

Commune de PAGNY-SUR-MOSELLE (54)



REVISION DU

PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU)

&

REVISION DU

PERIMETRE DELIMITE DES ABORDS (PDA)

Annexe 1.1

Mémoire en réponse au procès-verbal de l'Enquête Publique conjointe

Espace &
TERRitoires

Etudes et conseil en urbanisme et aménagement

2, place des Tricoteries
54230 CHALIGNY

Tél : 03 83 50 53 87
Fax: 03 83 50 53 78
Mail : contact@esterr.fr

**PLAN DE GESTION ET
D'AMENAGEMENT DU SITE ENS
« BOIS DE PAGNY ET VALLON DE
BEAUME-HAIE »**

**TOME 1 : DIAGNOSTIC
ENVIRONNEMENTAL – VERSION 2016**

Diagnostic environnemental, Plan de gestion et plan d'aménagement du site ENS « Bois de Pagny et vallon de Beaume-Haie »

Tome 1 : Diagnostic environnemental - Version finale -



Illustration de la zone d'étude

Version de Mai 2016

Document réalisé par :

- **Philippe Aubry, Association HIRRUS**
Mail : association.hirrus@orange.fr
Téléphone : 06.76.75.24.45
Adresse postale : 10 rue Neuve
88500 Pont-sur-Madon
- **Sandrine Signoret, bureau d'études FLORAGIS**
Mail : floragis@orange.fr
Téléphone : 09.71.53.27.26
Adresse postale : 59 bis rue du Maréchal Leclerc
57530 Courcelles-Chaussy
- **Anne Vallet, bureau d'études ENTOMO-LOGIC**
Mail : entomo.logic54@gmail.com
Téléphone fixe : 09.67.02.44.86
Téléphone portable : 06.68.09.47.52
Adresse postale : 240 rue de Cumène
54 230 Neuves-Maisons
- **Gilles Jacquemin, bureau d'études Philopotamus**
Mail : jacquemingilles@orange.fr
Téléphone portable : 06.61.98.97.00
Adresse postale : 13 avenue St-Sébastien
54 600 Villers-lès-Nancy
- **Bruce Ronchi, bureau d'études PROSOVAGA**
Mail : bruce.ronchi@prosovaga.com
Téléphone : 06.09.93.84.21
Adresse postale : 20 rue Herder
67000 Strasbourg
- **Quentin Hoffmann et Evelyne Arce, bureau d'études PEDON Environnement**
Mail : quentin.hoffmann@pedon-environnement.com et
evelyne.arce@pedon-environnement.com
Téléphone : 03.87.50.65.78
Adresse postale : 3 rue Paul Michaux
57000 Metz

Crédit photographique :

Association HIRRUS (sauf mention contraire)

SOMMAIRE

I. CONTEXTE DE L'ETUDE	8
II. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	10
III. VOLET FLORE ET HABITATS	12
III.1. Préambule	12
III.2. Méthode d'acquisition des données	12
III.2.1. Source de données mobilisées	12
III.2.2. Récolte des données brutes de terrain	13
III.3. Habitats	13
III.3.1. Description des habitats	13
III.3.2. Les habitats artificiels	16
III.3.3. Les habitats humides	17
III.3.4. Les habitats ouverts	19
III.3.5. Les habitats forestiers	19
III.4. Flore	22
III.5. Evaluation de la valeur patrimoniale des habitats et des espèces floristiques	23
III.5.1. Les habitats d'intérêt communautaire	25
III.5.2. Les habitats déterminants	31
III.5.3. La Flore	32
III.6. Facteurs limitants et état de conservation de l'ensemble de l'ENS	40
III.7. Conclusion pour le volet Flore et Habitats	42
IV. VOLET AVIFAUNE.....	43
IV.1. Généralités.....	43
IV.2. Réglementation et état de conservation	43
IV.3. Méthodologie	44
IV.4. Résultats	45
IV.4.1. Avifaune nicheuse	45
IV.4.2. Avifaune migratrice	49
IV.4.3. Avifaune hivernante	51
IV.5. Conclusion pour l'avifaune	53
V. VOLET AMPHIBIENS (ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE)	55
V.1. Préambule	55
V.2. Aire de recherche des données disponibles.....	55
V.3. Données disponibles	56

