 237-248.
- DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., CHRISTIE, D. EDS. 2008. Handbook of the birds of the world. Vol. 13. Penduline-tits to Shrikes. Lynx Edicions, Barcelona. 879 pp.
- DOBSON, F. S. 2011. Lichens, an illustrated guide to the British and Irish species. Richmond Publishing Co. Ltd, pp. 260-262.
- DO LINH SAN, E. 2006. Le Blaireau. Delachaux et Niestlé Ed. 224 pp.
- DUCERF, G. 2011. Conditions de levée de dormance des principales plantes bio-indicatrices. Promonature Eds.
- DUMONT, B., FARRUGGIA, A. & GAREL, J.P. 2007. Pâturage et biodiversité des prairies permanentes. *Rencontre Recherche Ruminants*, 14, 17-24.
- DUPIEUX, N. 1998. La gestion conservatoire des tourbières de France : Premiers éléments scientifiques et techniques. *Espaces Naturels de France* (éd.), Orléans, 1 vol., 244 pp.
- ESTRADA-VILLEGAS, S., MEYER, C. F. J. & HALMO, E. K. V. 2010. Effects of tropical forest fragmentation on aerial insectivorous bats in a land-bridge island system. *Biological Conservation* 143 : 597–608.

- FARGIER, J., MESTELAN, P., MOUGEY, T., DE SAINTE MARIE, C. 2009. MAET “ Prairies fleuries ”. État d’avancement de la mise en œuvre de l’engagement unitaire expérimental Herbe_07 “ Maintien de la richesse floristique d’une prairie naturelle ” dans les territoires de l’Hexagone. Fédération des Parcs naturels régionaux de France, 53p.
- FARRUGGIA, A., MARTIN, B., BAUMONT, R., PRACHE, S., DOREAU, M., HOSTE, H. & DURAND, D. 2008. Quels intérêts de la diversité floristique des prairies permanentes pour les ruminants et les produits animaux [archive]. INRA Prod. Anim, 21(2), 181-200.
- FRANKLIN, J. 2009. Mapping species distributions, spatial inference and prediction. Cambridge University Press, Cambridge. 320 pp.
- GAUSLAA, Y. 1985. The ecology of *Lobarion pulmonariae* and *Parmelion caperatae* in Quercus dominated forests in South-West Norway. Lichenologist, 17 (2), pp 117-140.
- GAUSLAA, Y. 1995. The Lobarion, an epiphytic community of ancient forests threatened by acid rain. Lichenologist, 27 (1), pp 59-76.
- GEBELIN, A. Déformation et mise en place des granites (360-300Ma) dans un segment de la Chaîne Varisque (Plateau de Millevaches, Massif Central). Géologie appliquée. Université Montpellier II -Sciences et Techniques du Languedoc, 2004.
- GODEFROY, M. 2010. Dégradation et restauration des landes : impacts comparés sur les communautés d’arthropodes et de reptiles. Rapport de Master 1. Université de Poitiers. 34 pp.
- GONDARD, H., ROMANE, F., SHATER, Z., & GRANDJANNY, M. 2004. Conséquences d'une coupe rase ou d'une éclaircie sur la richesse spécifique et le mode de dissémination des espèces végétales dans des forêts de pin d' Alep du Var (Sud de la France). Forêts méditerranéennes, 25 : 3 - 14.
- GORMAN, G. 2011. The Black Woodpecker. A monograph on *Dryocopus martius*. Lynx Editions. 184 pp.
- GULDIN, J. M., EMMINGHAM, W. H., CARTER, S. A., SAUGEY, D.A. 2007. Silvicultural practices and management of habitat for bats. In: Lacki, Michael J.; Hayes, John P.; Kurta, Allen, eds. Bats in forests: Conservation and management. Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press: 177-205
- HAGERMAN, S. M., JONES, M. D., BRADFIELD, G. E., GILLESPIE, M., & DURALL, D. M. 1999. Effects of clear-cut logging on the diversity and persistence of ectomycorrhizae at a subalpine forest. Can. J. For. Res. 29 : 124 - 134.

- HARTLEY, S. E., GARDNER, S. M., & MITCHELL, R. J. 2003. Indirect effects of grazing and nutrient addition on the hemipteran community of heather moorlands. *Journal of Applied Ecology*, 40(5) : 793–803.
- HAYES, J.P. 1997. Temporal variation in activity of bats and the design of echolocation-monitoring studies. *Journal of Mammalogy* 78 (2) : 514-524.
- HAYES, J.P. & LOEB, S. C. 2007. The influences of forest management on bats in North America, pp. 207-235. In: Lacki, M.J., Hayes, J. P. & Kkurta A. Bats in forests. Conservation and management. John Hopkins University Press. 329 pp.
- HIRZEL, A. H. 2003. Modelling Habitat Suitability for complex species distributions by environmental-v distance geometric mean. *Environmental management*, 32, 614-623.
- HIRZEL, A. H., LE LAY, G. 2008. Habitat suitability modeling and niche theory. *Journal of applied ecology*. 45, 1372-1381.
- HIRZEL, A. H., HAUSSER, J., CHESSEL, D., PERRIN,N. 2002. Ecological-Niche Factor Analysis : How to compute habitat-suitability maps whithout absence data ? *Ecology*, 83, 2007-2036.
- HIRZEL, A. H., HELFER, V., METRAL, F. 2001. Assessing habitat-suitability models with a virtual species.*Ecological Modelling*, 145, 111–121.
- HIRZEL, A. H., LE LAY, G., HELFER, V., RANDIN, C., GUIBAN, A. 2006. Evaluating the ability of habitat suitability models to predict species presences. *Ecological modelling*, 199, 142-152.
- H. NASH III, T. 2008. *Lichen Biology*. Cambridge University Press. 486 pp.
- HUYGHE, C., BOURNOVILLE, R., COUTEAUDIER, Y., DURU, M., GENSOLLEN, V., LHERM, M., PEYRAUD, J.L. 2005, *Prairies et cultures fourragères en France. Entre logiques de production et enjeux territoriaux*, Paris, INRA Ed., 202 pp.
- ISSA, N. & MULLER, Y. *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. Delachaux et Niestlé Editions. 1408 pp.
- JAMES, P.W., HAWKSWORTH, D.L. & ROSE, F. 1977. Lichen communities : a preliminary conspectus. *Lichen ecology*, London Academy Press, M.R.D. Seaward (eds), pp 295-413.
- KEENAN, R., & KIMMINS, J. P. 1993. The ecological effects of clear-cutting. *Environment Revue*. Vol. 1 : 121-144.
- KERSHAW, K. A. 1985. *Physiological ecology of lichens*. Cambridge University Press. 293 pp.
- KRUUK, H. 1989. *The social badger*. Oxford University Press. 155 pp.

- LACKI, M.J., S.K. AMELON & BAKER, M. D. 2007. Foraging ecology of bats in forests, pp. 83-127. In: Lacki, M.J., Hayes, J. P. & Kkurta A. Bats in forests. Conservation and management. John Hopkins University Press. 329 pp.
- LAGARDE, F., & LOURDAIS, O. 2010. Biodiversité des landes et tourbières limousines : caractéristiques de l'environnement et structures des communautés d'araignées et de carabes. Rapport Scientifique.
- LAGARDE, F., BARATAUD, J., DAY, E., PATEYRON, E. & SAINTILAN, A. 2019. Coupes forestières et communautés d'arthropodes. Corridors écologiques et milieu de substitution ? Rapport de recherches. 81 pp.
- LE ROUX X., BARBAULT R., BAUDRY J., BUREL F., DOUSSAN I., GARNIER E., HERZOG F., LAVOREL S., LIFRAN R., ROGER-ESTRADE J., SARTHOU, J.P. & TROMMETTER M. 2008, Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport INRA (France), 113 pp.
- LIN, Y. C., JAMES, R., & DOLMAN, P. M. 2007. Conservation of heathland ground beetles (Coleoptera, Carabidae): The value of lowland coniferous plantations. *Biodiversity and Conservation*, 16 : 1337 - 1358.
- MALLET, A. 2018. La Gestion des landes : impact sur les communautés d'araignées et d'hétéroptères. Rapport Licence pro. Université Claude Bernard, Lyon I. 45 pp.
- MAHAUT, L. 2013. Déterminants de la distribution spatio-temporelle de *Lobaria pulmonaria* et *Lobaria scrobiculata*. Rapport Master I. Université de Poitiers, 29 pp.
- MAYOT, N. 1936. Inventaire des oiseaux de France. Société d'Etudes Ornithologiques. Paris, 281 pp.
- MIRAS, Y. 2004. L'Analyse pollinique du plateau de Millevaches (massif central, France) et de sites périphériques limousins et auvergnats : approche des paléoenvironnements, des systèmes agro-pastoraux et évolution des territoires ruraux. Thèse. Université de Franche Comté. 317 pp.
- MCCUNE, B. & GRACE, J.B. 2002. Analysis of Ecological Communities. MjM Software Design (éd.), Gleneden Beach, Oregon, 1 vol., 284 pp.
- MEHR, M., BRANDL, R., KNEIB, T. & MÜLLER, J. 2012. The effect of bark beetle infestation and salvage logging on bat activity in a national park. *Biodiversity and Conservation*, 21(11) pp. 2775-2786.
- MESCHEDE, A. & KELLER, K. G. 2003. Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. *Le Rhinolophe* 16. 248 pp.

- MOESCHLER, P. & BLANT, J. D. 1990. Recherches appliquées à la protection des chiroptères. Bioévaluation de structures paysagères à l'aide de chauves-souris en activité de chasse. *Le Rhinolophe* 7 : 19-28.
- NASCIEMBENE, A.J., BRUNIALTI, B.G., RAVERA, C.S., FRATIB, L., CANIGLIA, A.G. 2010. Testing *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. as an indicator of lichen conservation importance of Italian forests. *Ecological indicators* 10.
- NEAL, E., CHEESEMAN, C. 1996. *Badgers*. Poyser Ed. 271 pp.
- NILSSON, M. 2016. How does biodiversity among insects (Insecta) and birds (Aves) change as a forest transforms from unmanaged to managed ? A review. Department of Biological and Environmental Sciences, University of Gothenburg.
- OTALORA, M., MARTINEZ, I., BELINCHON, B., WIDMER, I., ARAGON, G., ESCUDERO, A. & SCHEIDEGGER, C. 2011. Remnants fragments preserve genetic diversity of the old forest lichen *Lobaria pulmonaria* in a fragmented Mediterranean mountain forest. *Biodiver. Conser.*, 20, pp 1239–1254.
- OZENDA, P. & CLAUZADE, G. 1970. *Les lichens, étude biologique et flore illustrée*. Ed. Masson et Cie, 797 pp.
- PAULI, B.P., P.A. ZOLLNER, G.S. HAULTON, G. S HAO & G. S HAO. 2015. The simulated effects of timber harvest on suitable habitat for Indiana and Northern Long-Eared bats. *Ecosphere* 6 (4): art58. doi:10.1890/ES14-00336.1.
- PAWSON, S., BROCKERHOFF, E., NORTON, D. A., & DIDHAM, R. K. 2006. Clear-fell harvest impacts on biodiversity : Past research and the search for Clear-fell harvest impacts on biodiversity : past research and the search for harvest size. *Can. J. For. Res.* 36 :1030-1046.
- PETERSON, A. T., SOBERON, J., PEARSON, R. G., ANDERSON, R. P., MARTINEZ-MEYER, E., NAKAMURA, M., BASTOS ARAUJO, M. 2011. *Ecological niches and geographic distributions. Monographs in population biology*, 49. Princeton University Press, Princeton. 314 pp.
- POPESCU, V. & HUNTER, M. 2011. Clear-cutting affects habitat connectivity for a forest amphibian by decreasing permeability to juvenile movements. *Ecological Application*, 21 : 1283 - 1295.
- PNR MILLEVACHES. 2016. *Guide des plantes déterminantes pour la MAEC prairies permanentes à flore diversifiée*. 32 pp.
- QUESNE, D. & KERSUZAN, A. 2018. *Géologie de la France*, 256 pp. Omnisciences Editions.
- ROPER, T. 2010. *Badger*. Collins Ed. 388 pp.

- ROSA GARCIA, R., GARCIA, U., OSORO, K., & CELAYA, R. 2011. Ground-dwelling arthropod assemblages of partially improved heathlands according to the species of grazer and grazing regime. *European Journal of Entomology*, 108(1), 107–115.
- SATOKANGAS, I., NOUHAUD, P., SEIFERT, B., PUNTTILA, P., SCHULTZ, R., JONES, M. M., SIREN, J., HELANTERA, H., & KULMUNI, J. 2023. Semipermeable species boundaries create opportunities for gene flow and adaptive potential. *Molecular Ecology*, 32(15), 4329–4347.
- SEIFERT, B. 2018. *The Ants of Central and North Europe*—Seifert, Bernhard. Iultra-Verlag Allemagne.
- SEIFERT, B., KULMUNI, J., & PAMILO, P. 2010. Independent hybrid populations of *Formica polyctena* *X rufa* wood ants (Hymenoptera: Formicidae) abound under conditions of forest fragmentation. *Evolutionary Ecology*, 24(5), 1219–1237.
- SEPOL, 2013. *Atlas des oiseaux du Limousin. Quelles évolutions en 25 ans ?* Biotope, Mèze, 544 pp.
- SMITH, T.L. 2006. A small scale study into the foraging habitat selection of *Myotis* and *Pipistrellus* spp. along the Forth & Clyde Canal, Scotland. *BaT ML Publications* 3: 2–18.
- SMITH C. W., APTROOT A., COPPINS J.B., FLETCHER A., GILBERT O. L., JAMES P.W. & WOLSELEY P.A., 2009. *The lichens of great Britain and Ireland*. British Lichen Society Edition, pp. 560-562.
- STOCKAN, J. A. & ROBINSON, E. J. H. 2016. *Wood Ant Ecology and Conservation* (1st edition). Cambridge University Press.
- TILLON, L. 2001. Impact de la tempête du 26 décembre 1999 sur la forêt domaniale de Rambouillet. Exemple des Chiroptères. *Revue Forestière Française* 53: 83–90.
- VALADAS, B. 1998. L'alvéole des Duges : un modèle géomorphologique. *Annales Scientifiques du Limousin*. 1998. N°Spec : 5-13.
- WALSH, A.L. & MAYLE, B. A. 1991. Bat activity in different habitats in a mixed lowland woodland. *Myotis* 29 : 97-104.
- VAN HALUWYN, C. & ASTA, J., 2009. *Guide des Lichens de France. Lichens des arbres*. Ed. Belin, 239 pp.
- VAUGHAN, N., JONES, G. & HARRIS. 1997. Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of broad-band acoustic method. *Journal of Applied Ecology* 34 :716-730.
- WERMELINGER, B. 2021. *Forest Insects in Europe*. CRC Press. 351 pp.

Annexe I. Liste et signification des variables retenues pour la construction des modèles de niche

| VARIABLE |
|---------------------|
| ECOTFOR50ZT100 |
| ECOTFOR50ZT200 |
| ECOTFOR50ZT400 |
| ECOTFOR50ZT50 |
| ECOTFORANCZT100 |
| ECOTFORANCZT200 |
| ECOTFORANCZT400 |
| ECOTFORANCZT50 |
| ECOTHAIESZT100 |
| ECOTHAIESZT200 |
| ECOTHAIESZT400 |
| ECOTHAIESZT50 |
| ECOTTOUTEFOR50ZT400 |
| ECOTTOUTEFOR50ZT50 |
| ECOTTOUTEFORZT100 |
| ECOTTOUTEFORZT200 |
| MPSFANCZT50 |
| MPSFOR50ZT50 |
| NPFORANCZT400 |
| NPHAIESZT400 |
| SURFFANCZT100 |
| SURFFANCZT200 |
| SURFFANCZT400 |
| SURFFANCZT50 |
| SURFFOR400ZT50 |
| SURFFOR50ZT100 |
| SURFFOR50ZT200 |
| SURFFOR50ZT50 |
| SURFHAIESZT100 |
| SURFHAIESZT200 |
| SURFHAIESZT400 |
| SURFHAIESZT50 |
| SURFPLANTZT100 |
| SURFPLANTZT400 |
| SURFPLANTZT50 |

Signification des abréviations :

SURF : Surface

NP : Nombre de parcelles différentes

MPS : Surface de la plus grande parcelle

ECOT : Longueur de lisière

FOR50 : Forêts moyennement anciennes (1842-1950)

FORANC : Forêts anciennes 1842

TOUTEFOR : Toutes forêts de feuillus confondues

PLANT : Plantations de résineux

HAIES : Bosquets et haies anciens

ZT50 : Zone tampon d'analyse de 50 m de rayon

ZT100 : Zone tampon d'analyse de 100 m de rayon

ZT200 : Zone tampon d'analyse de 200 m de rayon

ZT400 : Zone tampon d'analyse de 400 m de rayon

Annexe 2. Modèle de niche pour la répartition globale des *Lobaria pulmonaria*

Marginalité : 2.499
 Spécialisation : 1.34

- Nombre d'axes: 5
- Proportion de l'Information: 0.922
- Proportion de la Spécialisation: 0.843

| Factor 1 (6%) | Factor 2 (36%) | Factor 3 (17%) | Factor 4 (14%) | Factor 5 (11%) |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | | SURFPLANTZT200(- | |
| ECOTHAIESZT200(0.40) | SURFPLANTZT100(0.69) | SURFPLANTZT400(0.60) | 0.71) | SURFPLANTZT100(-0.75) |
| | | SURFPLANTZT200(- | | |
| ECOTHAIESZT100(0.38) | ECOTHAIESZT200(0.50) | 0.59) | SURFPLANTZT100(0.67) | SURFPLANTZT50(0.56) |
| SURFHAIESZT200(0.35) | SURFHAIESZT200(-0.35) | ECOTHAIESZT200(0.32) | | SURFPLANTZT200(0.30) |
| SURFHAIESZT100(0.34) | SURFPLANTZT200(0.35) | SURFHAIESZT200(-0.31) | | |
| SURFHAIESZT50(0.32) | | SURFPLANTZT50(0.24) | | |
| ECOTFORANCZT400(0.30) | | | | |
| ECOTFORANCZT200(0.29) | | | | |
| NPFORANCz400(0.26) | | | | |
| SURFFANCZT400(0.26) | | | | |

Carte de qualité de l'habitat :
 Nombre de classes de qualité d'habitat : 3
 Indice de Boyce : 0.95 +/- 0.15

Annexe 3. Modèle de niche pour la répartition des *Lobaria pulmonaria* ayant colonisé des forêts récentes (post 1950)