V.3.1. <i>Pression d'observation</i>	56
V.3.2. <i>Richesse spécifique</i>	57
V.3. Statut patrimonial des espèces	60
V.4. Conclusion	61
VI. VOLET CHIROPTERES	62
VI.1. Données bibliographiques	62
VI.2. Etude de la richesse spécifique	62
VI.2.1. <i>Méthodologie</i>	62
VI.2.2. <i>Richesse spécifique</i>	64
VI.3. Étude du statut reproducteur des chauves-souris	71
VI.4. Recherche des gîtes d'hibernation	74
VI.5. Conclusion pour le volet Chiroptères	75
VII. VOLET ENTOMOFAUNE	76
VII.1. Cadre théorique	76
VII.2. Cadre réglementaire	76
VII.3. Recueil de données bibliographiques	77
VII.3.1. <i>Méthodologie</i>	77
VII.3.1. <i>Résultats de la recherche bibliographique</i>	78
VII.4. Phase de terrain.....	80
VII.4.1. <i>Méthodologie</i>	80
VII.4.2. <i>Résultats de terrain</i>	84
VII.4.3. <i>Analyse comparative : données de terrain / données bibliographiques</i>	95
VII.5. Définition des enjeux entomologiques	97
VIII. DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE ET BIOLOGIQUE DU RUISSEAU	99
VIII.1. Matériel et méthodes	99
VIII.1.1. <i>Diagnostic hydromorphologique</i>	99
VIII.1.2. <i>Diagnostic physico-chimique</i>	99
VIII.1.3. <i>Diagnostic biologique</i>	101
VIII.2. Résultats et interprétation	103
VIII.2.1. <i>Diagnostic hydromorphologique</i>	103
VIII.2.2. <i>Diagnostic physico-chimique</i>	106
VIII.2.3. <i>Diagnostic biologique</i>	107
VIII.3. Conclusion	110
IX. VOLET PISCICOLE ET ECREVISSES (ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE)	111
IX.1. Volet poissons	111
IX.2. Volet écrevisses	111

X. ANALYSE PAYSAGERE	112
X.1. Description générale	112
X.2. Le ruisseau de Beaume-Haie	112
X.3. Synthèse et conclusions	115
XI. ANALYSE DES RESULTATS	116
XII.1. Propriétés foncières de la zone d'étude	120
XII.2. PLU et aménagements	121
XII.3. Itinéraires de promenade existants	121
XII.3. Statut des chemins et mode de stationnement	125
XII.4. Autres usagers sur le site	125
CONCLUSION	129
BIBLIOGRAPHIE CITEE DANS LE TEXTE ET OUVRAGES DE REFERENCE	130
ANNEXES	134

Table des figures

<i>Figure 1 : Localisation de la zone d'étude</i>	11
<i>Figure 2 : Superficie des 19 habitats cartographiés (en ha).</i>	13
<i>Figure 3 : Cartographie des habitats naturels et semi-naturels de l'ENS "Vallon de Beaume-Haie".</i>	15
<i>Figure 4 : Localisation des espèces invasives avérées.</i>	22
<i>Figure 5 : Répartition des espèces végétales supérieures du site en fonction des indices de rareté (cc = très commune, c = commune, ac = assez commune, ar = assez rare, r = rare, rr = très rare).</i>	33
<i>Figure 6 : Répartition en Lorraine - Atlas des plantes de Lorraine</i>	34
<i>Figure 7 : Répartition en France - D'après l'INPN</i>	34
<i>Figure 8 : Répartition en France - D'après l'INPN</i>	35
<i>Figure 9 : Répartition en Lorraine - Atlas des plantes de Lorraine</i>	35
<i>Figure 10 : Répartition en France - D'après l'INPN</i>	36
<i>Figure 11 : Répartition en Lorraine - Atlas des plantes de Lorraine</i>	36
<i>Figure 12 : Répartition en Lorraine - Atlas des plantes de Lorraine</i>	36
<i>Figure 13 : Répartition en France - D'après l'INPN</i>	36
<i>Figure 14 : Répartition en France - D'après l'INPN</i>	37
<i>Figure 15 : Répartition en Lorraine - Atlas des plantes de Lorraine</i>	37
<i>Figure 16 : Répartition en France - D'après l'INPN</i>	37
<i>Figure 17 : Répartition en France - D'après l'INPN</i>	37
<i>Figure 18 : Répartition en Lorraine - Atlas des plantes de Lorraine</i>	37
<i>Figure 19 : Localisation des espèces végétales patrimoniales au sein du périmètre de l'ENS.</i>	38
<i>Figure 20 : Etat de conservation des habitats naturels et semi-naturels de l'ENS.</i>	41
<i>Figure 21 : Localisation des données d'espèces patrimoniales nicheuses sur la zone d'étude et sa périphérie proche.</i>	48
<i>Figure 22 : Enjeux avifaunistiques pour les espèces nicheuses sur la zone d'étude.</i>	49
<i>Figure 23 : Enjeux avifaunistiques pour les espèces en halte migratoire sur la zone d'étude.</i>	51
<i>Figure 24 : Enjeux avifaunistiques pour les espèces hivernantes sur la zone d'étude.</i>	53
<i>Figure 25 : Aire de recherche des données pour le volet Herpétofaune (en bleu : périmètre ENS ; en noir : aire de recherche bibliographique ; en rouge : les données disponibles).</i>	55
<i>Figure 26 : Carte de la zone d'étude, des deux transects acoustiques et des quatre points d'échantillonnage automatique.</i>	63
<i>Figure 27 : Carte des points de contact avec le Vespertilion d'alcatheo.</i>	66

<i>Figure 28 : Carte des points de contact avec le Vespertilion de Bechstein.</i>	67
<i>Figure 29 : Carte des points de contact avec le Vespertilion à oreilles échancrées.</i>	69
<i>Figure 30 : Carte des points de contact avec le Grand murin.</i>	70
<i>Figure 31 : Carte des bâtiments prospectés en période de parturition.</i>	72
<i>Figure 32 : Schéma du secteur prospecté sur le ruisseau de Beaume Haie</i>	87
<i>Figure 33 : Carte de répartition actuelle de Stenophylax mucronatus</i>	91
<i>Figure 34 : Carte de répartition actuelle de Stenophylax mucronatus</i>	95
<i>Figure 35 : Localisation des enjeux pour l'entomofaune.</i>	98
<i>Figure 36 : Localisation des stations de prélèvement et de mesures in situ.</i>	100
<i>Figure 37 : Caractérisation de l'environnement immédiat du ruisseau de Beaume-Haie.</i> ...	104
<i>Figure 38 : Type de ripisylve dominante sur le linéaire du ruisseau de Beaume-Haie dans l'ENS.</i>	104
<i>Figure 39 : Représentation des faciès d'écoulement du ruisseau de Beaume-Haie dans l'ENS.</i>	104
<i>Figure 40 : Photographies illustratives des éléments d'hydromorphologie inventoriés sur le ruisseau de Beaume-Haie. a : Tronçon agricole à ripisylve herbacée avec présence d'herbiers aquatique dense recouvrant le ruisseau. b : Tronçon forestier bordé d'une ripisylve arborée dense. c : Ripisylve arborée peu dense. d : berges anthropisées en milieu forestier. e : tronçon de ruisseau rectifié avec création d'un muret en rive gauche. f : succession de seuils et mouilles rapprochés dans la partie forestière du ruisseau. g : seuil d'origine anthropique.</i>	105
<i>Figure 41 : Répartition des taxons capturés par grands groupes d'invertébrés benthiques sur les stations Amont et Aval du ruisseau de Beaume-Haie lors de la campagne de mai 2015.</i>	109
<i>Figure 42 : Répartition des individus capturés par grands groupes d'invertébrés benthiques sur les stations Amont et Aval du ruisseau de Beaume-Haie lors de la campagne de mai 2015.</i>	109
<i>Figure 43 : Localisation des parcelles propriétés de la commune de Pagny-sur-Moselle ou en cours d'acquisition.</i>	120
<i>Figure 44 : Localisation des chemins présents sur l'emprise de l'ENS.</i>	125
<i>Figure 45 : Localisation des zones non chassées sur l'emprise de l'ENS.</i>	126
<i>Figure 46 : Localisation des zones de protection des eaux de captage.</i>	127

Table des tableaux

<i>Tableau 1 : Récapitulatif des habitats observés et cartographiés sur le site d'étude.</i>	14
<i>Tableau 2 : Statut patrimonial des habitats.</i>	24
<i>Tableau 3 : Liste des espèces végétales présentant un intérêt patrimonial fort.</i>	33
<i>Tableau 4 : Espèces patrimoniales non retrouvées sur le site au cours de l'étude.</i>	34