Marginalité : 2.379
Specialisation : 2.011

- Nombre d'axes: 2
- Proportion de l'Information: 0.868
- Proportion de la Specialisation: 0.731

| Factor 1 (19%) | Factor 2 (55%) |
|------------------------|------------------------|
| ECOTHAIESZT20019(0.46) | SURFFANCZT40019(0.90) |
| ECOTHAIESZT10019(0.40) | ECOTFORANCZT400(-0.35) |
| SURFHAIESZT20019(0.39) | |
| SURFHAIESZT10019(0.33) | |
| NPFORANCzt40019(0.30) | |
| SURFHAIESZT5019(0.29) | |
| ECOTFORANCZT400(0.24) | |
| ECOTFORANCZT200(0.23) | |

Carte de qualité de l'habitat :
Nombre de classes de qualité d'habitat : 3
Indice de Boyce : 0.85 +/- 0.22

Annexe 4. Modèle de niche pour la répartition globale des *Lobaria scrobiculata*

Marginalité : 1.74
 Spécialisation : 1.7

- Nombre d'axes: 5
- Proportion de l'Information: 0.89
- Proportion de la Spécialisation: 0.78

| Factor 1 (11%) | Factor 2 (25%) | Factor 3 (17%) | Factor 4 (13%) | Factor 5 (12%) |
|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| | | SURFPLANTZT20019(- | SURFPLANTZT10019(- | |
| ECOTHAIESZT20019(0.39) | SURFPLANTZT20019(0.68) | 0.81) | 0.79) | SURFPLANTZT10019(-0.51) |
| ECOTHAIESZT10019(0.36) | SURFPLANTZT40019(-0.63) | SURFPLANTZT10019(0.54) | SURFPLANTZT50019(0.56) | SURFPLANTZT40019(-0.50) |
| NPFORANCZt40019(0.32) | SURFPLANTZT50019(0.31) | SURFPLANTZT40019(0.21) | SURFPLANTZT20019(0.24) | SURFPLANTZT20019(0.46) |
| SURFHAIESZT20019(0.32) | | | | SURFPLANTZT50019(0.32) |
| ECOTFORANCZT400(0.31) | | | | ECOTHAIESZT20019(-0.30) |
| ECOTFORANCZT200(0.31) | | | | SURFHAIESZT20019(0.27) |
| SURFHAIESZT10019(0.30) | | | | |
| SURFHAIESZT50019(0.26) | | | | |
| SURFFANCZT40019(0.23) | | | | |

Carte de qualité de l'habitat :
 Nombre de classes de qualité d'habitat : 3
 Indice de Boyce : 0.95 +/- 0.12

Annexe 5. Modèle de niche pour la répartition des *Lobaria scrobiculata* ayant colonisé des forêts récentes (post 1950)

Marginalité : 1.58
 Spécialisation : 1.96

- Nombre d'axes: 2
- Proportion de l'Information: 0.883
- Proportion de la Spécialisation: 0.765

| Factor 1 (19%) | Factor 2 (58%) |
|-------------------------|------------------------|
| ECOTHAIESZT20019(0.44) | SURFFANCZT40019(-0.91) |
| ECOTHAIESZT10019(0.38) | ECOTFORANCZT400(0.36) |
| SURFHAIESZT20019(0.34) | |
| NPFORANCZT40019(0.31) | |
| SURFHAIESZT10019(0.27) | |
| SURFPLANTZT40019(-0.26) | |
| ECOTFORANCZT200(0.24) | |
| ECOTFORANCZT400(0.23) | |
| SURFPLANTZT20019(-0.23) | |
| SURFPLANTZT10019(-0.22) | |
| SURFPLANTZT5019(-0.21) | |
| SURFHAIESZT5019(0.21) | |

Carte de qualité de l'habitat :
 Nombre de classes de qualité d'habitat : 3
 Indice de Boyce : 0.85 +/- 0.32

Annexe 6. Modèle de niche pour la répartition du Pic noir *Dryocopus martius*

Marginalité : 3.95
 Spécialisation : 1.63

- Nombre d'axes: 4
- Proportion de l'Information: 0.876
- Proportion de la Spécialisation: 0.751

| Factor 1 (14%) | Factor 2 (43%) | Factor 3 (10%) | Factor 4 (8%) |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| SURFFOR50ZT50(0.34) | SURFFANCZT400(-0.90) | SURFPLANTZT100(-0.80) | SURFFANCZT200(-0.75) |
| SURFHAIESZT50(0.34) | ECOTFORANCZT400(0.29) | SURFPLANTZT200(0.40) | SURFFANCZT400(0.42) |
| SURFHAIESZT100(0.30) | | SURFFANCZT200(0.20) | ECOTFORANCZT200(0.24) |
| ECOTFOR50ZT50(0.28) | | | SURFFANCZT100(0.21) |
| ECOTFOR50ZT100(0.28) | | | |
| SURFFOR50ZT100(0.27) | | | |
| SURFHAIESZT200(0.24) | | | |
| ECOTHAIESZT50(0.21) | | | |
| ECOTHAIESZT100(0.21) | | | |
| ECOTFOR50ZT200(0.20) | | | |

Carte de qualité de l'habitat :
 Nombre de classes de qualité d'habitat : 3
 Indice de Boyce : 0.95 +/- 0.12

Annexe 7. Modèle de niche pour la répartition du Blaireau *Meles meles*

Marginalité : 0.64
 Spécialisation : 4.42

- Nombre d'axes: 3
- Proportion de l'Information: 0.96
- Proportion de la Spécialisation: 0.92

| Factor 1 (64%) | Factor 2 (22%) | Factor 3 (6%) |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| ECOTHAIESZT10019(0.44) | SURFFOR50ZT10019(0.55) | ecothaies zt40019(-0.62) |
| ECOTTOUTEFOR100ZT200(0.39) | SURFFOR50ZT10019(-0.53) | ECOTTOUTEFOR150ZT400(0.54) |
| ECOTTOUTEFOR150ZT400(0.36) | SURFFANCZT10019(-0.53) | SURFFANCZT40019(-0.39) |
| SURFHAIESZT10019(0.36) | SURFFANCZT40019(0.24) | ECOTFOR50ZT40019(-0.23) |
| ecothaies zt40019(0.35) | ECOTFORANCZT100(0.22) | SURFHAIESZT40019(0.22) |
| SURFHAIESZT40019(0.30) | | |
| SURFPLANTZT40019(-0.22) | | |

Carte de qualité de l'habitat :
 Nombre de classes de qualité d'habitat : 3
 Indice de Boyce : 0.72 +/- 0.15

Annexe 8. Analyse de la végétation des prairies par calage multidimensionnel non métrique NMS : Procédure d'analyse et résultats

La NMS est une méthode d'analyse multivariée permettant, par une recherche répétée, de positionner les sites étudiés les uns par rapport aux autres en fonction de la similarité globale de leurs communautés végétales. Cette méthode d'ordination présente plusieurs avantages. Elle évite l'hypothèse d'une relation linéaire possible entre les variables testées. Elle utilise les distances de classement qui tendent à linéariser les relations entre les distances mesurées dans l'espace des espèces et les distances dans l'espace de l'environnement. L'avantage de cette méthode par rapport aux méthodes classiques (AFC, ACP, ACC...) est qu'elle permet de connaître la répartition dans l'espace des variables environnementales mesurées par rapport aux espèces rencontrées en fonction des sites et s'affranchit également de la normalité des données.

Les données quantitatives d'inventaires floristiques ont été examinées après avoir été transformées par Beal Smoothing. Cette procédure de lissage des données remplace chaque cellule d'une matrice « sites X espèces » par la probabilité de présence de cette espèce, compte tenu de sa co-occurrence avec d'autres espèces présentes sur le site, et relevée dans d'autres échantillons (Beals 1984). Cette transformation est essentiellement une procédure de lissage des données, prévue pour les données de structure de communautés (McCune 1994). Elle diminue le bruit présent dans un jeu de données et rend plus visibles les patterns majeurs caractéristiques de la communauté échantillonnée (McCune & Grace 2002).

Les caractéristiques spatiales quant à elles, ont été relativisées par leurs écart-types afin qu'elles aient le même poids final dans les analyses.

Les similarités entre site à partir de la matrice « site x espèces » sont calculées à l'aide de la distance de Sorensen. Cette distance correspond à la mesure d'un coefficient (coefficient de Sorensen) qui s'applique à la fois à des données de présence/absence mais aussi à des données quantitatives. Lorsque ce coefficient est comparé à la distance euclidienne, cela renforce la « sensibilité » de données très hétérogènes et donne moins de poids aux données ayant des valeurs extrêmes.

La significativité des résultats dépend d'une part de la stabilité finale du modèle, et d'autre part du stress final calculé. En d'autres termes, le stress final doit être stable et être < 5 (résultats

excellents, très rare), compris entre 5 et 10 (bons résultats) ou encore entre 10 et 15 (résultats fiables, plus courant en écologie). Un test de Monte Carlo permet d'examiner si le stress mesuré à partir des données d'observation est significativement inférieur à celui que l'on obtient, après 249 randomisations des données.

Cette méthode d'analyse permet donc à la fois de visualiser la similarité globale des sites inventoriés compte tenu de la structure des communautés animales ou végétales qu'ils hébergent et d'analyser quelles sont les variables environnementales qui semblent reliées à ces différences de structure. Elle permet aussi d'examiner l'éventuelle corrélation entre les données d'abondance pour chaque espèce végétale avec les coordonnées des sites sur la nouvelle projection. Ces résultats permettent d'examiner les comportements écologiques des espèces végétales face aux variables environnementales explicatives significatives qui sortent de l'analyse.

L'analyse des différences de structure entre les communautés végétales inventoriées dans chaque parcelle, à partir des probabilités de présences des espèces obtenues par Beal Smoothing, permet d'obtenir une image fiable et significative de la situation (Stress final = 8.91, stabilité finale < 0.00001 pour une solution finale à 3 dimensions, Test de Monte Carlo sur les 3 axes de la projection finale : $p = 0.004$).

Ces résultats montrent que les différentes parcelles inventoriées se répartissent selon 3 axes principaux. L'axe 1 ne semble relié à aucune variable quantitative mais sépare les communautés végétales en fonction du type de prairies. Les prairies temporaires fauchées ont tendance à se regrouper à droite de l'axe 1 et les prairies permanentes fauchées ou pâturées vers la gauche de l'axe 1 (Figure 79). Trop peu de prairies temporaires pâturées ont été examinées pour pouvoir en dégager les caractéristiques.

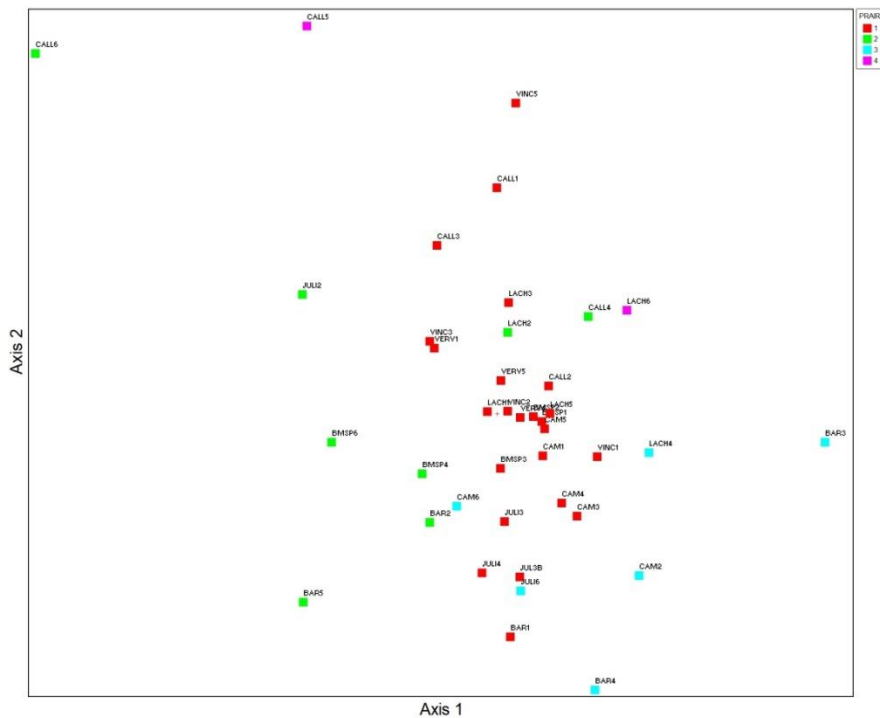


Figure 79. Position des prairies par rapport aux axes 1 et 2 de la NMS. Les différentes prairies sont d'autant plus proches que leurs compositions botaniques sont similaires. (1 : prairies permanentes fauchées ; 2 : prairies permanentes pâturées ; 3 : prairies temporaires fauchées ; 4 : prairies temporaires pâturées).

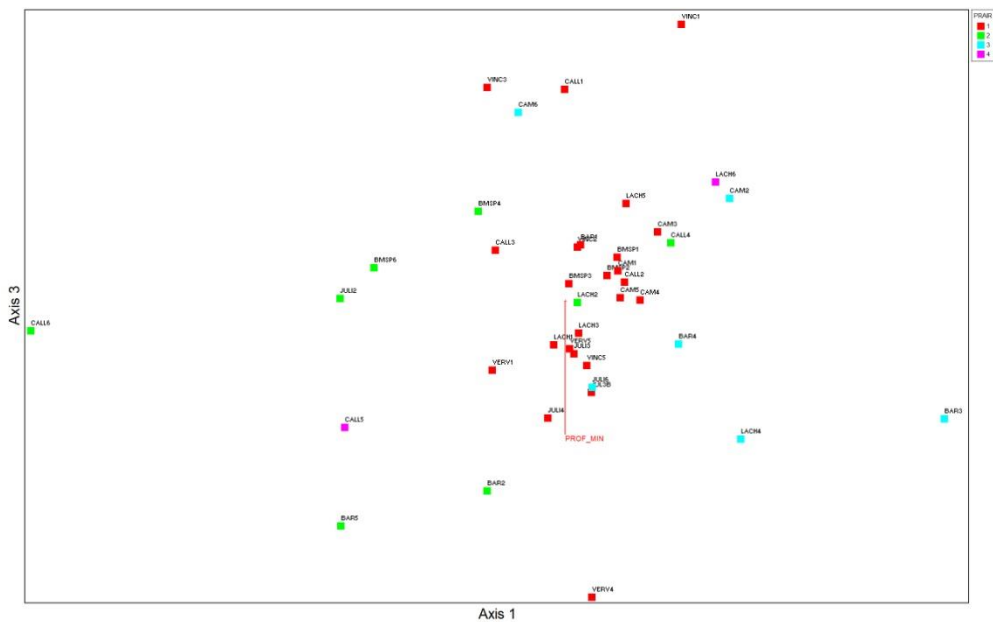


Figure 80. Position des prairies par rapport aux axes 1 et 3 de la NMS. Les différentes prairies sont d'autant plus proches que leurs compositions botaniques sont similaires. (1 : prairies permanentes fauchées ; 2 : prairies permanentes pâturées ; 3 : prairies temporaires fauchées ; 4 : prairies temporaires pâturées ; PROF MIN : Profondeur minimale du sol).

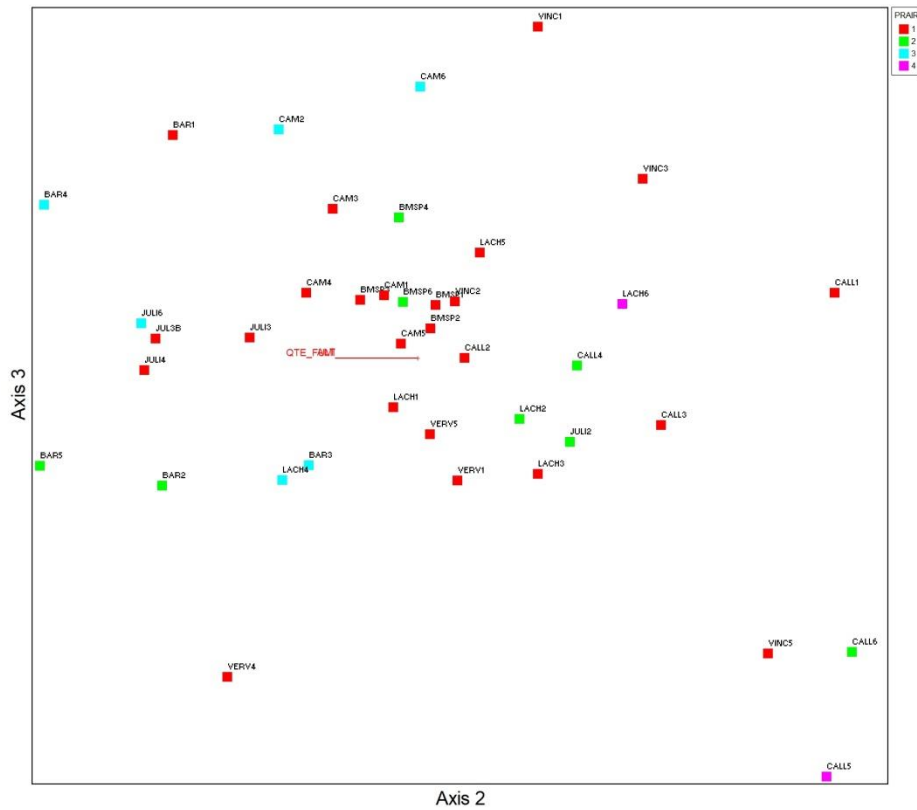


Figure 81. Position des prairies par rapport aux axes 2 et 3 de la NMS. Les différentes prairies sont d'autant plus proches que leurs compositions botaniques sont similaires. (1 : prairies permanentes fauchées ; 2 : prairies permanentes pâturées ; 3 : prairies temporaires fauchées ; 4 : prairies temporaires pâturées ; QTE FUMI : Quantité de fumier ; ALT : Altitude).

L'axe 2 semble discriminer les sites selon un gradient correspondant à la fois à la quantité de fumier apporté aux parcelles et à l'altitude de la prairie (Figure 81).

L'axe 3 semble discriminer les sites selon un gradient correspondant à la profondeur du sol (Figure 80).