<i>Tableau 5 : Liste des espèces assez rares observées au sein du périmètre.</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 6 : Liste des espèces d'oiseaux contactées en période de reproduction sur la zone d'étude lors des prospections réalisées en 2015. (En rouge : espèces patrimoniales supposées nicheuses sur la zone d'étude ou sa périphérie proche ; En gras uniquement : espèces patrimoniales non nicheuses sur la zone d'étude)</i>	<i>47</i>
<i>Tableau 7 : Liste des espèces d'oiseaux contactées en période de halte migratoire sur la zone d'étude lors des prospections réalisées en 2015.....</i>	<i>50</i>
<i>Tableau 8 : Liste des espèces d'oiseaux contactées en période hivernale sur la zone d'étude lors des prospections réalisées en 2015/2016.....</i>	<i>52</i>
<i>Tableau 9 : Liste des espèces d'amphibiens présentes dans la zone d'étude.</i>	<i>58</i>
<i>Tableau 10 : Liste des espèces de reptiles présentes dans la zone d'étude.</i>	<i>59</i>
<i>Tableau 11 : Liste des espèces potentielles à rechercher.....</i>	<i>60</i>
<i>Tableau 12 : Liste et statuts patrimoniaux de l'herpétofaune présente sur la zone d'étude.</i>	<i>60</i>
<i>Tableau 13 : Dates de passages et conditions météo.....</i>	<i>64</i>
<i>Tableau 14 : Bilan de la richesse spécifique. En orange les espèces figurant en Annexe II de la Directive Habitats Faune Flore.....</i>	<i>65</i>
<i>Tableau 15 : Données bibliographiques patrimoniales de la zone d'étude stricte.....</i>	<i>79</i>
<i>Tableau 16 : Données bibliographiques patrimoniales de la zone de 0 à 5 kilomètres</i>	<i>80</i>
<i>Tableau 17 : Dates des relevés de terrain.</i>	<i>83</i>
<i>Tableau 18 : Répartition des espèces par ordre d'insectes (et autres groupes).....</i>	<i>85</i>
<i>Tableau 19 : Liste des espèces patrimoniales identifiées pour l'entomofaune.</i>	<i>86</i>
<i>Tableau 20 : Paramètres physico-chimiques analysés sur les stations d'étude.....</i>	<i>101</i>
<i>Tableau 21 : Valeurs des débits (l/s) mesurés sur les stations Amont et Aval du ruisseau de Beaume-Haie en mai, juillet et novembre 2015 ainsi que janvier 2016.</i>	<i>106</i>
<i>Tableau 22 : Valeurs des principaux paramètres physico-chimiques mesurés sur les stations Amont et Aval du ruisseau de Beaume-Haie en mai, juillet et novembre 2015 ainsi que janvier 2016. ND : données non disponibles.....</i>	<i>107</i>
<i>Tableau 23 : Informations relatives au calcul de la note IBGN pour les stations Amont et Aval du ruisseau de Beaume-Haie.....</i>	<i>108</i>
<i>Tableau 24 : Valeurs des principaux indices de composition et de structure.....</i>	<i>108</i>
<i>Tableau 25 : Liste des espèces de poissons observées sur l'E.N.S.</i>	<i>111</i>
<i>Tableau 26 : Liste des sources de captage d'eau sur la commune de Pagny-sur-Moselle.</i>	<i>127</i>

Glossaire :

Benthique (adj.) → Caractérise l'ensemble des êtres fixes ou mobiles et se développant sur les substrats durs ou meubles des fonds des mers et des nappes d'eau douce.

Bivoltin (adj.) → Se dit d'une espèce qui a deux générations par an.

Crénon (n.m.) → Zone des sources et des têtes de bassin constitué des sources et des ruisselets et ruisseaux qui en découlent directement (milieu crénal / milieux crénaux). Divisé en eucrénon (sources proprement dite) et hypocrénon (ruisselets de source)

E – P – T → Éphéméroptères – Plécoptères - Trichoptères

Exurgence (n. f.) → Exutoire d'écoulements souterrains provenant de l'infiltration des eaux de pluie

Exuvie (n. f.) → Dépouille larvaire issue de la dernière mue (mue imaginale) des libellules.

Genitalia → Pièces tégumentaires constituant l'appareil génital mâle chez les insectes.

Imago (n.m.) → Stade adulte d'un insecte dont le développement se déroule en plusieurs phases et comporte une phase larvaire différenciée (Ex : le papillon chez les Lépidoptères).

Oligosaprobe (adj.) → Se dit d'un milieu aquatique pauvre en matière organique

Oligotrophe (adj.) → Se dit d'un milieu naturel pauvre en nutriments

Rhéophile (adj.) → Se dit d'un organisme aquatique habitant préférentiellement les milieux aquatiques avec du courant.

Thalweg (n.m.) → Ligne joignant les points les plus bas d'une vallée, suivant laquelle se dirigent les eaux.

Univoltin (adj.) → Se dit d'une espèce qui a une seule génération par an.

Xénosaprobe (adj.) → Se dit d'un milieu aquatique pratiquement dépourvu de matière organique.

I. Contexte de l'étude

La commune de Pagny-sur-Moselle présente, sur sa partie ouest, un Espace Naturel Sensible dénommé « Bois de Pagny et Vallon de Beaume-Haie ». Ce vallon essentiellement boisé couvre une surface d'environ 140 hectares et est jugé remarquable pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, il présente dans son fond des sources et un ruisseau, aux eaux de bonne qualité, qui accueillent des espèces d'insectes aquatiques rares et protégées. Une étude réalisée par la DREAL en 2008 a notamment mis en évidence la présence du Cordulégastre bidenté, de l'Agrion de Mercure et de plusieurs espèces d'éphémères, de trichoptères et de plécoptères jugés rares en Lorraine.

Les boisements situés sur les versants présentent également un intérêt particulier avec la présence des stations de hêtre tortillard et chêne pubescent.

En 2012, les données naturalistes récoltées par le Parc Naturel Régional de Lorraine ont permis d'inscrire cet ensemble dans l'inventaire des ENS de Meurthe-et-Moselle et dans celui des ZNIEFF (02076910 - LE RUISSEAU DE BAUME-HAIE À PAGNY-SUR-MOSELLE).

Conscients de la valeur patrimoniale de cet espace, la commune de Pagny-sur-Moselle et le Conseil Départemental de Meurthe-et-Moselle ont signé une convention de partenariat les liant pour 12 ans dans le cadre d'une démarche de préservation et de valorisation de l'ENS. Ce partenariat a déjà permis l'acquisition de terrains avec l'aide de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse.

L'élaboration d'un plan de préservation et de valorisation est un élément clé de la démarche menée sur chaque ENS. Elle doit permettre aux acteurs de parfaire leur connaissance du site, de mettre en place une gestion écologique et durable, de favoriser la compréhension et la découverte de ce patrimoine par les habitants.

Dans ce contexte, l'association HIRRUS et les bureaux d'études FLORAGIS, ENTOMO-LOGIC, PHILOPOTAMUS, PROSOVAGA et PEDON Environnement ont été mandatés pour réaliser le diagnostic écologique de la zone d'étude en préalable de l'élaboration d'un plan de gestion et d'aménagement du site.

La présente étude a pour objet de réaliser un plan de gestion et d'aménagement de l'Espace Naturel Sensible « Bois de Pagny et Vallon de Beaume-Haie ». Elle s'appuiera sur

un diagnostic global du site afin d'évaluer ses enjeux patrimoniaux, socioculturels, et ses potentialités d'accueil du public.

Ce diagnostic a consisté à décrire le milieu naturel afin de hiérarchiser les enjeux écologiques de la zone d'étude. Les prospections ont été menées sur la flore, les habitats et une partie de la faune. Les groupes faunistiques étudiés dans le cadre de ce projet sont l'avifaune, l'herpétofaune (uniquement sous forme bibliographique), les chiroptères et les invertébrés aquatiques (odonates, éphémères, trichoptères, plécoptères, ...). Un diagnostic hydromorphologique et physico-chimique du ruisseau a complété ces inventaires.

Ces prospections de terrain, complétées par une synthèse bibliographique préalable, ont permis de dresser un bilan des intérêts écologiques du secteur.

II. Présentation de la zone d'étude

Le périmètre concerné par cette étude est exclusivement situé sur la commune de Pagny-sur-Moselle.

Le site de l'ENS « Bois de Pagny et Vallon de Beaume-Haie » se compose d'une forêt calcaire de plateau ainsi que de deux vallons forestiers (Figure 1 ci-après).

Il est partiellement inclus dans la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1 n° 410030106 « Bassin versant du ruisseau de Beaume-Haie à Pagny-sur-Moselle ».

Ce site est géré par la commune dans le cadre de la politique des Espaces Naturels Sensibles (ENS) menée par le Conseil départemental de Meurthe-et-Moselle.

Remarque : Pour l'étude de la faune vertébrée, ce périmètre d'étude a été élargi dans certains cas.