Annexe 9. Résultats des inventaires STOC (Suivis temporels d'oiseaux communs) réalisés en 2022 et 2023 sur la commune de Gentioux-Pigerolles

Les espèces sont rangées par nombre de contact total décroissant.

| Espèce | Gentioux 2022 | Gentioux 2023 | Lachaud 2022 | Lachaud 2023 | Pigerolles 2022 | Pigerolles 2023 | Total |
|--------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-------|
| <i>Rouge gorge familier</i> | 37 | 33 | 35 | 41 | 30 | 30 | 206 |
| <i>Pinson des arbres</i> | 31 | 32 | 17 | 15 | 19 | 42 | 156 |
| <i>Merle noir</i> | 32 | 30 | 34 | 19 | 31 | 4 | 150 |
| <i>Fauvette à tête noire</i> | 15 | 12 | 40 | 16 | 33 | 8 | 124 |
| <i>Pouillot véloce</i> | 21 | 19 | 22 | 10 | 16 | 26 | 114 |
| <i>Pigeon ramier</i> | 14 | 21 | 14 | 28 | 23 | 12 | 112 |
| <i>Troglodyte mignon</i> | 31 | 13 | 17 | 8 | 11 | 6 | 86 |
| <i>Mésange charbonnière</i> | 6 | 10 | 25 | 21 | 13 | 6 | 81 |
| <i>Coucou gris</i> | 11 | 12 | 21 | 8 | 28 | 0 | 80 |
| <i>Grive musicienne</i> | 12 | 20 | 15 | 26 | 7 | 0 | 80 |
| <i>Corneille noire</i> | 4 | 5 | 17 | 10 | 18 | 18 | 72 |
| <i>Geai des chênes</i> | 5 | 16 | 4 | 9 | 7 | 28 | 69 |
| <i>Mésange bleue</i> | 4 | 11 | 12 | 15 | 9 | 8 | 59 |
| <i>Bruant jaune</i> | 0 | 0 | 12 | 9 | 18 | 14 | 53 |
| <i>Pipit des arbres</i> | 5 | 2 | 20 | 9 | 16 | 0 | 52 |
| <i>Grimpereau des jardins</i> | 2 | 11 | 12 | 9 | 7 | 4 | 45 |
| <i>Sitelle torchepot</i> | 6 | 8 | 4 | 8 | 1 | 16 | 43 |
| <i>Mésange noire</i> | 21 | 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 39 |
| <i>Accenteur mouchet</i> | 3 | 1 | 5 | 7 | 7 | 14 | 37 |
| <i>Pic épeiche</i> | 8 | 8 | 5 | 4 | 1 | 8 | 34 |
| <i>Grive draine</i> | 4 | 4 | 7 | 1 | 1 | 16 | 33 |
| <i>Pic vert</i> | 1 | 1 | 4 | 14 | 6 | 2 | 28 |
| <i>Alouette lulu</i> | 0 | 1 | 4 | 1 | 13 | 8 | 27 |
| <i>Pic noir</i> | 11 | 8 | 2 | 2 | 2 | 0 | 25 |
| <i>Roitelet triple bandeau</i> | 9 | 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 25 |
| <i>Pie bavarde</i> | 2 | 2 | 5 | 5 | 3 | 2 | 19 |
| <i>Roitelet huppé</i> | 7 | 6 | 0 | 0 | 2 | 2 | 17 |
| <i>Moineau domestique</i> | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 16 |
| <i>Pouillot siffleur</i> | 1 | 6 | 4 | 4 | 1 | 0 | 16 |
| <i>Mésange nonnette</i> | 2 | 5 | 3 | 2 | 0 | 2 | 14 |
| <i>Fauvette des jardins</i> | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 0 | 13 |
| <i>Verdier d'Europe</i> | 0 | 0 | 6 | 2 | 5 | 0 | 13 |
| <i>Canard colvert</i> | 3 | 7 | 0 | 2 | 0 | 0 | 12 |
| <i>Sarcelle d'hiver</i> | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| <i>Hypolaïs polyglotte</i> | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 | 0 | 11 |
| <i>Rouge queue front blanc</i> | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0 | 11 |
| <i>Etourneau sansonnet</i> | 1 | 0 | 4 | 1 | 1 | 2 | 9 |
| <i>Grèbe castagneux</i> | 2 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 |
| <i>Grimpereau des bois</i> | 1 | 5 | 1 | 0 | 0 | 2 | 9 |

| Espèce | Gentioux 2022 | Gentioux 2023 | Lachaud 2022 | Lachaud 2023 | Pigerolles 2022 | Pigerolles 2023 | Total |
|-------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-------------|
| <i>Tarier pâtre</i> | 0 | 0 | 2 | 6 | 1 | 0 | 9 |
| <i>Tourterelle turque</i> | 2 | 0 | 5 | 1 | 1 | 0 | 9 |
| <i>Fauvette grisette</i> | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 8 |
| <i>Mésange huppée</i> | 5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 8 |
| <i>Bergeronnette grise</i> | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| <i>Hirondelle de cheminée</i> | 0 | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 7 |
| <i>Rouge queue noir</i> | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| <i>Mésange longue queue</i> | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 6 |
| <i>Pigeon colombin</i> | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 6 |
| <i>Faisan de Colchide</i> | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 5 |
| <i>Bouvreuil pivoine</i> | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| <i>Buse variable</i> | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 4 |
| <i>Chardonneret élégant</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| <i>Chouette hulotte</i> | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| <i>Gobe mouche gris</i> | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| <i>Mésange à longue queue</i> | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| <i>Pie-grièche écorcheur</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| <i>Pouillot fitis</i> | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| <i>Torcol fourmilier</i> | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| <i>Epervier d'Europe</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| <i>Pic épeichette</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Râle d'eau</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Alouette des champs</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Bouvreuil</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Bruant des roseaux</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Faucon crécerelle</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Grand Cormoran</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Grande aigrette</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Héron cendré</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hulotte</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Linotte mélodieuse</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Loriot d'Europe</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Martinet noir</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Milan noir</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Poule d'eau</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Serin cini</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Tourterelle des bois</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Traquet motteux</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Total général | 345 | 375 | 420 | 341 | 364 | 289 | 2134 |

Annexe 10. Liste des espèces déterminantes ZNIEFF recensées sur la commune de Gentioux-Pigerolles

| Nom scientifique | Nom vernaculaire |
|---|------------------------------------|
| Plantes terrestres | |
| <i>Arnica montana</i> Linnaeus, 1753 | Arnica des montagnes |
| <i>Drosera intermedia</i> Hayne, 1798 | Drosera à feuilles intermédiaires |
| <i>Drosera rotundifolia</i> Linnaeus, 1753 | Droséra à feuilles rondes |
| <i>Eriophorum vaginatum</i> Linnaeus, 1753 | Linaigrette à feuilles engainantes |
| <i>Erythronium dens-canis</i> L., 1753 | Erythrone dent-de-chien |
| <i>Littorella uniflora</i> (Linnaeus) Asch., 1864 | Litorelle à une fleur |
| <i>Lycopodium clavatum</i> Linnaeus, 1753 | Lycopode en massue |
| <i>Menyanthes trifoliata</i> Linnaeus, 1753 | Menyanthe à 3 feuilles |
| <i>Narthecium ossifragum</i> (Linnaeus) Huds., 1762 | Narthécie des marais |
| <i>Rhynchospora alba</i> (Linnaeus) Vahl, 1805 | Rhynchospore blanc |
| <i>Thesium alpinum</i> Linnaeus, 1753 | Thésium des alpes |
| <i>Vaccinium oxycoccos</i> Linnaeus, 1753 | Canneberge |
| Oiseaux | |
| <i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758) | Autour des Palombes |
| <i>Aegolius funereus</i> (Linnaeus, 1758) | Chouette de Tengmalm |
| <i>Alauda arvensis</i> Linnaeus, 1758 | Alouette des champs |
| <i>Anas crecca</i> Linnaeus, 1758 | Sarcelle d'hiver |
| <i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758) | Pipit farlouse |
| <i>Ardea purpurea</i> Linnaeus, 1766 | Héron pourpré |
| <i>Asio otus</i> (Linnaeus, 1758) | Hibou moyen duc |
| <i>Caprimulgus europaeus</i> Linnaeus, 1758 | Engoulevent d'Europe |
| <i>Carduelis spinus</i> (Linnaeus, 1758) | Tarin des aulnes |
| <i>Certhia familiaris</i> Linnaeus, 1758 | Grimpereau des bois |
| <i>Cinclus cinclus</i> (Linnaeus, 1758) | Cincla plongeur |
| <i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788) | Circaète Jean-le-Blanc |
| <i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1758) | Busard St Martin |
| <i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758) | Busard cendré |

| | |
|--|----------------------|
| <i>Columba oenas</i> Linnaeus, 1758 | Pigeon colombin |
| <i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758) | Caille des blés |
| <i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766) | Aigrette garzette |
| <i>Emberiza cia</i> Linnaeus, 1766 | Bruant fou |
| <i>Emberiza schoeniclus</i> (Linnaeus, 1758) | Bruant des roseaux |
| <i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758) | Bécassine des marais |
| <i>Jynx torquilla</i> Linnaeus, 1758 | Torcol fourmilier |
| <i>Lanius excubitor</i> Linnaeus, 1758 | Pie-grièche grise |
| <i>Locustella naevia</i> (Boddaert, 1783) | Locustelle tachetée |
| <i>Milvus milvus</i> (Linnaeus, 1758) | Milan royal |
| <i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1758) | Traquet motteux |
| <i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793) | Pouillot siffleur |
| <i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758) | Pouillot fitis |
| <i>Poecile montanus</i> (Conrad, 1827) | Mésange boréale |
| <i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758) | Bouvreuil pivoine |
| <i>Rallus aquaticus</i> Linnaeus, 1758 | Râle d'eau |
| <i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus, 1758) | Tarier des prés |
| <i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus, 1758 | Bécasse des bois |
| <i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783) | Fauvette des jardins |
| <i>Turdus pilaris</i> Linnaeus, 1758 | Grive litorne |
| <i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758) | Vanneau huppé |

| Mammifères | |
|---|-----------------------------|
| <i>Arvicola sapidus</i> Miller, 1908 | Campagnole amphibie |
| <i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774) | Barbastelle |
| <i>Felis silvestris</i> Schreber, 1775 | Chat sauvage |
| <i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758) | Loutre d'Europe |
| <i>Miniopterus schreibersii</i> (Natterer in Kuhl, 1817) | Minioptère de Schreibers |
| <i>Myotis alcathoe</i> Helversen & Heller, 2001 | Murin d'Alcathoe |
| <i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817) | Murin de Bechstein |
| <i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857) | Petit murin |
| <i>Myotis brandtii</i> (Eversmann, 1845) | Murin de Brandt |
| <i>Myotis emarginatus</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806) | Murin à oreilles échancrées |
| <i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797) | Grand murin |
| <i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817) | Murin à moustaches |
| <i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817) | Murin de Natterer |
| <i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreber, 1780) | Grande noctule |
| <i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817) | Noctule de Leisler |
| <i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774) | Noctule commune |
| <i>Rhinolophus euryale</i> Blasius, 1853 | Rhinolophe euryale |
| <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774) | Grand rhinolophe |
| <i>Rhinolophus hipposideros</i> (Borkhausen, 1797) | Petit rhinolophe |
| Reptiles | |
| <i>Lacerta agilis</i> Linnaeus, 1758 | Lézard des souches |
| <i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758) | Vipère péliade |
| <i>Zootoca vivipara</i> (Lichtenstein, 1823) | Lézard vivipare |
| Amphibiens | |
| <i>Epidalea calamita</i> (Laurenti, 1768) | Crapaud calamite |
| Poissons | |
| <i>Salmo trutta fario</i> Linnaeus, 1758 | Truite commune |

| Nom scientifique | Nom vernaculaire |
|--|-------------------------|
| Insectes | |
| <i>Agonum ericeti</i> (Panzer, 1809) | |
| <i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840) | Agrion de Mercure |
| <i>Conocephalus dorsalis</i> (Latreille, 1804) | Conocéphale des Roseaux |
| <i>Decticus verrucivorus</i> (Linnaeus, 1758) | Dectique verrucivore |
| <i>Metrioptera brachyptera</i> (Linnaeus, 1761) | Decticelle des bruyères |
| <i>Myrmeleotettix maculatus</i> (Thunberg, 1815) | Gomphocère tacheté |
| <i>Omocestus haemorrhoidalis</i> (Charpentier, 1825) | Criquet rouge-queue |
| <i>Platycerus caprea</i> (De Geer, 1774) | |
| <i>Pseudophilotes baton</i> (Bergsträsser, 1779) | Azuré du Thym |
| <i>Sinodendron cylindricum</i> (Linnaeus, 1758) | |
| <i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840) | Cordulie arctique |
| <i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776) | Sympetrum noir |
| <i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus 1758) | Sympetrum vulgaire |
| Araignées | |
| <i>Agyneta cauta</i> (O. P. -Cambridge, 1902) | |
| <i>Antistea elegans</i> (Blackwall, 1841) | |
| <i>Attulus caricis</i> (Westring, 1861) | |
| <i>Gnaphosa nigerrima</i> C. L. Koch, 1877 | |
| <i>Heliophanus dampfi</i> Schenkel, 1923 | |
| <i>Jacksonella falconeri</i> (Jackson, 1908) | |
| <i>Pirata uliginosus</i> (Thorell, 1856) | |
| <i>Taranucnus setosus</i> (O. P. -Cambridge, 1863) | |
| <i>Trochosa spinipalpis</i> (F. O. P.-Cambridge, 1895) | |

Annexe 11. Liste des espèces d'Araignées présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles

Les espèces inscrites sur la liste rouge nationale sont en gras.

| Nom |
|---|
| <i>Achaearanea lunata</i> (Clerck, 1758) |
| <i>Aculepeira ceropegia</i> Walckenaer, 1802 |
| <i>Aelurillus v-insignitus</i> (Clerck, 1758) |
| <i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall, 1833) |
| <i>Agroeca proxima</i> (O. P.-Cambridge, 1871) |
| <i>Agyneta affinis</i> (Kulczyński, 1898) |
| <i>Agyneta cauta</i> (O. P.-Cambridge, 1902) |
| <i>Agyneta mollis</i> (O. Pickard-Cambridge, 1871) |
| <i>Agyneta rurestris</i> (C. L. Koch, 1836) |
| <i>Agyneta saxatilis</i> (Blackwall, 1844) |
| <i>Alopecosa accentuata</i> (Latreille, 1817) |
| <i>Alopecosa cuneata</i> (Clerck, 1758) |
| <i>Alopecosa fabrilis</i> (Clerck, 1758) |
| <i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck, 1758) |
| <i>Alopecosa striatipes</i> (C.L. Koch, 1839) |
| <i>Anelosimus vittatus</i> (C.L. Koch, 1836) |
| <i>Antistea elegans</i> (Blackwall, 1841) |
| <i>Anyphaena accentuata</i> (Walckenaer, 1802) |
| <i>Araeoncus crassipes</i> (Westring, 1861) |
| <i>Araeoncus humilis</i> (Blackwall, 1841) |
| <i>Araneus diadematus</i> Clerck, 1758 |

| Nom |
|-----|
|-----|

Araneus quadratus Clerck, 1758
Araneus triguttatus Fabricius, 1775
Araniella cucurbitina (Clerck, 1758)
Araniella opisthographa (Kulczynski, 1905)
Arctosa leopardus (Sundevall, 1833)
Arctosa lutetiana (Simon, 1876)
Arctosa perita (Latreille, 1799)
Argenna subnigra (O. Pickard-Cambridge, 1861)
Argiope bruennichi (Scopoli, 1772)
Atypus affinis Eichwald, 1830
Aulonia albimana (Walckenaer, 1805)
Ballus chalybeius (Walckenaer, 1802)
Bathyphantes approximatus (O. P.-Cambridge, 1871)
Bathyphantes gracilis (Blackwall, 1841)
Bathyphantes nigrinus (Westring, 1851)
Bathyphantes parvulus (Westring, 1851)
Bianor aurocinctus (Ohlert, 1865)
Centromerita bicolor (Blackwall, 1833)
Centromerita concinna (Thorell, 1875)
Centromerus dilutus (O. P.-Cambridge, 1875)
Centromerus incilium (L. Koch, 1881)
Centromerus levitarsis (Simon, 1884)
Centromerus prudens (O. Pickard-Cambridge, 1873)
Centromerus sylvaticus (Blackwall, 1841)
Ceratinella brevipes (Westring, 1851)
Ceratinella brevis (Wider, 1834)
Ceratinella scabrosa (O. P.-Cambridge, 1871)
Ceratinopsis stativa (Simon, 1881)
Cercidia prominens (Westring, 1851)
Cheiracanthium erraticum (Walckenaer, 1802)
Cicurina cicur (Fabricius, 1793)
Clubiona caerulescens L. Koch, 1867
Clubiona comta C.L. Koch, 1839

Clubiona diversa O. P.-Cambridge, 1862
Clubiona neglecta O. P.-Cambridge, 1862
Clubiona reclusa O. P.-Cambridge, 1863
Clubiona subsultans Thorell, 1875
Clubiona subtilis L. Koch, 1867
Clubiona terrestris Westring, 1851
Clubiona trivialis C.L. Koch, 1843
Cnephalocotes obscurus (Blackwall, 1834)
Coelotes atropos (Walckenaer, 1830)
Coelotes terrestris (Wider, 1834)
Collinsia inerrans (O. Pickard-Cambridge, 1885)
Crustulina guttata (Wider, 1834)
Cryphoeca silvicola (C.L. Koch, 1834)
Diaea dorsata (Fabricius, 1777)
Dictyna arundinacea (Linnaeus, 1758)
Dictyna latens (Fabricius, 1775)
Dicymbium nigrum (Blackwall, 1834)
Dicymbium tibiale (Blackwall, 1836)
Diplocentria bidentata (Emerton, 1882)
Diplocephalus cristatus (Blackwall, 1833)
Diplocephalus permixtus (O. P.-Cambridge, 1871)
Diplocephalus picinus (Blackwall, 1841)
Diplostyla concolor (Wider, 1834)
Dismodicus bifrons (Blackwall, 1841)
Dismodicus elevatus (C.L. Koch, 1838)
Dolomedes fimbriatus (Clerck, 1758)
Drassodes cupreus (Blackwall, 1834)
Drassodes lapidosus (Walckenaer, 1802)
Drassodes pubescens (Thorell, 1856)
Drassyllus lutetianus (L. Koch, 1866)
Drassyllus praeficus (L. Koch, 1866)
Drassyllus pusillus (C.L. Koch, 1833) (C.L.KOCH, 1833)
Enoplognatha latimana Hippa & Oksala, 1982
Enoplognatha ovata (Clerck, 1758)

Enoplognatha thoracica (Hahn, 1833)
Episinus truncatus Latreille, 1809
Eratigena picta (Simon, 1870)
Erigone atra Blackwall, 1833
Erigone dentipalpis (Wider, 1834)
Erigonella hiemalis (Blackwall, 1841)
Erigonella ignobilis (O. P.-Cambridge, 1871)
Ero furcata (Villers, 1789)
Euophrys aequipes (O. P. -Cambridge)
Euophrys frontalis (Walckenaer, 1802)
Euophrys herbigrada (Simon, 1871)
Euryopis flavomaculata (C.L. Koch, 1836)
Evarcha arcuata (Clerck, 1758)
Evarcha falcata (Clerck, 1758)
Evarcha laetabunda (C.L. Koch, 1846)
Floronia bucculenta (Clerck, 1758)
Gibbaranea bituberculata (Walckenaer, 1802)
Gnaphosa bicolor (Hahn, 1833)
Gnaphosa lugubris (C.L. Koch, 1839)
***Gnaphosa nigerrima* KOCH, 1877**
Gonatium rubellum (Blackwall, 1841)
Gonatium rubens (Blackwall, 1833)
Gongyliellum latebricola (O. P.-Cambridge, 1871)
Gongyliellum vivum (O. P.-Cambridge, 1875)
Hahnia helveola Simon, 1875
Hahnia montana (Blackwall, 1841)
Hahnia nava (Blackwall, 1841)
Hahnia ononidum Simon, 1875
Hahnia pusilla C.L. Koch, 1841
Haplodrassus signifer (C.L. Koch, 1839)
Haplodrassus silvestris (Blackwall, 1833)
Heliophanus cupreus (Walckenaer, 1802)
***Heliophanus dampfi* Schenkel, 1923**
Heliophanus flavipes (Hahn, 1832)

Hylyphantes nigrinus (Simon, 1881)
Hypomma cornutum (Blackwall, 1833)
Hypsosinga albovittata (Westring, 1851)
Hypsosinga heri (Hahn, 1831)
Hypsosinga pygmaea (Sundevall, 1831)
Hypsosinga sanguinea (C.L. Koch, 1844)
Inermocoelotes inermis (L. Koch, 1855)
***Jacksonella falconeri* (Jackson, 1908)**
Kochiura aulica (C.L. Koch, 1838)
Larinioides cornutus (Clerck, 1758)
Lasaeola tristis (Hahn, 1833)
Lathys humilis (Blackwall, 1855)
Linyphia triangularis (Clerck, 1758)
Lophomma punctatum (Blackwall, 1841)
Macrargus rufus (Wider, 1834)
Mangora acalypha (Walckenaer, 1802)
Mansuphantes mansuetus (Thorell, 1875)
Maro minutus O. P.-Cambridge, 1906
Maso sundevalli (Westring, 1851)
Mermessus trilobatus (Emerton, 1882)
Metellina mengei (Blackwall, 1870)
Metellina merianae (Scopoli, 1763)
Metellina segmentata (Clerck, 1758)
Metopobactrus prominulus (O. P.-Cambridge, 1872)
Micaria albovittata (Lucas, 1846)
Micaria formicaria (Sundevall, 1831)
Micaria pulicaria (Sundevall, 1831)
Micaria rossica Thorell, 1875
Micaria silesiaca L. Koch, 1875
Micrargus apertus (O. P.-Cambridge, 1870)
Micrargus herbigradus (Blackwall, 1854)
Micrargus laudatus (O. Pickard-Cambridge, 1881)
Micrargus subaequalis (Westring, 1851)
Microlinyphia pusilla (Sundevall, 1830)

Microneta viaria (Blackwall, 1841)
Minicia marginella (Wider, 1834)
Minyriolus pusillus (Wider, 1834)
Misumena vatia (Clerck, 1758)
Monocephalus castaneipes (Simon, 1884)
Monocephalus fuscipes (Blackwall, 1836)
Myrmarachne formicaria (De Geer, 1778)
Neon reticulatus (Blackwall, 1853)
Neoscona adianta (Walckenaer, 1802)
Neottiura bimaculata (Linnaeus, 1767)
Neriere clathrata (Sundevall, 1830)
Neriere radiata (Walckenaer, 1841)
Nesticus cellulanus (Clerck, 1758)
Notioscopus sarcinatus (O. P.-Cambridge, 1872)
Oedothorax agrestis (Blackwall, 1853)
Oedothorax apicatus (Blackwall, 1850)
Oedothorax fuscus (Blackwall, 1834)
Oedothorax gibbosus (Blackwall, 1841)
Oedothorax retusus (Westring, 1851)
Oryphantes incerta sedis
Oxyopes ramosus (Martini & Goeze, 1778)
Ozyptila atomaria (Panzer, 1801)
Ozyptila praticola (C.L. Koch, 1837)
Ozyptila trux (Blackwall, 1846)
Pachygnatha clercki Sundevall, 1823
Pachygnatha degeeri Sundevall, 1830
Paidiscura pallens (Blackwall, 1834)
Palliduphantes alutacius (Simon, 1884)
Palliduphantes ericaeus (Blackwall, 1853)
Panamomops sulcifrons (Wider, 1834)
Pardosa agrestis (Westring, 1861)
Pardosa agricola (Thorell, 1856)
Pardosa amentata (Clerck, 1758)
Pardosa hortensis (Thorell, 1872)

Pardosa monticola (Clerck, 1758)
Pardosa nigriceps (Thorell, 1856)
Pardosa palustris (Linnaeus, 1758)
Pardosa prativaga L. Koch, 1870
Pardosa proxima (C.L. Koch, 1847)
Pardosa pullata (Clerck, 1758)
Pardosa saltans Töpfer-Hofmann, 2000
Pelecopsis mengei (Simon, 1884)
Pelecopsis nemoralis (Blackwall, 1841)
Pelecopsis parallela (Wider, 1834)
Pelecopsis radicolica (L. Koch, 1872)
Pellenes tripunctatus (Walckenaer, 1802)
Peponocranium ludicrum (O. P.-Cambridge, 1861)
Phaeoedus braccatus (L. Koch, 1866)
Philodromus cespitum (Walckenaer, 1802)
Philodromus collinus C.L. Koch, 1835
Philodromus rufus Walckenaer, 1826
Phlegra fasciata (Hahn, 1826)
Phrurolithus festivus (C.L. Koch, 1835)
Phrurolithus minimus C.L. Koch, 1839
Phylloneta impressa (L. Koch, 1881)
Phylloneta sisyphia (Clerck, 1758)
Pirata piraticus (Clerck, 1758)
Pirata piscatorius (Clerck, 1758)
Pirata tenuitarsis Simon, 1876
Piratula hygrophila (Thorell, 1872)
Piratula latitans (Blackwall, 1841)
***Piratula uliginosa* (Thorell, 1856)**
Pisaura mirabilis (Clerck, 1758)
Pocadicnemis juncea Locket & Millidge, 1953
Pocadicnemis pumila (Blackwall, 1841)
Poecilochroa variana (C.L. Koch, 1839)
Robertus lividus (Blackwall, 1836)
Saaristoa abnormis (Blackwall, 1841)

Salticus cingulatus (Panzer, 1797)
Salticus scenicus (Clerck, 1758)
Scotina palliardii (L. Koch, 1881)
Scotophaeus blackwalli (Thorell, 1871)
***Sibianor aurocinctus* (Ohlert, 1865)**
Silometopus elegans (O. P.-Cambridge, 1872)
Simitidion simile (C.L. Koch, 1836)
Sintula corniger (Blackwall, 1856)
***Sitticus caricis* (Westring, 1861)**
Sitticus rupicola (C.L. Koch, 1837)
Steatoda albomaculata (De Geer, 1778)
Steatoda phalerata (Panzer, 1801)
Stemonyphantes lineatus (Linnaeus, 1758)
Synema globosum (Fabricius, 1775)
Talavera aequipes (O. P.-Cambridge, 1871)
Tallusia experta (O. P.-Cambridge, 1871)
Tapinocyba pallens (O. P.-Cambridge, 1872)
Tapinocyba praecox (O. P.-Cambridge, 1873)
Tapinocyboides pygmaeus (Menge, 1869)
Tapinopa longidens (Wider, 1834)
***Taranucnus setosus* (O. P.-Cambridge, 1863)**
Tegenaria duellica Simon, 1875
Tegenaria silvestris L. Koch, 1872
Tenuiphantes cristatus (Menge, 1866)
Tenuiphantes flavipes (Blackwall, 1854)
Tenuiphantes mengei (Kulczyński, 1887)
Tenuiphantes tenebricola (Wider, 1834)
Tenuiphantes tenuis (Blackwall, 1852)
Tenuiphantes zimmermanni (Bertkau, 1890)
Tetragnatha extensa (Linnaeus, 1758)
Tetragnatha pinicola L. Koch, 1870
Thanatus formicinus (Clerck, 1758)
Thanatus striatus C.L. Koch, 1845
Theonoe minutissima (O. P.-Cambridge, 1879)

Theridion asopi Vanuytven, 2014
Theridion bimaculatum (LinnÄ, 1767)
Theridion mystaceum L. Koch, 1870
Theridion varians Hahn, 1833
Tibellus oblongus (Walckenaer, 1802)
Tiso vagans (Blackwall, 1834)
Tmarus piger (Walckenaer, 1802)
Trachyzelotes pedestris (C.L. Koch, 1837)
Trachyzelotes pedestris (C.L. Koch, 1837)
Trichoncus affinis Kulczyński, 1894
Trichoncus hackmani Millidge, 1955
Trichoncus saxicola (O. P.-Cambridge, 1861)
Trichopterna cito (O. P.-Cambridge, 1872)
Trichopterna thorelli (Westring, 1861)
Trochosa robusta Simon, 1876
Trochosa ruricola (De Geer, 1778)
***Trochosa spinipalpis* (O. P.-Cambridge, 1895)**
Trochosa terricola Thorell, 1856
Walckenaeria acuminata Blackwall, 1833
Walckenaeria alticeps Denis, 1952
Walckenaeria antica (Wider, 1834)
Walckenaeria atrotibialis (O. P.-Cambridge, 1878)
Walckenaeria corniculans (O. Pickard-Cambridge, 1875)
Walckenaeria cucullata (C.L. Koch, 1836)
Walckenaeria cuspidata Blackwall, 1833
Walckenaeria dysderoides (Wider, 1834)
Walckenaeria furcillata (Menge, 1869)
Walckenaeria incisa (O. P.-Cambridge, 1871)
Walckenaeria nudipalpis (Westring, 1851)
Wiehlea calcarifera (Simon, 1884)
Xerolycosa miniata (C.L. Koch, 1834)
Xerolycosa nemoralis (Westring, 1861)
Xysticus acerbus Thorell, 1872
Xysticus audax (Schrank, 1803)

Xysticus bifasciatus C.L. Koch, 1837
Xysticus cristatus (Clerck, 1758)
Xysticus erraticus (Blackwall, 1834)
Xysticus kempeleni Thorell, 1872
Xysticus kochi Thorell, 1872
Xysticus lanio C.L. Koch, 1835
Xysticus luctator (L. Koch, 1870)
Xysticus luctuosus (Blackwall, 1836)
Xysticus robustus (Hahn, 1832)
Zelotes apricorum (L. Koch, 1876)
Zelotes electus (C.L. Koch, 1839)
Zelotes latreillei (Simon, 1878)
Zelotes petrensis (C.L. Koch, 1839)
Zilla diodia (Walckenaer, 1802)
Zora manicata Simon, 1878
Zora nemoralis (Blackwall, 1861)
Zora silvestris Kulczynski, 1897
Zora spinimana (Sundevall, 1833)

Toutes les espèces d'araignées recensées sur la commune sont disponibles dans les collections de référence du Champ des Possibles.

Annexe 12. Liste des espèces de Fourmis présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles

| Nom | Nom vernaculaire |
|---|--------------------------|
| <i>Camponotus ligniperda</i> (Latreille, 1802) | Fourmi ronge-bois |
| <i>Formica cunicularia</i> Latreille, 1798 | Fourmi mineuse |
| <i>Formica fusca</i> Linnaeus, 1758 | Fourmi toute brune |
| <i>Formica picea</i> Nylander, 1846 | |
| <i>Formica polyctena</i> Förster, 1850 | |
| <i>Formica pratensis</i> Retzius, 1783 | Fourmi des prés |
| <i>Formica rufa</i> Linnaeus, 1761 | Fourmi rousse des bois |
| <i>Formica sanguinea</i> Latreille, 1798 | |
| <i>Formicoxenus nitidulus</i> (Nylander, 1846) | |
| <i>Lasius brunneus</i> (Latreille, 1798) | |
| <i>Lasius emarginatus</i> (Olivier, 1792) | Fourmi échancrée |
| <i>Lasius flavus</i> (Fabricius, 1782) | Fourmi jaune |
| <i>Lasius fuliginosus</i> (Latreille, 1798) | Fourmi fuligineuse |
| <i>Lasius niger</i> (Linnaeus, 1758) | Fourmi noire des jardins |
| <i>Lasius platythorax</i> Seifert, 1991 | |
| <i>Lasius sabularum</i> (Bondroit, 1918) | |
| <i>Leptothorax acervorum</i> (Fabricius, 1793) | |
| <i>Myrmica rubra</i> (Linnaeus, 1758) | Fourmi rouge |
| <i>Myrmica ruginodis</i> Nylander, 1846 | |
| <i>Myrmica sabuleti</i> Meinert, 1861 | |
| <i>Myrmica scabrinodis</i> Nylander, 1846 | |
| <i>Myrmica vandeli</i> Bondroit, 1920 | |
| <i>Stenamamma debile</i> (Förster, 1850) | |
| <i>Tapinoma erraticum</i> (Latreille, 1798) | |
| <i>Temnothorax nylanderi</i> (Förster, 1850) | |
| <i>Temnothorax unifasciatus</i> (Latreille, 1798) | |
| <i>Tetramorium caespitum</i> (Linnaeus, 1758) | Fourmi des gazons |

Annexe 13. Liste des espèces d'Orthoptères présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles

Les espèces déterminantes ZNIEFF sont en gras.

| Espèce | Nom vernaculaire |
|---|--------------------------------|
| <i>Chorthippus albomarginatus</i> (De Geer, 1773) | Criquet marginé |
| <i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821) | Criquet vert-échine |
| <i>Chrysochraon dispar</i> (Germar, 1834) | Criquet des clairières |
| <i>Conocephalus dorsalis</i> (Latreille, 1804) | Conocéphale des Roseaux |
| <i>Conocephalus fuscus</i> (Fabricius, 1793) | Conocéphale bigarré |
| <i>Decticus verrucivorus</i> (Linnaeus, 1758) | Dectique verrucivore |
| <i>Ephippiger diurnus</i> Dufour, 1841 | Ephippigère des vignes |
| <i>Gomphocerippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758) | Criquet mélodieux |
| <i>Gomphocerippus brunneus</i> (Thunberg, 1815) | Criquet duettiste |
| <i>Gomphocerippus vagans</i> (Eversmann, 1848) | Criquet des pins |
| <i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758 | Grillon champêtre |
| <i>Leptophyes punctatissima</i> (Bosc, 1792) | Leptophye ponctué |
| <i>Meconema thalassinum</i> (De Geer, 1773) | Méconème tambourinaire |
| <i>Metrioptera brachyptera</i> (Linnaeus, 1761) | Decticelle des bruyères |
| <i>Myrmeleotettix maculatus</i> (Thunberg, 1815) | Gomphocère tacheté |
| <i>Nemobius sylvestris</i> (Bosc, 1792) | Grillon des bois |
| <i>Oedipoda caerulescens</i> (Linnaeus, 1758) | OEdipode turquoise |
| <i>Omocestus haemorrhoidalis</i> (Charpentier, 1825) | Criquet rouge-queue |
| <i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758) | Criquet verdelet |
| <i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761) | Phanéroptère commun |
| <i>Platycleis albopunctata</i> (Goeze, 1778) | Decticelle grisâtre |
| <i>Pseudochorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825) | Criquet palustre |
| <i>Pseudochorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821) | Criquet des pâtures |
| <i>Roeseliana roeselii roeselii</i> (Hagenbach, 1822) | Decticelle bariolée |
| <i>Stenobothrus lineatus</i> (Panzer, 1796) | Criquet de la Palène |
| <i>Stenobothrus nigromaculatus</i> (Herrich-Schäffer, 1840) | Sténobothre bourdonneur |
| <i>Stenobothrus stigmaticus</i> (Rambur, 1838) | Sténobothre nain |
| <i>Stethophyma grossum</i> (Linnaeus, 1758) | Criquet ensanglanté |
| <i>Tessellana tessellata</i> (Charpentier, 1825) | Decticelle carroyée |
| <i>Tessellana tessellata</i> (Charpentier, 1825) | Decticelle carroyée |
| <i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758) | Grande Sauterelle verte |

Annexe 14. Liste des espèces de Papillons présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles

Les espèces déterminantes ZNIEFF sont en gras.