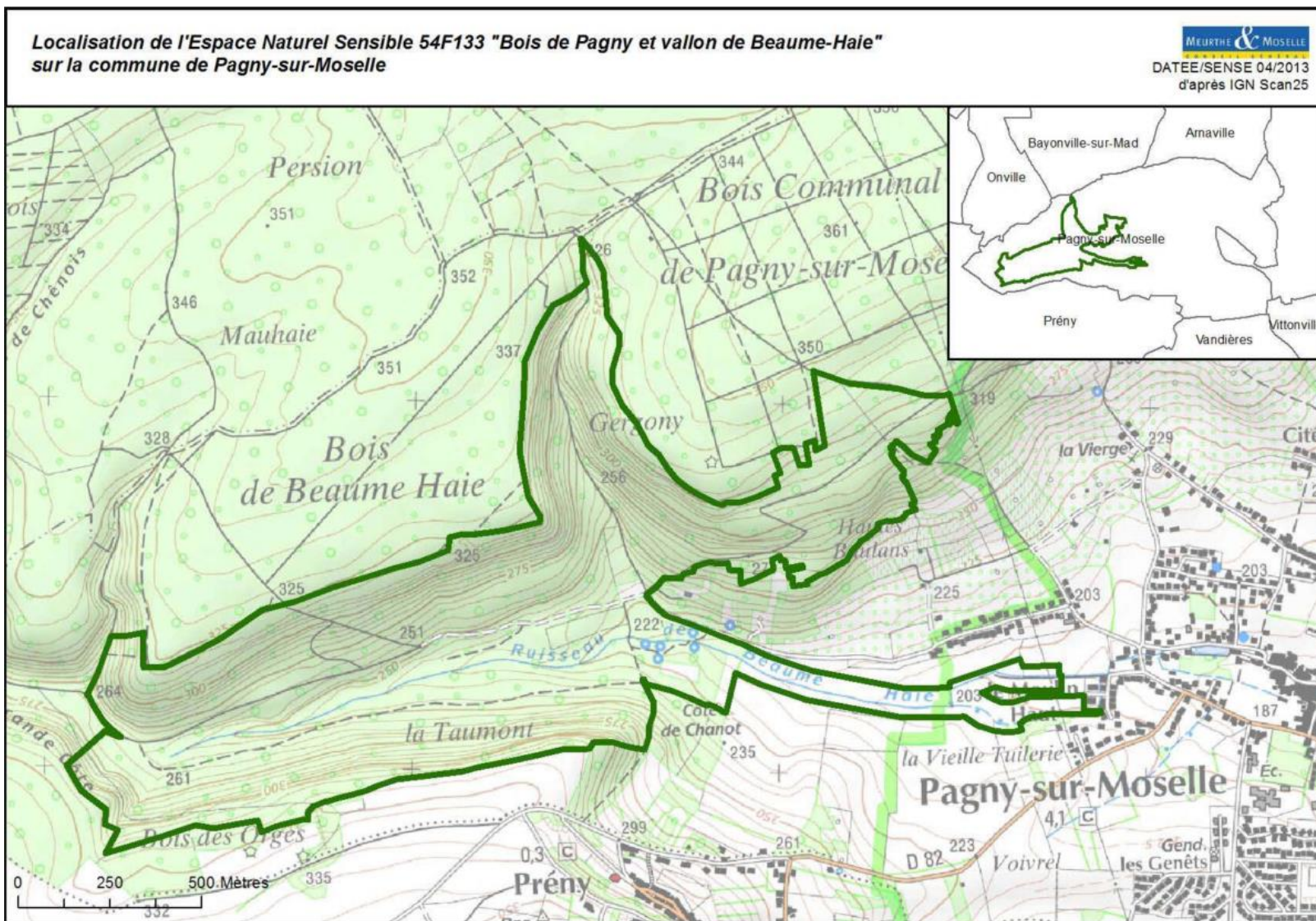


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

III. Volet Flore et Habitats

III.1. Préambule

La présente étude s'intègre dans le cadre de l'élaboration du plan de préservation et de valorisation de l'ENS « Vallon de Beaume-Haie ». Ce vallon essentiellement boisé, qui s'étend sur une surface de 140 hectares, s'inscrit dans les grands ensembles des forêts des plateaux calcaires du jurassique (Bajocien inférieur et moyen) et abrite des habitats d'un intérêt particulier avec ses stations de Hêtre tortillard et de Chêne pubescent.

Cet espace présente donc une forte originalité de milieux physiques et d'habitats. La conservation de cette richesse dépendra de la gestion mise en place, notamment sylvicole, mais également de la maîtrise de la fréquentation humaine.

III.2. Méthode d'acquisition des données

III.2.1. Source de données mobilisées

L'analyse bibliographique a mobilisé les principales données existantes et disponibles sur le site. Cette analyse devait permettre d'orienter la recherche d'espèces floristiques remarquables mais également de prendre connaissance des types de végétations en présence.

Les éléments suivant ont donc été exploités :

- Fiche ZNIEFF « Bassin versant du ruisseau de Beaume-Haie à Pagny-sur-Moselle » (410030106) ;
- Fiche ZNIEFF « Coteaux calcaires du Rupt de Mad au pays messien » (410010377) ;
- Cartographie partielle des habitats naturels et semi-naturels Cabinet Esope, SDENS54, 2011 ;
- Atlas communal du Parc Naturel Régional de Lorraine ;
- Pôle Lorrain futur Conservatoire Botanique National Nord-Est.

Remarque : Ces informations ont été complétées par trois passages de terrain.

III.2.2. Récolte des données brutes de terrain

L'ensemble de l'ENS a été parcouru afin d'établir une cartographie des habitats naturels et semi-naturels et de produire une liste d'espèces floristiques. La cartographie a été réalisée grâce à l'établissement de relevés floristiques exécutés selon la méthode Braun-Blanqueto-Tuxénienne (phytosociologie sigmatiste). Cette méthode, qui a comme principal avantage sa reproductibilité, permet de comprendre les relations « composition floristique/environnement » puisque l'espèce végétale est alors considérée comme le meilleur intégrateur de tous les facteurs écologiques (climatiques, édaphiques, biotiques, anthropiques).

La caractérisation a été réalisée selon la typologie CORINE biotopes et, le cas échéant, selon les cahiers d'habitats Natura 2000. Lorsque cela fut possible, les habitats ont été rattachés à un syntaxon phytosociologique. L'état de conservation a également été évalué pour les habitats d'intérêt patrimoniaux.

III.3. Habitats

III.3.1. Description des habitats

19 habitats ont été cartographiés et sont présentés sur la figure 3. Cette figure montre l'importance prise par la Hêtraie neutrophile du *Carpinion betuli* qui représente les $\frac{3}{4}$ de la superficie du site (107 hectares). Cette formation est suivie de loin par la Chênaie blanche du *Quercion pubescentis* et la Forêt de Frêne et d'Aulnes de l'*Alnion incanae*.

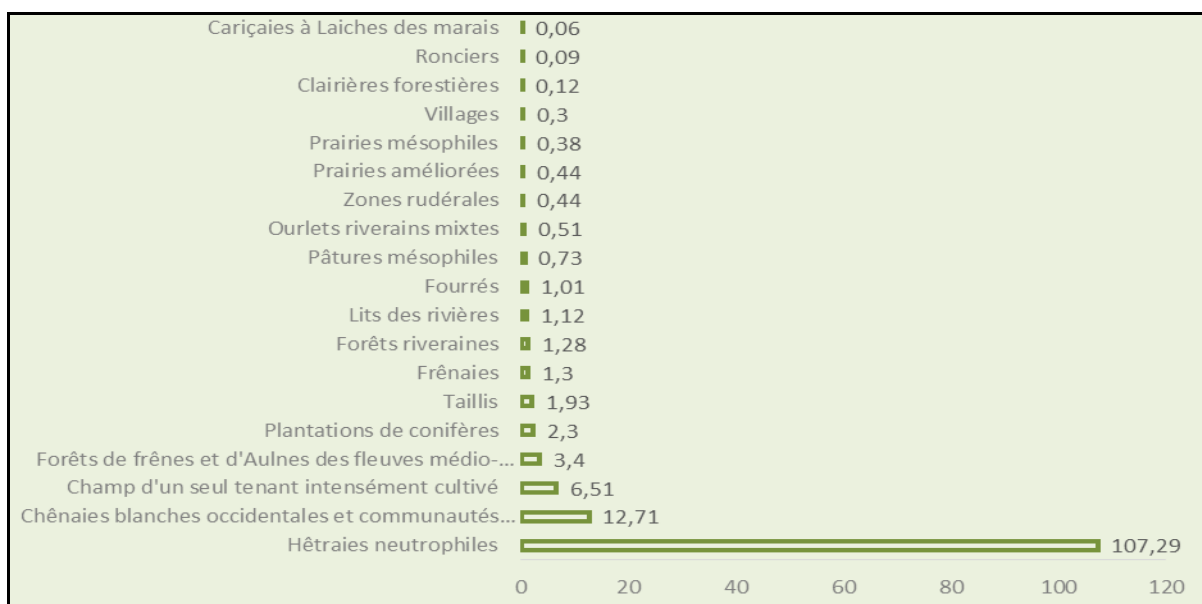


Figure 2 : Superficie des 19 habitats cartographiés (en ha).

A ces 19 habitats s'ajoutent divers habitats ponctuels ou interstitiels comme des lisières, des petits ronciers, des bordures de haies, des clairières. Ces habitats disséminés au sein du périmètre n'ont pas été cartographiés. En effet, la complexité des mosaïques végétales et la superficie très restreinte de ces formations auraient nécessité un niveau de précision cartographique qui ne pouvait être mis en œuvre dans le cadre de l'étude. Le tableau 1 dresse un récapitulatif des 19 habitats cartographiés.

Code CORINE biotopes	Intitulé CORINE biotopes
24.1	Lits des rivières
31.8	Fourrés
31.831	Roncier
31.87	Clairières forestières
31.8E	Taillis
37.715x53.146	Ourlets riverains mixtes avec végétation de l' <i>Oenanthion</i>
38	Prairies mésophiles
38.1	Pâtures mésophiles
41.13	Hêtraies neutrophiles
41.3	Frênaies
41.71	Chênaies blanches occidentales et communautés apparentées
44	Forêts riveraines
44.3	Forêt de frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens
53.2122	Cariçaies à Laiches des marais
82.1	Champ d'un seul tenant intensément cultivé
83.31	Plantations de conifères
86.2	Villages
87.2	Zones rudérales

Tableau 1 : Récapitulatif des habitats observés et cartographiés sur le site d'étude.