| Macrohétérocères | |
|--|-------------------------|
| Nom | Nom vernaculaire |
| <i>Alcis repandata</i> (Linnaeus, 1758) | Boarmie recourbée |
| <i>Amphipoea oculea</i> (Linnaeus, 1761) | Noctuelle éclatante |
| <i>Anania hortulata</i> (Linnaeus, 1758) | Botys de l'ortie |
| <i>Apamea monoglypha</i> (Hufnagel, 1766) | Monoglyphe |
| <i>Apamea platinea</i> (Treitschke, 1825) | Abromiade platinée |
| <i>Apamea scolopacina</i> (Esper, 1788) | Noctuelle mignonne |
| <i>Apoda limacodes</i> (Hufnagel, 1766) | Tortue |
| <i>Arctia caja</i> (Linnaeus, 1758) | Ecaille Martre |
| <i>Arctia plantaginis</i> (Linnaeus, 1758) | Ecaille du Plantain |
| <i>Arctornis l-nigrum</i> (O.F. Müller, 1764) | L-noir |
| <i>Axylia putris</i> (Linnaeus, 1761) | Noctuelle putride |
| <i>Biston betularia</i> (Linnaeus, 1758) | Phalène du Bouleau |
| <i>Brachylomia viminalis</i> (Fabricius, 1777) | Noctuelle de l'Osier |
| <i>Cabera exanthemata</i> (Scopoli, 1763) | Cabère pustulée |
| <i>Cabera pusaria</i> (Linnaeus, 1758) | Cabère virginale |
| <i>Callopietria juvenina</i> (Stoll in Cramer, 1782) | Noctuelle de la Fougère |
| <i>Catocala electa</i> (Vieweg, 1790) | L'Elue |
| <i>Clostera pigra</i> (Hufnagel, 1766) | Hausse-Queue brune |
| <i>Collita griseola</i> (Hübner, 1803) | Lithosie grise |
| <i>Colocasia coryli</i> (Linnaeus, 1758) | Noctuelle du Coudrier |
| <i>Colostygia pectinataria</i> (Knoch, 1781) | Cidarie verdâtre |
| <i>Cosmia trapezina</i> (Linnaeus, 1758) | Trapèze |
| <i>Cosmorhoe ocellata</i> (Linnaeus, 1758) | Lynx |
| <i>Craniophora ligustri</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Troënière |
| <i>Crocallis elinguaris</i> (Linnaeus, 1758) | Phalène de la Mancienne |
| <i>Cyclophora albipunctata</i> (Hufnagel, 1767) | Ephyre suspendue |

| | |
|--|---------------------------|
| <i>Cyclophora pendularia</i> (Clerck, 1759) | Ephyre orbiculaire |
| <i>Cyclophora punctaria</i> (Linnaeus, 1758) | Ephyre ponctuée |
| <i>Deilephila elpenor</i> (Linnaeus, 1758) | Grand Sphinx de la Vigne |
| <i>Deilephila porcellus</i> (Linnaeus, 1758) | Petit Sphinx de la Vigne |
| <i>Deltote pygarga</i> (Hufnagel, 1766) | Albule |
| <i>Dendrolimus pini</i> (Linnaeus, 1758) | Bombyx du Pin |
| <i>Diasemia reticularis</i> (Linnaeus, 1761) | Hydrocampe lettrée |
| <i>Diasemiopsis ramburialis</i> (Duponchel, 1834) | Hydrocampe de Rambur |
| <i>Drepana curvatula</i> (Borkhausen, 1790) | Incurvé |
| <i>Drepana falcataria</i> (Linnaeus, 1758) | Faucille |
| <i>Drymonia querna</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Demi-Lune blanche |
| <i>Ectropis crepuscularia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Boarmie crépusculaire |
| <i>Elophila nymphaeata</i> (Linnaeus, 1758) | Hydrocampe du Potamogéton |
| <i>Ematurga atomaria</i> (Linnaeus, 1758) | Phalène picotée |
| <i>Enargia paleacea</i> (Esper, 1788) | Cosmie paillée |
| <i>Endotricha flammealis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Asopie flamme |
| <i>Ennomos fuscantaria</i> (Haworth, 1809) | Ennomos du Frêne |
| <i>Epione repandaria</i> (Hufnagel, 1767) | Epione marginée |
| <i>Epirrhoe alternata</i> (O.F. Müller, 1764) | Alternée |
| <i>Euclidia glyphica</i> (Linnaeus, 1758) | Doublure jaune |
| <i>Euclidia mi</i> (Clerck, 1759) | Mi |
| <i>Euphyia biangulata</i> (Haworth, 1809) | Cidarie-Pivert |
| <i>Eupithecia icterata</i> (Villers, 1789) | Eupithécie frappée |
| <i>Euthrix potatoria</i> (Linnaeus, 1758) | Buveuse |
| <i>Euxoa nigricans</i> (Linnaeus, 1761) | Noir-Atre |
| <i>Falcaria lacertinaria</i> (Linnaeus, 1758) | Lacertine |
| <i>Furcula bicuspis</i> (Borkhausen, 1790) | Harpye bicuspidé |
| <i>Furcula furcula</i> (Clerck, 1759) | Harpye fourchue |
| <i>Gastropacha quercifolia</i> (Linnaeus, 1758) | Feuille-Morte du Chêne |
| <i>Geometra papilionaria</i> (Linnaeus, 1758) | Grande Naïade |
| <i>Gluphisia crenata</i> (Esper, 1785) | Crénelée |
| <i>Gymnoscelis rufifasciata</i> (Haworth, 1809) | Fausse-Eupithécie |
| <i>Gynaephora fascelina</i> (Linnaeus, 1758) | Bombyx porte-brosses |
| <i>Habrosyne pyritoides</i> (Hufnagel, 1766) | Râtissée |

| | |
|--|----------------------------|
| <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808) | Armigère |
| <i>Hoplodrina ambigua</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Ambiguë |
| <i>Hydriomena furcata</i> (Thunberg & Borgström, 1784) | Larentie lavée |
| <i>Hypena proboscidalis</i> (Linnaeus, 1758) | Noctuelle à museau |
| <i>Hypsopygia costalis</i> (Fabricius, 1775) | Asopie frangée |
| <i>Idaea aversata</i> (Linnaeus, 1758) | Impolie |
| <i>Idaea biselata</i> (Hufnagel, 1767) | Truie |
| <i>Idaea degeneraria</i> (Hübner, 1799) | Acidalie dégénérée |
| <i>Ipimorpha retusa</i> (Linnaeus, 1761) | Cosmie rétuse |
| <i>Jodis lactearia</i> (Linnaeus, 1758) | Hémithée éruginée |
| <i>Katha depressa</i> (Esper, 1787) | Lithosie ocre |
| <i>Laothoe populi</i> (Linnaeus, 1758) | Sphinx du Peuplier |
| <i>Laspeyria flexula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Crochet |
| <i>Lateroligia ophiogramma</i> (Esper, 1794) | Noctuelle ophiogramme |
| <i>Lithosia quadra</i> (Linnaeus, 1758) | Lithosie quadrille |
| <i>Lomaspilis marginata</i> (Linnaeus, 1758) | Bordure entrecoupée |
| <i>Lycophotia porphyrea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Noctuelle porphyre |
| <i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758) | Disparate |
| <i>Lymantria monacha</i> (Linnaeus, 1758) | Nonne |
| <i>Macaria alternata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Philobie alternée |
| <i>Macaria liturata</i> (Clerck, 1759) | Philobie effacée |
| <i>Macaria wauaria</i> (Linnaeus, 1758) | Damas cendré |
| <i>Malacosoma neustria</i> (Linnaeus, 1758) | Livrée des arbres |
| <i>Manulea complana</i> (Linnaeus, 1758) | Manteau à tête jaune |
| <i>Manulea complana</i> (Linnaeus, 1758) | Manteau à tête jaune |
| <i>Meganola strigula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Nole striolée |
| <i>Melanchra persicariae</i> (Linnaeus, 1761) | Noctuelle de la Persicaire |
| <i>Mesapamea secalis</i> (Linnaeus, 1758) | Hiéroglyphe |
| <i>Miltochrista miniata</i> (Forster, 1771) | Rosette |
| <i>Mythimna albipuncta</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Point blanc |
| <i>Mythimna impura</i> (Hübner, 1808) | Leucanie souillée |
| <i>Noctua fimbriata</i> (Schreber, 1759) | Frangée |
| <i>Noctua interjecta</i> Hübner, 1803 | Faux Casque |
| <i>Noctua janthe</i> (Borkhausen, 1792) | Collier soufré |

| | |
|--|-----------------------------|
| <i>Noctua pronuba</i> (Linnaeus, 1758) | Hibou |
| <i>Notodonta dromedarius</i> (Linnaeus, 1767) | Chameau |
| <i>Notodonta torva</i> (Hübner, 1803) | Demi-Lune grise |
| <i>Ochropleura plecta</i> (Linnaeus, 1761) | Cordon blanc |
| <i>Odezia atrata</i> (Linnaeus, 1758) | Ramoneur |
| <i>Opisthograptis luteolata</i> (Linnaeus, 1758) | Citronnelle rouillée |
| <i>Parapoynx stratiotata</i> (Linnaeus, 1758) | Hydrocampe de la stratiote |
| <i>Peribatodes rhomboidaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Boarmie rhomboïdale |
| <i>Peribatodes secundaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Boarmie des Résineux |
| <i>Phalera bucephala</i> (Linnaeus, 1758) | Bucéphale |
| <i>Pheosia gnoma</i> (Fabricius, 1777) | Bombyx Dictéode |
| <i>Pheosia tremula</i> (Clerck, 1759) | Porcelaine |
| <i>Phragmatobia fuliginosa</i> (Linnaeus, 1758) | Ecaille cramoisie |
| <i>Phycita roborella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Phycide du rouvre |
| <i>Phytometra viridaria</i> (Clerck, 1759) | Noctuelle couleur de bronze |
| <i>Plusia festucae</i> (Linnaeus, 1758) | Plusie de la Fétuque |
| <i>Polyphaenis sericata</i> (Esper, 1787) | Noctuelle du Camérisier |
| <i>Pseudoips prasinanus</i> (Linnaeus, 1758) | Halias du Hêtre |
| <i>Pseudoterpna pruinata</i> (Hufnagel, 1767) | Hémithée du Genêt |
| <i>Pterostoma palpina</i> (Clerck, 1759) | Museau |
| <i>Ptilodon cucullina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Capuchon |
| <i>Rusina ferruginea</i> (Esper, 1785) | Noctuelle ténébreuse |
| <i>Sabra harpagula</i> (Esper, 1786) | Harpon |
| <i>Saturnia pavonia</i> (Linnaeus, 1758) | Petit Paon de Nuit |
| <i>Scoliopteryx libatrix</i> (Linnaeus, 1758) | Découpure |
| <i>Sphinx ligustri</i> Linnaeus, 1758 | Sphinx du Troène |
| <i>Sphinx pinastri</i> Linnaeus, 1758 | Sphinx du Pin |
| <i>Sphinx pinastri</i> Linnaeus, 1758 | Sphinx du Pin |
| <i>Sphrageidus similis</i> (Fuessly, 1775) | Cul-doré |
| <i>Sphrageidus similis</i> (Fuessly, 1775) | Cul-doré |
| <i>Synaphe punctalis</i> (Fabricius, 1775) | Clédéobie étroite |
| <i>Tethea or</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Or |
| <i>Thisanotia chrysonuchella</i> (Scopoli, 1763) | Crambus des adrets |
| <i>Thumatha senex</i> (Hübner, 1808) | Nudarie vieille |

| | |
|---|----------------------------|
| <i>Thyatira batis</i> (Linnaeus, 1758) | Batis |
| <i>Trisateles emortualis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Herminie olivâtre |
| <i>Udea ferrugalis</i> (Hübner, 1796) | Botys ferrugineux |
| <i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758) | C-noir |
| <i>Xestia triangulum</i> (Hufnagel, 1766) | Noctuelle de la Chélidoine |

Microlépidoptères

| Nom | Nom vernaculaire |
|---|---------------------|
| <i>Agapeta zoegana</i> (Linnaeus, 1767) | |
| <i>Agapeta zoegana</i> (Linnaeus, 1767) | |
| <i>Agriphila tristella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Crambus des chaumes |
| <i>Catoptria falsella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Crambus douteux |
| <i>Chrysoteuchia culmella</i> (Linnaeus, 1758) | Crambus des jardins |
| <i>Crambus lathoniellus</i> (Zincken, 1817) | Crambus des prés |
| <i>Epinotia ramella</i> (Linnaeus, 1758) | |
| <i>Eudonia mercurella</i> (Linnaeus, 1758) | |
| <i>Glyphipterix thrasonella</i> (Scopoli, 1763) | |
| <i>Grapholita lobarzewskii</i> (Nowicki, 1860) | |
| <i>Harpella forficella</i> (Scopoli, 1763) | |
| <i>Nemophora degeerella</i> (Linnaeus, 1758) | |
| <i>Pandemis cerasana</i> (Hübner, 1786) | |
| <i>Pandemis heparana</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | |
| <i>Ptilocephala atrella</i> (Meigen, 1832) | |
| <i>Ptilocephala plumifera</i> (Ochsenheimer, 1810) | |
| <i>Ypsolopha dentella</i> (Fabricius, 1775) | |

Rhopalocères

| Nom | Nom vernaculaires |
|--|----------------------|
| <i>Aglais io</i> (Linnaeus, 1758) | Paon-du-jour |
| <i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758) | Petite Tortue |
| <i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758) | Aurore |
| <i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Petit Mars changeant |
| <i>Apatura iris</i> (Linnaeus, 1758) | Grand Mars changeant |
| <i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758) | Tristan |
| <i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758) | Gazé |

| | |
|---|-----------------------------|
| <i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758) | Carte géographique |
| <i>Boloria selene</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Petit Collier argenté |
| <i>Brenthis daphne</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Nacré de la ronce |
| <i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758) | Azuré des nerpruns |
| <i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758) | Fadet commun |
| <i>Colias crocea</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785) | Souci |
| <i>Cupido argiades</i> (Pallas, 1771) | Azuré du trèfle |
| <i>Erebia meolans</i> (Prunner, 1798) | Moiré des Fétuques |
| <i>Erebia neoridas</i> (Boisduval, 1828) | Moiré automnal |
| <i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775) | Damier de la Succise |
| <i>Fabriciana adippe</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) | Grand Nacré |
| <i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758) | Citron |
| <i>Heteropterus morpheus</i> (Pallas, 1771) | Le miroir |
| <i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758) | Le petit Nacré |
| <i>Limnitis populi</i> (Linnaeus, 1758) | Grand Sylvain |
| <i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1760) | Cuivré commun |
| <i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758) | Myrtil |
| <i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758) | Demi-Deuil |
| <i>Melitaea parthenoides</i> Keferstein, 1851 | Mélitée de la Lancéole |
| <i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758) | Morio |
| <i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777) | Sylvaine |
| <i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758 | Le Grand Porte Queue |
| <i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758) | Piérade du Chou |
| <i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758) | Piérade du Navet |
| <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758) | Piérade de la Rave |
| <i>Plebejus idas</i> (Linnaeus, 1760) | Azuré du Genêt |
| <i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758) | Le Robert le Diable |
| <i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775) | Azuré de la Bugrane |
| <i>Pseudophilotes baton</i> (Bergsträsser, 1779) | Azuré du Thym |
| <i>Pyrgus malvae</i> (Linnaeus, 1758) | Hespérie de l'Ormière |
| <i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1771) | L'Amarylis |
| <i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808) | Hespérie du Dactyle |
| <i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761) | Hespérie de la Houque |
| <i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758) | Le Vulcain |
| <i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758) | Vanesse des Chardons |
| <i>Zygaena trifolii</i> (Esper, 1783) | Zygène des prés |

Annexe 15. Liste des espèces de Libellules présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles

Les espèces déterminantes ZNIEFF sont en gras.

| Nom | Nom vernaculaire |
|---|---------------------------|
| <i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758) | Grande Aeschne |
| <i>Anax imperator</i> Leach, 1815 | Anax empereur |
| <i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780) | Caloptéryx éclatant |
| <i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758) | Caloptéryx vierge |
| <i>Ceriagrion tenellum</i> (Villers, 1789) | Agrion délicat |
| <i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825) | Leste vert (Français) |
| <i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825) | Agrion hasté |
| <i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840) | Agrion de Mercure |
| <i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758) | Agrion jouvencelle |
| <i>Cordulegaster boltonii</i> (Donovan, 1807) | Cordulégastre annelé |
| <i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758) | Cordulie bronzée |
| <i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832) | Crocothémis écarlate |
| <i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840) | Agrion porte-coupe |
| <i>Erythromma lindenii</i> (Selys, 1840) | Agrion de Vander Linden |
| <i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823) | Naïade aux yeux rouges |
| <i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820) | Agrion élégant |
| <i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890 | Leste des bois |
| <i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823) | Leste fiancé |
| <i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758 | Libellule déprimée |
| <i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758 | Libellule quadrimaculée |
| <i>Onychogomphus uncatus</i> (Charpentier, 1840) | Gomphe à crochets |
| <i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758) | Orthétrum réticulé |
| <i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798) | Orthétrum bleuisant |
| <i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771) | Agrion à larges pattes |
| <i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840) | Cordulie arctique |
| <i>Somatochlora flavomaculata</i> (Vander Linden, 1825) | Cordulie à taches jaunes |
| <i>Sympecma fusca</i> (Vander Linden, 1820) | Leste brun |
| <i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776) | Sympétrum noir |
| <i>Sympetrum sanguineum</i> (O.F. Müller, 1764) | Sympétrum sanguin |
| <i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758) | Sympétrum vulgaire |

Annexe 16. Liste des espèces de Carabes présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles

Les espèces déterminantes ZNIEFF sont en gras.

| Nom |
|--|
| <i>Abax ovalis</i> (Duftschmid, 1812) |
| <i>Abax parallelepipedus</i> (Piller & Mitterpacher, 1783) |
| <i>Acupalpus maculatus</i> (Schaum, 1860) |
| <i>Agonum ericeti</i> (Panzer, 1809) |
| <i>Agonum lugens</i> (Duftschmid, 1812) |
| <i>Agonum muelleri</i> (Herbst, 1784) |
| <i>Agonum sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Agonum thoreyi</i> Dejean, 1828 |
| <i>Agonum viduum</i> (Panzer, 1796) |
| <i>Agonum viridicupreum</i> (Goeze, 1777) |
| <i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774) |
| <i>Amara curta</i> Dejean, 1828 |
| <i>Amara equestris</i> (Duftschmid, 1812) |
| <i>Amara eurynota</i> (Panzer, 1796) |
| <i>Amara familiaris</i> (Duftschmid, 1812) |
| <i>Amara fulvipes</i> (Audinet-Serville, 1821) |
| <i>Amara glabrata</i> Dejean, 1828 |
| <i>Amara lunicollis</i> Schiødte, 1837 |
| <i>Amara montivaga</i> Sturm, 1825 |
| <i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792) |
| <i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810) |
| <i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810) |
| <i>Amara strenua</i> Zimmermann, 1832 |
| <i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787) |
| <i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784) |
| <i>Bradycellus verbasci</i> (Duftschmid, 1812) |
| <i>Calathus erratus</i> (C.R. Sahlberg, 1827) |
| <i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777) |

Calathus luctuosus (Latreille, 1804)
Calathus melanocephalus (Linnaeus, 1758)
Calathus rotundicollis Dejean, 1828
Carabus arvensis Herbst, 1784
Carabus auronitens Fabricius, 1792
Carabus cancellatus Illiger, 1798
Carabus granulatus Linnaeus, 1758
Carabus nemoralis O.F. Müller, 1764
Carabus problematicus Herbst, 1786
Carabus purpurascens Fabricius, 1787
Cicindela campestris Linnaeus, 1758
Clivina collaris (Herbst, 1784)
Cychrus attenuatus (Fabricius, 1792)
Cychrus caraboides (Linnaeus, 1758)
Demetrias monostigma Samouelle, 1819
Elaphrus cupreus Duftschmid, 1812
Harpalus affinis (Schrank, 1781)
Harpalus anxius (Duftschmid, 1812)
Harpalus atratus Latreille, 1804
Harpalus attenuatus Stephens, 1828
Harpalus calceatus (Duftschmid, 1812)
Harpalus dimidiatus (Rossi, 1790)
Harpalus latus (Linnaeus, 1758)
Harpalus rubripes (Duftschmid, 1812)
Harpalus rufipes (De Geer, 1774)
Harpalus tardus (Panzer, 1797)
Harpalus tenebrosus (Dejean, 1829)
Lebia chlorocephala (Hoffmann, 1803)
Leistus ferrugineus (Linnaeus, 1758)
Leistus nitidus (Duftschmid, 1812)
Licinus hoffmanseggii (Panzer, 1797)
Limodromus assimilis (Paykull, 1790)
Loricera pilicornis (Fabricius, 1775)
Bembidion lampros (Herbst, 1784)

Microlestes minutulus (Goeze, 1777)
Nebria brevicollis (Fabricius, 1792)
Notiophilus germinyi Fauvel, 1863
Notiophilus quadripunctatus Dejean, 1826
Oodes helopioides (Fabricius, 1792)
Ophonus ardosiacus (Lutshnik, 1922)
Ophonus laticollis Mannerheim, 1825
Ophonus schaubergerianus (Puel, 1937)
Panagaeus cruxmajor (Linnaeus, 1758)
Paradromius linearis (Olivier, 1795)
Paranchus albipes (Fabricius, 1796)
Pedius longicollis (Duftschmid, 1812)
Platyderus depressus (Audinet-Serville, 1821)
Poecilus versicolor (Sturm, 1824)
Poecilus cupreus (Linnaeus, 1758)
Poecilus kugelanni (Panzer, 1797)
Poecilus lepidus (Leske, 1785)
Poecilus versicolor (Sturm, 1824)
Sinechosticus inustus (Jacquelin du Val, 1857)
Pseudoophonus griseus (Panzer, 1797)
Pseudoophonus rufipes (De Geer, 1774)
Pterostichus cristatus (L. Dufour, 1820)
Pterostichus madidus (Fabricius, 1775)
Pterostichus melanarius (Illiger, 1798)
Pterostichus minor (Gyllenhal, 1827)
Pterostichus niger (Schaller, 1783)
Pterostichus nigrita (Paykull, 1790)
Pterostichus niger (Schaller, 1783)
Pterostichus oblongopunctatus (Fabricius, 1787)
Pterostichus strenuus (Panzer, 1796)
Pterostichus vernalis (Panzer, 1796)
Pterostichus melanarius (Illiger, 1798)
Synuchus vivalis (Illiger, 1798)

Annexe 17. Liste des espèces d'Hétéroptères présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles

Nom

Adelphocoris seticornis (Fabricius, 1775)
Aelia acuminata (Linnaeus, 1758)
Aelia klugii Hahn, 1833
Agramma laetum (Fallén, 1807)
Alydus calcaratus (Linnaeus, 1758)
Amblytylus nasutus (Kirschbaum, 1856)
Anthocoris nemoralis (Fabricius, 1794)
Aphanus rolandri (Linnaeus, 1758)
Atractotomus magnicornis (Fallén, 1807)
Beosus maritimus (Scopoli, 1763)
Berytinus minor (Herrich-Schäffer, 1835)
Brachycarenum tigrinus (Schilling, 1829)
Capsodes flavomarginatus (Donovan, 1798)
Capsodes sulcatus (Fieber, 1861)
Capsus ater (Linnaeus, 1758)
Carpocoris purpureipennis (De Geer, 1773)
Chartoscirta cocksii (Curtis, 1835)
Coreus marginatus (Linnaeus, 1758)
Cymus claviculus (Fallén, 1807)
Cymus melanocephalus Fieber, 1861
Cyphostethus tristriatus (Fabricius, 1787)
Deraeocoris cordiger (Hahn, 1834)
Deraeocoris lutescens (Schilling, 1837)
Deraeocoris ruber (Linnaeus, 1758)
Dictyonota fuliginosa A. Costa, 1853
Dolycoris baccarum (Linnaeus, 1758)
Drymus pilipes Fieber, 1861
Drymus sylvaticus (Fabricius, 1775)
Dryophilocoris flavoquadrimaculatus (De Geer, 1773)
Enoplops scapha (Fabricius, 1794)
Eurygaster testudinaria (Geoffroy, 1785)

Eysarcoris aeneus (Scopoli, 1763)
Eysarcoris ventralis (Westwood, 1837)
Geocoris grylloides (Linnaeus, 1761)
Globiceps flavomaculatus (Fabricius, 1794)
Hadrodemus m-flavum (Goeze, 1778)
Himacerus boops (Schiødte, 1870)
Himacerus major (A. Costa, 1842)
Himacerus mirmicoides (O. Costa, 1834)
Horistus orientalis (Gmelin, 1790)
Horvathiolus superbus (Pollich, 1781)
Ischnocoris hemipterus (Schilling, 1829)
Ischnodemus sabuleti (Fallén, 1826)
Kalama tricornis (Schrank, 1801)
Kleidocerys resedae (Panzer, 1797)
Lasiosomus enervis (Herrich-Schäffer, 1835)
Legnotus limbosus (Geoffroy, 1785)
Legnotus picipes (Fallén, 1807)
Leptopterna dolabrata (Linnaeus, 1758)
Leptopterna ferrugata (Fallén, 1807)
Liorhyssus hyalinus (Fabricius, 1794)
Lopus decolor (Fallén, 1807)
Lygus gemellatus (Herrich-Schäffer, 1835)
Lygus pratensis (Linnaeus, 1758)
Lygus rugulipennis Poppius, 1911
Macrodema microptera (Curtis, 1836)
Megaloceroea recticornis (Geoffroy, 1785)
Megalonotus antennatus (Schilling, 1829)
Megalonotus emarginatus (Rey, 1888)
Myrmus miriformis (Fallén, 1807)
Nabacula flavomarginatus Scholtz, 1847
Nabis ericetorum Scholtz, 1847
Nabis flavomarginatus Scholtz, 1847
Nabis pseudoferus Remane, 1949
Nabis punctatus A. Costa, 1847

Nabis rugosus (Linnaeus, 1758)
Neottiglossa leporina (Herrich-Schäffer, 1830)
Neottiglossa pusilla (Gmelin, 1790)
Notostira elongata (Geoffroy, 1785)
Notostira erratica (Linnaeus, 1758)
Nysius cymoides (Spinola, 1837)
Odontoscelis lineola Rambur, 1839
Orsillus depressus (Mulsant & Rey, 1852)
Orthops campestris (Linnaeus, 1758)
Orthotylus flavosparsus (Sahlberg, 1841)
Orthotylus virescens (Douglas & Scott, 1865)
Oxycareus pallens (Herrich-Schäffer, 1850)
Palomena prasina (Linnaeus, 1761)
Peritrechus geniculatus (Hahn, 1832)
Peritrechus gracilicornis Puton, 1877
Phytocoris insignis Reuter, 1876
Piezodorus lituratus (Fabricius, 1794)
Pithanus maerkelii (Herrich-Schäffer, 1838)
Polymerus palustris (Reuter, 1907)
Polymerus unifasciatus (Fabricius, 1794)
Prostemma guttula (Fabricius, 1787)
Pterotmetus staphyliniformis (Schilling, 1829)
Rhopalus maculatus (Fieber, 1837)
Rhopalus parumpunctatus Schilling, 1829
Rhopalus subrufus (Gmelin, 1790)
Rhynocoris annulatus (Linnaeus, 1758)
Rhyparochromus pini (Linnaeus, 1758)
Saldula saltatoria (Linnaeus, 1758)
Sciocoris cursitans (Fabricius, 1794)
Sciocoris microphthalmus Flor, 1860
Scolopostethus decoratus (Hahn, 1833)
Scolopostethus grandis Horváth, 1880
Stenodema calcarata (Fallén, 1807)
Stenodema holsata (Fabricius, 1787)

Stenodema laevigata (Linnaeus, 1758)
Stenotus binotatus (Fabricius, 1794)
Strongylocoris leucocephalus (Linnaeus, 1758)
Taphropeltus contractus (Herrich-Schäffer, 1835)
Tingis auriculata A. Costa, 1847)
Tingis pilosa Hummel, 1825
Trapezonotus dispar Stål, 1872
Xanthochilus quadratus (Fabricius, 1798)

Annexe 18. Liste des espèces de Longicornes Cerambycidae présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles

| Nom |
|---|
| <i>Agapanthia villosoviridescens</i> (De Geer, 1775) |
| <i>Alosterna tabacicolor</i> (De Geer, 1775) |
| <i>Anastrangalia sanguinolenta</i> (Linnaeus, 1761) |
| <i>Anoplodera sexguttata</i> (Fabricius, 1775) |
| <i>Anoplodera sexguttata</i> (Fabricius, 1775) |
| <i>Asemum striatum</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Callidium violaceum</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Clytus arietis</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Cortodera humeralis</i> (Schaller, 1783) |
| <i>Cortodera humeralis</i> (Schaller, 1783) |
| <i>Dinoptera collaris</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Grammoptera abdominalis</i> (Stephens, 1831) |
| <i>Grammoptera ruficornis</i> (Fabricius, 1781) |
| <i>Grammoptera ustulata</i> (Schaller, 1783) |
| <i>Leiopus nebulosus</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Leptura aethiops</i> Poda, 1761 |
| <i>Leptura aurulenta</i> Fabricius, 1792 |
| <i>Molorchus minor</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Obrium brunneum</i> (Fabricius, 1792) |
| <i>Pachytodes cerambyciformis</i> (Schränk, 1781) |
| <i>Phymatodes testaceus</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Pogonocherus hispidulus</i> (Piller & Mitterpacher, 1783) |
| <i>Pseudovadonia livida</i> (Fabricius, 1777) |
| <i>Rhagium bifasciatum</i> Fabricius, 1775 |
| <i>Rhagium inquisitor</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Rhagium mordax</i> (De Geer, 1775) |
| <i>Rutpela maculata</i> (Poda, 1761) |
| <i>Rutpela maculata</i> (Poda, 1761) |
| <i>Rutpela nigra</i> (Linnaeus, 1758) |

Saperda scalaris (Linnaeus, 1758)

Spondylis buprestoides (Linnaeus, 1758)

***Stenurella melanura* (Linnaeus, 1758)**

Stictoleptura fulva (De Geer, 1775)

***Stictoleptura maculicornis* (De Geer, 1775)**

***Stictoleptura rubra* (Linnaeus, 1758)**

***Tetrops praeustus* (Linnaeus, 1758)**

Les espèces recensées lors de l'étude « Cerambycidae et continuité forestière » sont indiquées en gras.

Annexe 19. Liste des espèces de Mammifères présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles

Les espèces déterminantes ZNIEFF sont en gras.

| Nom | Nom vernaculaire |
|---|---------------------------------|
| <i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834) | Mulot à collier |
| <i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758) | Mulot sylvestre |
| <i>Arvicola amphibius</i> (Linnaeus, 1758) | Campagnol fouisseur |
| <i>Arvicola sapidus</i> Miller, 1908 | Campagnol amphibie |
| <i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774) | Barbastelle |
| <i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758 | Loup gris |
| <i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus, 1758) | Chevreuril européen |
| <i>Cervus elaphus</i> Linnaeus, 1758 | Cerf élaphe |
| <i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780) | Campagnol roussâtre |
| <i>Crocidura russula</i> (Hermann, 1780) | Crocidure musette |
| <i>Eliomys quercinus</i> (Linnaeus, 1766) | Lérot |
| <i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774) | Sérotine commune |
| <i>Erinaceus europaeus</i> Linnaeus, 1758 | Hérisson d'Europe |
| <i>Felis silvestris</i> Schreber, 1775 | Chat forestier |
| <i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837) | Vespère de Savi |
| <i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778 | Lièvre d'Europe |
| <i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758) | Loutre d'Europe |
| <i>Martes foina</i> (Erxleben, 1777) | Fouine |
| <i>Martes martes</i> (Linnaeus, 1758) | Marte des pins |
| <i>Meles meles</i> (Linnaeus, 1758) | Blaireau d'Europe |
| <i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1771) | Rat des moissons |
| <i>Microtus agrestis</i> (Linnaeus, 1761) | Campagnol agreste |
| <i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1778) | Campagnol des champs |
| <i>Microtus subterraneus</i> (de Sélys-Longchamps, 1836) | Campagnol souterrain |
| <i>Miniopterus schreibersii</i> (Natterer in Kuhl, 1817) | Minioptère de Schreibers |
| <i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758 | Souris domestique |
| <i>Muscardinus avellanarius</i> (Linnaeus, 1758) | Muscardin |

| | |
|--|------------------------------------|
| <i>Mustela erminea</i> Linnaeus, 1758 | Hermine |
| <i>Mustela putorius</i> Linnaeus, 1758 | Putois d'Europe |
| <i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782) | Ragondin |
| <i>Myotis alcathoe</i> Helversen & Heller, 2001 | Murin d'Alcathoe |
| <i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817) | Murin de Bechstein |
| <i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857) | Petit murin |
| <i>Myotis brandtii</i> (Eversmann, 1845) | Murin de Brandt |
| <i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817) | Murin de Daubenton |
| <i>Myotis emarginatus</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806) | Murin à oreilles échancrées |
| <i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797) | Grand murin |
| <i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817) | Murin à moustaches |
| <i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817) | Murin de Natterer |
| <i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771) | Crossope aquatique |
| <i>Neomys milleri</i> Mottaz, 1907 | Crossope de Miller |
| <i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreber, 1780) | Grande noctule |
| <i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817) | Noctule de Leisler |
| <i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774) | Noctule commune |
| <i>Pipistrellus kuhlii</i> (Natterer in Kuhl, 1817) | Pipistrelle de Kuhl |
| <i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839) | Pipistrelle de Nathusius |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774) | Pipistrelle commune |
| <i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825) | Pipistrelle soprano |
| <i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758) | Oreillard roux |
| <i>Plecotus austriacus</i> (J. B. Fischer, 1829) | Oreillard gris |
| <i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769) | Rat d'égout |
| <i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758) | Rat noir |
| <i>Rhinolophus euryale</i> Blasius, 1853 | Rhinolophe euryale |
| <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774) | Grand rhinolophe |
| <i>Rhinolophus hipposideros</i> (Borkhausen, 1797) | Petit rhinolophe |
| <i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus, 1758 | Ecureuil roux |
| <i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758 | Musaraigne carrellet |
| <i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758 | Sanglier |
| <i>Talpa europaea</i> Linnaeus, 1758 | Taupe d'Europe |
| <i>Vespertilio murinus</i> Linnaeus, 1758 | Sérotine bicolore |
| <i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758) | Renard roux |

Annexe 20. Liste des espèces d'Oiseaux présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles

Les espèces déterminantes ZNIEFF sont en gras.

| Nom | Nom vernaculaire |
|--|-------------------------------|
| <i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758) | Autour des Palombes |
| <i>Accipiter nisus</i> (Linnaeus, 1758) | Epervier d'Europe |
| <i>Aegithalops caudatus</i> (Linnaeus, 1758) | Mésange à longue queue |
| <i>Aegolius funereus</i> (Linnaeus, 1758) | Chouette de Tengmalm |
| <i>Alauda arvensis</i> Linnaeus, 1758 | Alouette des champs |
| <i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758) | Martin pêcheur |
| <i>Anas crecca</i> Linnaeus, 1758 | Sarcelle d'hiver |
| <i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758 | Canard colvert |
| <i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758) | Pipit farlouse |
| <i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758) | Pipit des arbres |
| <i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758) | Martinet noir |
| <i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758 | Grande aigrette |
| <i>Ardea cinerea</i> Linnaeus, 1758 | Héron cendré |
| <i>Ardea purpurea</i> Linnaeus, 1766 | Héron pourpré |
| <i>Asio otus</i> (Linnaeus, 1758) | Hibou moyen duc |
| <i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758) | Buse variable |
| <i>Caprimulgus europaeus</i> Linnaeus, 1758 | Engoulevent d'Europe |
| <i>Carduelis cannabina</i> (Linnaeus, 1758) | Linotte mélodieuse |
| <i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758) | Chardonneret élégant |
| <i>Carduelis spinus</i> (Linnaeus, 1758) | Tarin des aulnes |
| <i>Certhia brachydactyla</i> C.L. Brehm, 1820 | Grimpereau des jardins |
| <i>Certhia familiaris</i> Linnaeus, 1758 | Grimpereau des bois |
| <i>Chloris chloris</i> (Linnaeus, 1758) | Verdier d'Europe |
| <i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus, 1758) | Cigogne blanche |
| <i>Ciconia nigra</i> (Linnaeus, 1758) | Cigogne noire |
| <i>Cinclus cinclus</i> (Linnaeus, 1758) | Cinacle plongeur |
| <i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788) | Circaète Jean Le Blanc |
| <i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1758) | Busard St Martin |

***Circus pygargus* (Linnaeus, 1758)**

Coccothraustes coccothraustes (Linnaeus, 1758)

***Columba oenas* Linnaeus, 1758**

Columba palumbus Linnaeus, 1758

***Corvus corax* Linnaeus, 1758**

Corvus corone Linnaeus, 1758

***Coturnix coturnix* (Linnaeus, 1758)**

Cuculus canorus Linnaeus, 1758

Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)

Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)

Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)

Dryocopus martius (Linnaeus, 1758)

***Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766)**

Emberiza calandra Linnaeus, 1758

***Emberiza cia* Linnaeus, 1766**

Emberiza cirrus Linnaeus, 1766

Emberiza citrinella Linnaeus, 1758

***Emberiza schoeniclus* (Linnaeus, 1758)**

Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)

***Falco peregrinus* Tunstall, 1771**

Falco subbuteo Linnaeus, 1758

Falco tinnunculus Linnaeus, 1758

***Ficedula hypoleuca* (Pallas, 1764)**

Fringilla coelebs Linnaeus, 1758

Fringilla montifringilla Linnaeus, 1758

Fulica atra Linnaeus, 1758

***Gallinago gallinago* (Linnaeus, 1758)**

Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)

Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)

Glaucidium passerinum (Linnaeus, 1758)

Grus grus (Linnaeus, 1758)

Gyps fulvus (Hablizl, 1783)

Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)

Hirundo rustica Linnaeus, 1758

Busard cendré

Gros bec casse noyaux

Pigeon colombin

Pigeon ramier

Grand corbeau

Corneille noire

Caille des blés

Coucou gris

Hirondelle de fenêtre

Pic épeiche

Pic epeichette

Pic noir

Aigrette garzette

Bruant proyer

Bruant fou

Bruant zizi

Bruant jaune

Bruant des roseaux

Rouge gorge familier

Faucon pèlerin

Faucon hobereau

Faucon crécerelle

Gobe mouche noir

Pinson des arbres

Pinson du nord

Foulque macroule

Bécassine des marais

Poule d'eau

Geai des chênes

Chouette chevêchette

Grue cendrée

Vautour fauve

Hypolais polyglotte

Hirondelle de cheminée

| | |
|---|----------------------------------|
| <i>Jynx torquilla</i> Linnaeus, 1758 | Torcol fourmilier |
| <i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758 | Pie-grièche écorcheur |
| <i>Lanius excubitor</i> Linnaeus, 1758 | Pie-grièche grise |
| <i>Lanius senator</i> Linnaeus, 1758 | Pie-grièche à tête rousse |
| <i>Locustella naevia</i> (Boddaert, 1783) | Locustelle tachetée |
| <i>Lophophanes cristatus</i> (Linnaeus, 1758) | Mésange huppée |
| <i>Loxia curvirostra</i> Linnaeus, 1758 | Bec croisé des sapins |
| <i>Lullula arborea</i> (Linnaeus, 1758) | Alouette lulu |
| <i>Merops apiaster</i> Linnaeus, 1758 | Guepier d'Europe |
| <i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783) | Milan noir |
| <i>Milvus milvus</i> (Linnaeus, 1758) | Milan royal |
| <i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758 | Bergeronette grise |
| <i>Motacilla cinerea</i> Tunstall, 1771 | Bergeronette des ruisseaux |
| <i>Motacilla flava</i> Linnaeus, 1758 | Bergeronette printanière |
| <i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764) | Gobe mouche gris |
| <i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1758) | Traquet motteux |
| <i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758) | Loriot d'Europe |
| <i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758) | Balbuzard pêcheur |
| <i>Parus ater</i> Linnaeus, 1758 | Mésange noire |
| <i>Parus caeruleus</i> Linnaeus, 1758 | Mésange bleue |
| <i>Parus major</i> Linnaeus, 1758 | Mésange charbonnière |
| <i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758) | Moineau domestique |
| <i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758) | Bondrée apivore |
| <i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus, 1758) | Grand Cormoran |
| <i>Phasianus colchicus</i> Linnaeus, 1758 | Faisan de colchide |
| <i>Phoenicurus ochruros</i> (S. G. Gmelin, 1774) | Rougequeue noir |
| <i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758) | Rougequeue à front blanc |
| <i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1887) | Pouillot vélocé |
| <i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793) | Pouillot siffleur |
| <i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758) | Pouillot fitis |
| <i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758) | Pie bavarde |
| <i>Picus viridis</i> Linnaeus, 1758 | Pic vert |
| <i>Poecile montanus</i> (Conrad, 1827) | Mésange boréale |
| <i>Poecile palustris</i> (Linnaeus, 1758) | Mésange nonnette |

| | |
|--|-----------------------------|
| <i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758) | Accenteur mouchet |
| <i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758) | Bouvreuil pivoine |
| <i>Rallus aquaticus</i> Linnaeus, 1758 | Râle d'eau |
| <i>Regulus ignicapilla</i> (Temminck, 1820) | Roitelet triple bandeau |
| <i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758) | Roitelet huppé |
| <i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus, 1758) | Tarier des prés |
| <i>Saxicola torquata</i> (Linnaeus, 1766) | Tarier pâtre |
| <i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus, 1758 | Bécasse des bois |
| <i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766) | Serin cini |
| <i>Sitta europaea</i> Linnaeus, 1758 | Sitelle torchepot |
| <i>Streptopelia decaocto</i> (Frivaldszky, 1838) | Tourterelle turque |
| <i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758) | Tourterelle des bois |
| <i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758 | Chouette hulotte |
| <i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758 | Etourneau sansonnet |
| <i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758) | Fauvette à tête noire |
| <i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783) | Fauvette des jardins |
| <i>Sylvia communis</i> Latham, 1787 | Fauvette grisette |
| <i>Trachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764) | Grèbe castagneux |
| <i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758) | Troglodyte mignon |
| <i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758 | Merle noir |
| <i>Turdus philomelos</i> C. L. Brehm, 1831 | Grive musicienne |
| <i>Turdus pilaris</i> Linnaeus, 1758 | Grive litorne |
| <i>Turdus viscivorus</i> Linnaeus, 1758 | Grive draine |
| <i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769) | Chouette effraie |
| <i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758 | Huppe fasciée |
| <i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758) | Vanneau huppé |

Annexe 21. Liste des espèces d'Amphibiens présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles

Les espèces déterminantes ZNIEFF sont en gras.

| Nom | Nom vernaculaire |
|--|-------------------------|
| <i>Alytes obstetricans</i> (Laurenti, 1768) | Crapaud accoucheur |
| <i>Bufo spinosus</i> (Daudin, 1803) | Crapaud épineux |
| <i>Epidalea calamita</i> (Laurenti, 1768) | Crapaud calamite |
| <i>Lissotriton helveticus</i> (Razoumowsky, 1789) | Triton palmé |
| <i>Pelophylax kl. esculentus</i> (Linnaeus, 1758) | Grenouille verte |
| <i>Rana dalmatina</i> Fitzinger in Bonaparte, 1838 | Grenouille agile |
| <i>Rana temporaria</i> Linnaeus, 1758 | Grenouille rousse |
| <i>Salamandra salamandra</i> (Linnaeus, 1758) | Salamandre tachetée |
| <i>Triturus marmoratus</i> (Latreille, 1800) | Triton marbré |

Annexe 22. Liste des espèces de Reptiles présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles

Les espèces déterminantes ZNIEFF sont en gras.

| Nom | Nom vernaculaire |
|---|---------------------------|
| <i>Anguis fragilis</i> Linnaeus, 1758 | Orvet fragile |
| <i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768 | Coronelle lisse |
| <i>Lacerta agilis</i> | Lézard des souches |
| <i>Natrix helvetica</i> (Lacepède, 1789) | Couleuvre à collier |
| <i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768) | Lézard des murailles |
| <i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758) | Vipère péliade |
| <i>Zootoca vivipara</i> (Lichtenstein, 1823) | Lézard vivipare |

Annexe 23. Liste des espèces de plantes présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles

Les espèces déterminantes ZNIEFF sont en gras.

| Espèce | Nom vernaculaire |
|--|-----------------------------|
| <i>Abies alba</i> Mill., 1768 | Sapin pectiné |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753 | Erable sycomore |
| <i>Achillea millefolium</i> L., 1753 | Achillée millefeuille |
| <i>Agrostis canina</i> L., 1753 | Agrostis des chiens |
| <i>Agrostis capillaris</i> L., 1753 | Agrostide capillaire |
| <i>Ajuga reptans</i> L., 1753 | Bugle rampante |
| <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790 | Aulne glutineux |
| <i>Anemone nemorosa</i> L., 1753 | Anémone des bois |
| <i>Angelica sylvestris</i> L., 1753 | Angélique sylvestre |
| <i>Anthemis arvensis</i> L., 1753 | Anthémide des champs |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753 | Flouve odorante |
| <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814 | Anthrisque sylvestre |
| <i>Aphanes arvensis</i> L., 1753 | Aphane des champs |
| <i>Aquilegia vulgaris</i> L., 1753 | Ancolie commune |
| <i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh., 1842 | Fausse arabette de Thalius |
| <i>Aria edulis</i> (Willd.) M.Roem., 1847 | Alisier blanc |
| <i>Arnica montana</i> L., 1753 | Arnica des montagnes |
| <i>Arnoseria minima</i> (L.) Schweigg. & Körte, 1811 | Arnoséride naine |
| <i>Asplenium ceterach</i> L., 1753 | Doradille cétérac |
| <i>Asplenium ruta-muraria</i> L., 1753 | Doradille rue-des-murailles |
| <i>Asplenium septentrionale</i> (L.) Hoffm., 1795 | Doradille du Nord |
| <i>Asplenium trichomanes</i> L., 1753 | Doradille des murailles |
| <i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth, 1799 | Fougère femelle |
| <i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr. | |
| <i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer, 1838 | Canche flexueuse |
| <i>Barbarea vulgaris</i> W.T.Aiton, 1812 | Barbarée commune |
| <i>Bellis perennis</i> L., 1753 | Pâquerette vivace |
| <i>Betonica officinalis</i> L., 1753 | Bétoine officinale |
| <i>Betula pubescens</i> Ehrh., 1791 | Bouleau pubescent |
| <i>Betula verrucosa</i> Ehrh., 1790 | Bouleau verruqueux |
| <i>Bistorta officinalis</i> Delarbre, 1800 | Bistorte |

| | |
|--|-----------------------------|
| <i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth, 1794 | Blechnum en épi |
| <i>Briza media</i> L., 1753 | Brize intermédiaire |
| <i>Callitriche hamulata</i> Kütz. exW.D.J.Koch, 1837 | Callitriche à crochets |
| <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull, 1808 | Callune commune |
| <i>Caltha palustris</i> L., 1753 | Populage des marais |
| <i>Campanula rotundifolia</i> L., 1753 | Campanule à feuilles rondes |
| <i>Capsellabursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792 | Capselle bourse-à-pasteur |
| <i>Cardamine hirsuta</i> L., 1753 | Cardamine hérissée |
| <i>Cardamine pratensis</i> L., 1753 | Cardamine des prés |
| <i>Carex canescens</i> L., 1753 | Laîche blanchâtre |
| <i>Carex echinata</i> Murray, 1770 | Laîche étoilée |
| <i>Carex flava</i> L., 1753 | Laîche jaune |
| <i>Carex laevigata</i> Sm., 1800 | Laîche lisse |
| <i>Carex leporina</i> L., 1753 | Laîche patte-de-lièvre |
| <i>Carex nigra</i> (L.) Reichard, 1778 | Laîche noire |
| <i>Carex panicea</i> L., 1753 | Laîche panic |
| <i>Carex paniculata</i> L., 1755 | Laîche paniculée |
| <i>Carex pilulifera</i> L., 1753 | Laîche à pilules |
| <i>Carex rostrata</i> Stokes, 1787 | Laîche rostrée |
| <i>Carex viridula</i> Michx., 1803 | Laîche tardive |
| <i>Castanea sativa</i> Mill., 1768 | Châtaignier cultivé |
| <i>Centaurea jacea</i> L., 1753 | Centaurée jacée |
| <i>Centaurea nigra</i> L., 1753 | Centaurée noire |
| <i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816 | Céraiste des sources |
| <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799 | Céraiste aggloméré |
| <i>Ceratocarpus claviculata</i> (L.) Lidén, 1984 | Corydale à vrilles |
| <i>Chelidonium majus</i> L., 1753 | Grande chélideine |
| <i>Chenopodium bonus-henricus</i> L., 1753 | Chénopode bon Henri |
| <i>Chrysosplenium oppositifolium</i> L., 1753 | Dorine à feuilles opposées |
| <i>Circaea lutetiana</i> L., 1753 | Circée de Paris |
| <i>Cirsium dissectum</i> (L.) Hill, 1768 | Cirse découpé |
| <i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772 | Cirse des marais |
| <i>Comarum palustre</i> L., 1753 | Potentille des marais |
| <i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret, 1886 | Conopode dénudé |
| <i>Convolvulus sepium</i> L., 1753 | Liseron des haies |
| <i>Corylus avellana</i> L., 1753 | Noisetier commun |
| <i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC., 1825 | Aubépine à deux styles |
| <i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775 | Aubépine à un style |

| | |
|--|---|
| <i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr., 1840 | Crépide capillaire |
| <i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L., 1774 | Cuscute du thym |
| <i>Cymbalaria muralis</i> G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1800 | Cymbalaire |
| <i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822 | Genêt à balais |
| <i>Dactylis glomerata</i> L., 1753 | Dactyle aggloméré |
| <i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó, 1962 | Dactylorhize maculé |
| <i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC., 1805 | Danthonie retombante |
| <i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv., 1812 | Canche cespiteuse |
| <i>Dianthus seguieri</i> subsp. <i>pseudocollinus</i> (P.Fourn.) Jauzein, 2010 | Œillet des forêts |
| <i>Digitalis purpurea</i> L., 1753 | Digitale pourpre |
| <i>Drosera intermedia</i> Hayne, 1798 | Droséra intermédiaire |
| <i>Drosera rotundifolia</i> L., 1753 | Droséra à feuilles rondes |
| <i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs, 1959 | Dryoptéride des Chartreux |
| <i>Epilobium angustifolium</i> L., 1753 | Épilobe en épi |
| <i>Epilobium obscurum</i> Schreb., 1771 | Épilobe à feuilles sombres |
| <i>Epilobium palustre</i> L., 1753 | Épilobe des marais |
| <i>Equisetum fluviatile</i> L., 1753 | Prêle des eaux |
| <i>Erica cinerea</i> L., 1753 | Bruyère cendrée |
| <i>Erica tetralix</i> L., 1753 | Bruyère à quatre angles |
| <i>Eriophorum angustifolium</i> Honck., 1782 | Linaigrette à feuilles étroites |
| <i>Eriophorum vaginatum</i> L., 1753 | Linaigrette à feuilles engainantes |
| <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789 | Érodium à feuilles de ciguë |
| <i>Ervilia hirsuta</i> (L.) Opiz, 1852 | Vesce hérissée |
| <i>Erythronium dens-canis</i> L., 1753 | Érythron dent-de-chien |
| <i>Euphrasia officinalis</i> L., 1753 | Euphrase officinale |
| <i>Fagus sylvatica</i> L., 1753 | Hêtre commun |
| <i>Festuca rivularis</i> Boiss., 1838 | Fétuque des ruisseaux |
| <i>Festuca rubra</i> L., 1753 | Fétuque rouge |
| <i>Ficaria verna</i> Huds., 1762 | Renoncule ficaire |
| <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879 | Reine-des-prés |
| <i>Fontinalis squamosa</i> Hedw. | |
| <i>Fragaria vesca</i> L., 1753 | Fraisier sauvage |
| <i>Frangula alnus</i> Mill., 1768 | Bourdaïne |
| <i>Galeopsis tetrahit</i> L., 1753 | Galéopsis tétrahit |
| <i>Galium aparine</i> L., 1753 | Gaillet gratteron |
| <i>Galium mollugo</i> L., 1753 | Gaillet commun |
| <i>Galium palustre</i> L., 1753 | Gaillet des marais |
| <i>Galium saxatile</i> L., 1753 | Gaillet des rochers |

| | |
|--|---------------------------------|
| <i>Galium uliginosum</i> L., 1753 | Gaillet des fanges |
| <i>Genista anglica</i> L., 1753 | Genêt d'Angleterre |
| <i>Genista pilosa</i> L., 1753 | Genêt poilu |
| <i>Gentiana lutea</i> L., 1753 | Gentiane jaune |
| <i>Geranium molle</i> L., 1753 | Géranium mou |
| <i>Geranium pusillum</i> L., 1759 | Géranium fluët |
| <i>Glechoma hederacea</i> L., 1753 | Gléchome Lierre terrestre |
| <i>Glyceriafluitans</i> (L.) R.Br., 1810 | Glycérie flottante |
| <i>Gnaphalium uliginosum</i> L., 1753 | Gnaphale des fanges |
| <i>Goodyera repens</i> (L.) R.Br., 1813 | Goodyère rampante |
| <i>Hedera helix</i> L., 1753 | Lierre grimpant |
| <i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753 | Berce sphondyle |
| <i>Hesperocodon hederaceus</i> (L.) Eddie & Cupido, 2014 | Campanille à feuilles de lierre |
| <i>Holcus lanatus</i> L., 1753 | Houlque laineuse |
| <i>Holcus mollis</i> L., 1759 | Houlque molle |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i> L., 1753 | Hydrocotyle commune |
| <i>Hylotelephium telephium</i> (L.) H.Ohba, 1977 | Orpin reprise |
| <i>Hypericum elodes</i> L., 1759 | Millepertuis des marais |
| <i>Hypericum maculatum</i> Crantz, 1763 | Millepertuis maculé |
| <i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. | |
| <i>Hypnum schreberi</i> Willd. exBrid. | |
| <i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753 | Porcelle enracinée |
| <i>Ilex aquifolium</i> L., 1753 | Houx commun |
| <i>Iris pseudacorus</i> L., 1753 | Iris faux acore |
| <i>Jacobaea adonidifolia</i> (Loisel.) Mérat, 1812 | Séneçon à feuilles d'adonis |
| <i>Jasione montana</i> L., 1753 | Jasione des montagnes |
| <i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. Ex Hoffm., 1791 | Jonc à fleurs aiguës |
| <i>Juncus bufonius</i> L., 1753 | Jonc des crapauds |
| <i>Juncus effusus</i> L., 1753 | Jonc épars |
| <i>Juncus squarrosus</i> L., 1753 | Jonc squarreux |
| <i>Juniperus communis</i> L., 1753 | Genévrier commun |
| <i>Larix kaempferi</i> (Lindl.) Carrière, 1856 | Mélèze du Japon |
| <i>Lemna minor</i> L., 1753 | Lentille d'eau mineure |
| <i>Leontodon hispidus</i> L., 1753 | Liondent hispide |
| <i>Leontodon saxatilis</i> Lam., 1779 | Liondent des rochers |
| <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779 | Marguerite commune |
| <i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Ångstr. | Coussinet des bois |
| <i>Linaria repens</i> (L.) Mill., 1768 | Linaire rampante |

***Littorella uniflora* (Linnaeus) Asch., 1864**

Lolium perenne L., 1753

Lonicera periclymenum L., 1753

Lonicera xylosteum L., 1753

Lotus corniculatus L., 1753

Lotus pedunculatus Cav., 1793

Luzula campestris (L.) DC., 1805

Lychnis flos-cuculi L., 1753

***Lycopodium clavatum* Linnaeus, 1753**

Lycopus europaeus L., 1753

Lythrum salicaria L., 1753

Malva moschata L., 1753

Malva neglecta Wallr., 1824

Medicago lupulina L., 1753

Melampyrum pratense L., 1753

***Menyanthes trifoliata* Linnaeus, 1753**

Molinia caerulea (L.) Moench, 1794

Myosotis discolor Pers., 1797

Myosotis scorpioides L., 1753

Myosotis secunda A.Murray, 1836

Myriophyllum alterniflorum DC., 1815

Narcissus pseudonarcissus L., 1753

Nardus stricta L., 1753

***Narthecium ossifragum* (L.) Huds., 1762**

Odontoschisma sphagni (Dicks.) Dumort., 1835

Ornithopus perpusillus L., 1753

Oxalis acetosella L., 1753

Pedicularis sylvatica L., 1753

Persicaria maculosa Gray, 1821 [nom. cons.]

Petrosedum rupestre (L.) P.V.Heath, 1987

Picea abies (L.) H.Karst., 1881

Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862

Pinus sylvestris L., 1753

Plantago lanceolata L., 1753

Plantago major L., 1753

Polygala serpyllifolia Hose, 1797

Polygala vulgaris L., 1753

Polygonatum multiflorum (L.) All., 1785

Litorelle à une fleur

Ivraie vivace

Chèvrefeuille des bois

Chèvrefeuille des haies

Lotier corniculé

Lotier des marais

Luzule champêtre

Lychnide fleur-de-coucou

Lycopode en massue

Lycope d'Europe

Salicaire commune

Mauve musquée

Mauve négligée

Luzerne lupuline

Mélampyre des prés

Menyanthe à 3 feuilles

Molinie bleue

Myosotis discoloré

Myosotis faux scorpion

Myosotis rampant

Myriophylle à fleurs alternes

Jonquille

Nard raide

Narthèce ossifrage

Ornithope délicat

Oxalide petite-oseille

Pédiculaire des forêts

Renouée persicaire

Orpin réfléchi

Épicéa commun

Pilloselle officinale

Pin sylvestre

Plantain lancéolé

Plantain élevé

Polygale à feuilles de serpolet

Polygale commun

Sceau-de-Salomon multiflore

| | |
|---|-------------------------------|
| <i>Polytrichum commune</i> Hedw. | |
| <i>Polytrichum strictum</i> Menzies ex Brid. | |
| <i>Populus tremula</i> L., 1753 | Peuplier tremble |
| <i>Potamogeton polygonifolius</i> Pourr., 1788 | Potamot à feuilles de renouée |
| <i>Potentilla erecta</i> (L.) Räsch., 1797 | Potentille dressée |
| <i>Potentilla recta</i> L., 1753 | Potentille dressée |
| <i>Potentilla tormentilla</i> Neck., 1770 | Potentille tormentille |
| <i>Prunella vulgaris</i> L., 1753 | Herbe Catois |
| <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco, 1950 | Sapin de Douglas |
| <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879 | Fougère aigle |
| <i>Pyrus communis</i> subsp. <i>pyraster</i> (L.) Ehrh., 1780 | Poirier sauvage |
| <i>Pyrus cordata</i> Desv., 1818 | Poirier cordé |
| <i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl., 1784 | Chêne sessile |
| <i>Quercus robur</i> L., 1753 | Chêne pédonculé |
| <i>Rabelera holostea</i> (L.) M.T.Sharples & E.A.Tripp, 2019 | Stellaire holostée |
| <i>Ranunculus aconitifolius</i> L., 1753 | Renoncule à feuilles d'aconit |
| <i>Ranunculus acris</i> L., 1753 | Renoncule âcre |
| <i>Ranunculus aquatilis</i> L., 1753 | Renoncule aquatique |
| <i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753 | Renoncule bulbeuse |
| <i>Ranunculus flammula</i> L., 1753 | Renoncule flammette |
| <i>Ranunculus omiophyllus</i> Ten., 1830 | Renoncule de Lenormand |
| <i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich, 1777 | Rhinanthe crête-de-coq |
| <i>Rhinanthus minor</i> L., 1756 | Rhinanthe mineur |
| <i>Rhynchospora alba</i> (Linnaeus) Vahl, 1805 | Rhynchospora blanc |
| <i>Rosa canina</i> L., 1753 | Rosier des chiens |
| <i>Rubus fruticosus</i> L., 1753 | Ronce ligneuse |
| <i>Rubus idaeus</i> L., 1753 | Ronce framboisier |
| <i>Rumex acetosa</i> L., 1753 | Oseille des prés |
| <i>Rumex acetosella</i> L., 1753 | Patience petite-oseille |
| <i>Rumex longifolius</i> DC., 1815 | Rumex à feuilles longues |
| <i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753 | Rumex à feuilles obtuses |
| <i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804 | Saule gris cendré foncé |
| <i>Salix aurita</i> L., 1753 | Saule à oreillettes |
| <i>Salix caprea</i> L., 1753 | Saule marsault |
| <i>Sambucus nigra</i> L., 1753 | Sureau noir |
| <i>Sambucus racemosa</i> L., 1753 | Sureau à grappes |
| <i>Scapania</i> (Dumort.) Dumort., 1835 | |
| <i>Scleranthus annuus</i> L., 1753 | Scléranthe annuel |

| | |
|---|--------------------------|
| <i>Scorzonera humilis</i> L., 1753 | Scorsonère humble |
| <i>Scorzoneroïdes autumnalis</i> (L.) Moench, 1794 | Liondent d'automne |
| <i>Scutellaria galericulata</i> L., 1753 | Scutellaire à casque |
| <i>Scutellaria minor</i> Huds., 1762 | Scutellaire mineure |
| <i>Silene dioica</i> (L.) Clairv., 1811 | Silène dioïque |
| <i>Silene latifolia</i> Poir., 1789 | Compagnon blanc |
| <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke, 1869 | Silène enflé |
| <i>Solanum dulcamara</i> L., 1753 | Morelle douce-amère |
| <i>Solidago virgaurea</i> L., 1753 | Solidage verge-d'or |
| <i>Sorbus aucuparia</i> L., 1753 | Sorbier des oiseleurs |
| <i>Spergularia rubra</i> (L.) J.Presl & C.Presl, 1819 | Spergulaire rouge |
| <i>Sphagnum acutifolium</i> Ehrh. Ex Schrad. | |
| <i>Sphagnum auriculatum</i> Schimp. | |
| <i>Sphagnum compactum</i> Lam. & DC. | |
| <i>Sphagnum cuspidatum</i> Ehrh. Ex Hoffm. | |
| <i>Sphagnum inundatum</i> Russow | |
| <i>Sphagnum palustre</i> L. | |
| <i>Sphagnum papillosum</i> Lindb., 1872 | |
| <i>Sphagnum recurvum</i> P.Beauv., 1805 | |
| <i>Sphagnum tenellum</i> (Brid.) Pers. ex Brid. | |
| <i>Stachys sylvatica</i> L., 1753 | Épiaire des forêts |
| <i>Stellaria alsine</i> Grimm, 1767 | Stellaire alsine |
| <i>Stellaria graminea</i> L., 1753 | Stellaire graminée |
| <i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789 | Stellaire intermédiaire |
| <i>Succisa pratensis</i> Moench, 1794 | Succise des prés |
| <i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780 | Pissenlit officinal |
| <i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753 | Germandrée scorodoïne |
| <i>Thesium alpinum</i> Linnaeus, 1753 | Thésion des Alpes |
| <i>Thymus serpyllum</i> L., 1753 | Thym serpolet |
| <i>Trichophorum cespitosum</i> (L.) Hartm., 1849 | Trichophore cespiteux |
| <i>Trifolium dubium</i> Sibth., 1794 | Trèfle douteux |
| <i>Trifolium pratense</i> L., 1753 | Trèfle des prés |
| <i>Trifolium repens</i> L., 1753 | Stellaire alsine |
| <i>Tripleurospermu minodorum</i> (L.) Sch.Bip., 1844 | Matricaire perforée |
| <i>Trocdaris verticillatum</i> (L.) Raf., 1840 | Carum verticillé |
| <i>Tussilago farfara</i> L., 1753 | Tussilage pas-d'âne |
| <i>Ulex minor</i> Roth, 1797 | Ajonc nain |

| | |
|--|----------------------------------|
| <i>Ulmus minor</i> Mill., 1768 | Orme champêtre |
| <i>Urtica dioica</i> L., 1753 | Ortie dioïque |
| <i>Vaccinium myrtillus</i> L., 1753 | Myrtille |
| <i>Vaccinium oxycoccos</i> L., 1753 | Canneberge commune |
| <i>Valeriana dioica</i> L., 1753 | Valériane dioïque |
| <i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr., 1821 | Doucette |
| <i>Verbascum nigrum</i> L., 1753 | Molène noire |
| <i>Verbascum thapsus</i> L., 1753 | Molène bouillon-blanc |
| <i>Veronica arvensis</i> L., 1753 | Véronique des champs |
| <i>Veronica chamaedrys</i> L., 1753 | Véronique petit-chêne |
| <i>Veronica officinalis</i> L., 1753 | Véronique officinale |
| <i>Veronica persica</i> Poir., 1808 | Véronique de Perse |
| <i>Veronica serpyllifolia</i> L., 1753 | Véronique à feuilles de serpolet |
| <i>Vicia sativa</i> L., 1753 | Vesce cultivée |
| <i>Vicia sepium</i> L., 1753 | Vesce des haies |
| <i>Vinca minor</i> L., 1753 | Pervenche mineure |
| <i>Viola arvensis</i> Murray, 1770 | Violette des champs |
| <i>Viola canina</i> L., 1753 | Violette des chiens |
| <i>Viola palustris</i> L., 1753 | Violette des marais |
| <i>Viola tricolor</i> L., 1753 | Violette tricolore |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1. Carte des altitudes sur la commune de Gentioux Pigerolles | 10 |
| Figure 2. Diagramme ombrothermique de la commune de Gentioux-Pigerolles | 11 |
| Figure 3. Carte géologique de la commune de Gentioux-Pigerolles | 13 |
| Figure 4. Mise en place d'un relief en alvéole granitique. | 14 |
| Figure 5. Terres agricoles en situation de replats sur le secteur de Villemoneix et Le Luc, en 1950.. ... | 14 |
| Figure 6. Evolution de la surface des différents types de milieux sur la commune de Gentioux-Pigerolles, entre 1950 et 2019 | 17 |
| Figure 7. Carte d'occupation des sols sur la commune de Gentioux-Pigerolles en 1950 | 18 |
| Figure 8. Carte d'occupation des sols sur la commune de Gentioux-Pigerolles en 2019 | 19 |
| Figure 9. Localisation des ZNIEFF de type 1 sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 21 |
| Figure 10. Localisation des ZNIEFF de type 2 sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 22 |
| Figure 11. Localisation des SIC sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 22 |
| Figure 12. Localisation des habitats boisés de la commune de Gentioux-Pigerolles | 24 |
| Figure 13. Proportion des différents espaces forestiers sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 25 |
| Figure 14. Les forêts anciennes, véritables milieux reliques sur la commune de Gentioux-Pigerolles .. | 25 |
| Figure 15. <i>Lobaria scrobiculata</i> . Crédit photo F. Lagarde | 29 |
| Figure 16. <i>Lobaria pulmonaria</i> . Crédit photo F. Lagarde | 30 |
| Figure 17. Localisation des arbres porteurs de <i>Lobaria pulmonaria</i> sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 30 |
| Figure 18. Localisation des arbres porteurs de <i>Lobaria scrobiculata</i> sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 30 |
| Figure 19. Pourcentages d'arbres porteurs de <i>Lobaria pulmonaria</i> et de <i>Lobaria scrobiculata</i> sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 31 |
| Figure 20. Nombre de points d'observation de <i>Lobaria pulmonaria</i> et de <i>L scrobiculata</i> par type de milieu | 32 |
| Figure 21. Distribution de fréquence du nombre de points d'observation de <i>L. pulmonaria</i> en milieu forestier récent (post 1950) en fonction de la distance à la zone refuge la plus proche | 33 |
| Figure 22. Concepts de marginalité et de spécialisation. | 35 |
| Figure 23. Carte prédictive de la qualité des paysages pour <i>Lobaria pulmonaria</i> sur la commune de Gentioux-Pigerolles. L | 37 |

| | |
|--|----|
| Figure 24. Carte prédictive de la qualité des paysages pour <i>Lobaria scrobiculata</i> sur la commune de Gentioux-Pigerolles..... | 38 |
| Figure 25. <i>Anoplodera sexguttata</i> , Coléoptère Cerambycidae à indice de patrimonialité de 2 | 39 |
| Figure 26. Pic noir mâle venant relayer la femelle en période d'incubation..... | 41 |
| Figure 27. Localisation des arbres porteurs de loges de Pic noir sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 42 |
| Figure 28. Nombre de points d'observation d'arbres à loge de Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>) par type de milieu..... | 43 |
| Figure 29. Pic noir mâle s'envolant de sa loge..... | 44 |
| Figure 30. Carte prédictive de la qualité des paysages pour le Pic noir <i>Dryocopus martius</i> sur la commune de Gentioux-Pigerolles. | 45 |
| Figure 31. Tête de <i>Formica</i> | 46 |
| Figure 32. Localisation des carrés échantillons utilisés dans l'étude « Fourmis » et localisation des dômes recensés | 49 |
| Figure 33. Dôme de <i>Formica</i> sp. | 49 |
| Figure 34. Proportions de dômes de chacune des 3 espèces étudiées : <i>F. rufa</i> , <i>F. polyctena</i> et <i>F. rufa x polyctena</i> | 50 |
| Figure 35. Proportions de dômes de <i>F. rufa</i> , <i>F. polyctena</i> et <i>F. rufa x polyctena</i> en fonction des milieux | 51 |
| Figure 36. Proportions de nids des différentes espèces de <i>Formica</i> situés dans des milieux impactés ou non par une perturbation majeure (chablis ou coupe rase) dans les 20 dernières années | 52 |
| Figure 37. Superficie totale de milieux impactés par une perturbation majeure (chablis ou coupe rase) dans les 20 dernières années dans une zone tampon de 50 mètres autour des dômes..... | 52 |
| Figure 38. Inventaire des fourmis présentes sur la commune..... | 53 |
| Figure 39. <i>Formicoxenus nitidulus</i> : une espèce rarissime de fourmi, parasite des dômes de <i>Formica</i> . 54 | |
| Figure 40. Une Noctule en vol..... | 56 |
| Figure 41. Chouette chevêchette (<i>Glaucidium passerinum</i>)..... | 58 |
| Figure 42. La Chouette de Tengmalm. Une espèce qui utilise les loges de Pic noir. | 58 |
| Figure 43. Zones d'intérêt pour les petites chouettes de montagne. | 59 |
| Figure 44. Le Circaète Jean-le-Blanc <i>Circaetus gallicus</i> , l'un des rapaces nicheurs les plus rares du Limousin..... | 60 |
| Figure 45. Photographie d'un couple de Blaireaux prise au piège photo | 62 |
| Figure 46. Carte de qualité de l'habitat pour le Blaireau d'Europe <i>Meles meles</i> sur la commune de Gentioux-Pigerolles..... | 63 |

| | |
|---|----|
| Figure 47. Localisation des enjeux en termes de biodiversité forestière..... | 66 |
| Figure 48. Localisation des zones humides et des landes sur la commune de Gentioux Pigerolles | 68 |
| Figure 49. Proportion des différents types de milieux ayant colonisé les landes présentes sur la commune de Gentioux-Pigerolles dans les années 1950..... | 69 |
| Figure 50. Secteurs de landes et tourbières pour lesquels une cartographie précise des groupements végétaux est disponible, réalisée par le CEN Nouvelle Aquitaine | 70 |
| Figure 51. Les landes et tourbières du plateau de Millevaches sont tributaires du maintien d'une activité d'élevage extensif, empêchant la fermeture de ces milieux. | 72 |
| Figure 52. La Linaigrette engainante <i>Eriophorum vaginatum</i> . Une espèce déterminante Znieff. | 74 |
| Figure 53. La Canneberge <i>Vaccinium oxycoccos</i> . Une espèce déterminante Znieff. | 74 |
| Figure 54. Localisation des sites d'étude du programme « Landes et Tourbières » et du programme « Coupes rases » situés sur la commune de Gentioux-Pigerolles | 77 |
| Figure 55. Le Damier de la Succise, <i>Euphydryas aurinia</i> . Espèce inscrite à l'annexe II de la directive habitats. | 77 |
| Figure 56. L'Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i> affectionne les landes pour y nicher. | 80 |
| Figure 57. Le lézard vivipare <i>Zootoca vivipara</i> , une espèce impactée par les méthodes de restauration mécanique des landes. | 82 |
| Figure 58. Le Lycopode en massue <i>Lycopodium clavatum</i> | 84 |
| Figure 59. Nichée volante de Pie-grièche grise <i>Lanius excubitor</i> sur le site de la tourbière de l'Espinassou. | 86 |
| Figure 60. Localisation des observations de Pies-grièches grises sur la commune de Gentioux-Pigerolles. | 87 |
| Figure 61. Comparaison des caractéristiques des ensembles de milieux oligotrophes avec ou sans Pie-grièche grise. | 88 |
| Figure 62. Le site de l'étang de Tralaspagne, | 89 |
| Figure 63. Coenagrion hastulatum..... | 89 |
| Figure 64. <i>Somatochlora arctica</i> . Espèce rare et typique des tourbières. | 90 |
| Figure 65. <i>Sympetrum danae</i> . Espèce déterminante Znieff, typique des milieux tourbeux du plateau de Millevaches. | 91 |
| Figure 66. Landes, pelouses et tourbières de la commune de Gentioux-Pigerolles : zones à enjeux.... | 95 |
| Figure 67. Répartition des milieux prairiaux sur la commune de Gentioux-Pigerolles..... | 96 |
| Figure 68. Proportion des différents milieux déclarés dans la SAU de la commune de Gentioux Pigerolles | 97 |

| | |
|---|-----|
| Figure 69. Evolution des surfaces prairiales sur la commune de Gentioux Pigerolles sur la période 2007 – 2022 sur les carrés contenant des prairies..... | 98 |
| Figure 70. Les prairies pâturées ou fauchées couvrent plus de 25% de la surface communale | 100 |
| Figure 71. Surface de réponses entre la richesse spécifique, l'indice de Simpson des communautés végétales et l'altitude, l'âge des prairies ou la profondeur du sol des prairies, selon les modèles de régressions factorielles obtenus..... | 103 |
| Figure 72. Teensy Recorders développés par Jean-Do Vrignault..... | 108 |
| Figure 73. Stations d'écoute de comparaison actif vs passif sur la prairie de L'Epine (Lachaud). | 109 |
| Figure 74. Le genre <i>Pipistrellus</i> domine largement les inventaires en milieux prairiaux, comme c'est le cas dans la plupart des milieux de chasse en Europe. | 111 |
| Figure 75. Proportion de l'activité entre lisière et centre de prairie, pour les espèces de chiroptères .. | 113 |
| Figure 76. Evolution de l'activité heure par heure tout au long de la nuit, en lisière et en centre de prairie, sur les deux sites de Lachaud en 2023..... | 113 |
| Figure 77. Evolution de l'activité avant et après la fauche, en lisière et en centre de prairie, sur les deux sites de Lachaud en 2023. | 114 |
| Figure 78. Prairies de la commune de Gentioux-Pigerolles : zones à enjeux. | 116 |
| Figure 79. Position des prairies par rapport aux axes 1 et 2 de la NMS. | 136 |
| Figure 80. Position des prairies par rapport aux axes 1 et 3 de la NMS..... | 136 |
| Figure 81. Position des prairies par rapport aux axes 2 et 3 de la NMS..... | 137 |