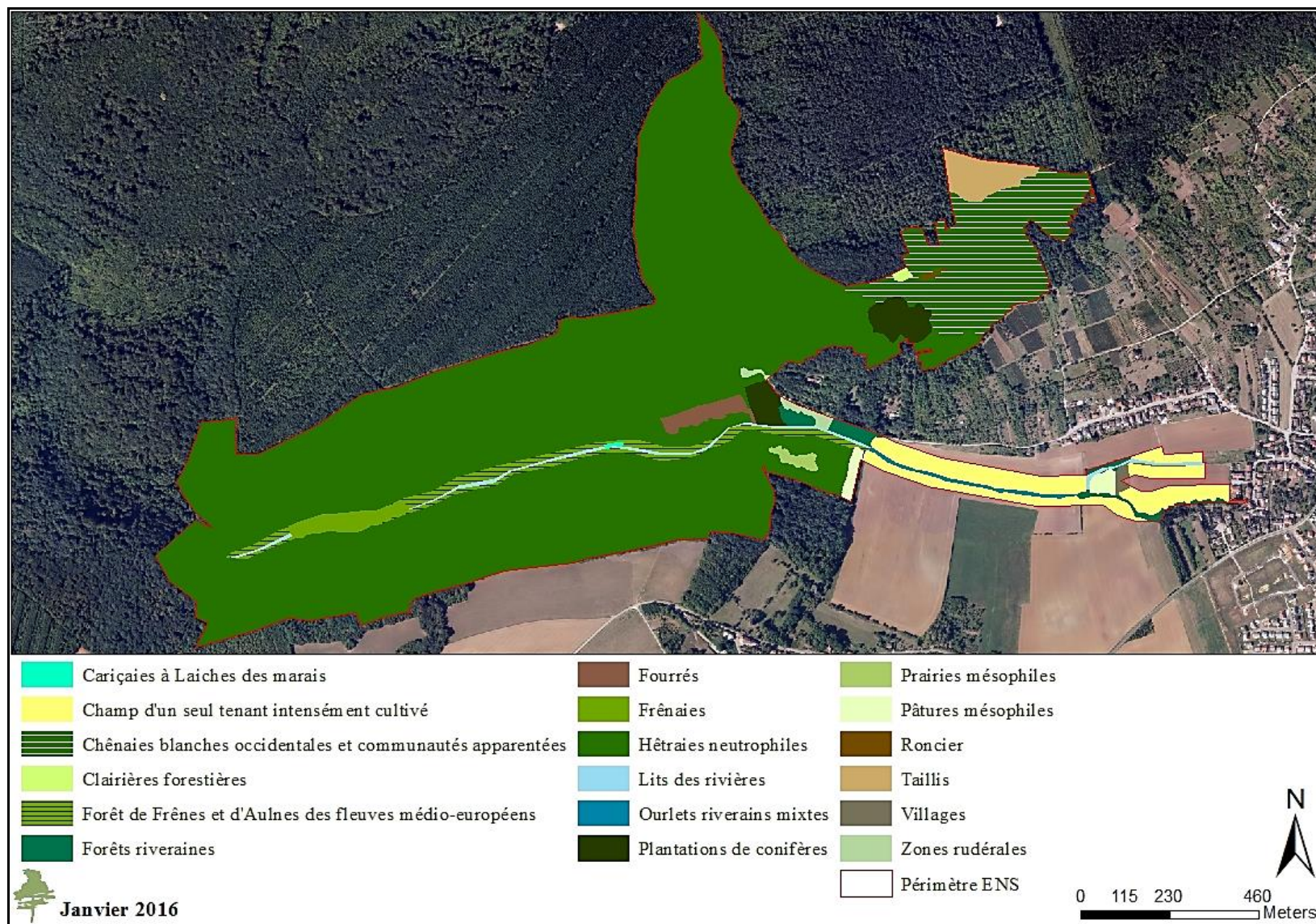
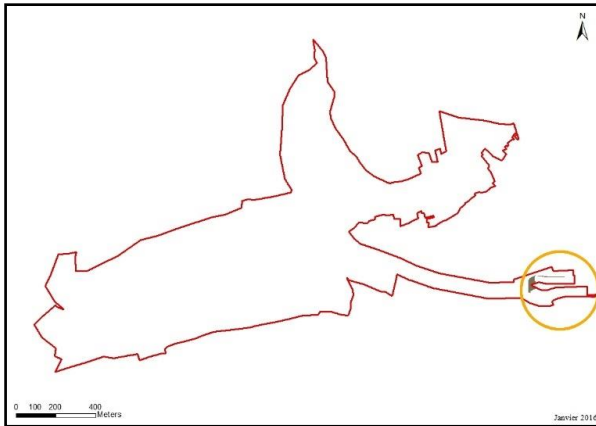


Figure 3 : Cartographie des habitats naturels et semi-naturels de l'ENS "Vallon de Beaume-Haie".

III.3.2. Les habitats artificiels

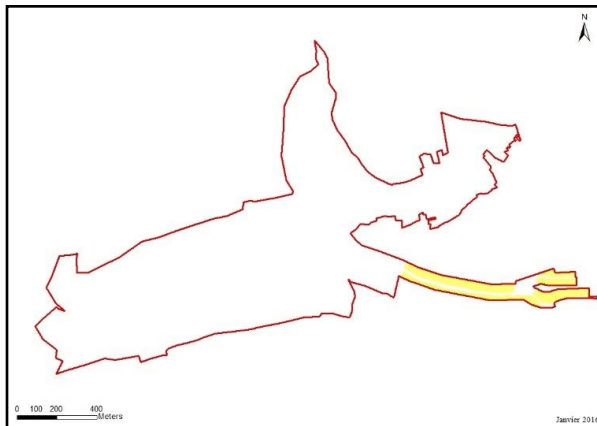
- **Le bâti, code CORINE biotopes 86.1 :** (surface 0,3 ha)



Cet habitat regroupe l'ensemble des zones urbanisées : habitations, jardins, routes.

- **Les cultures, code CORINE biotopes 82.1 :** (surface 6,95 ha)

Quelques parcelles culturales sont intégrées au périmètre.

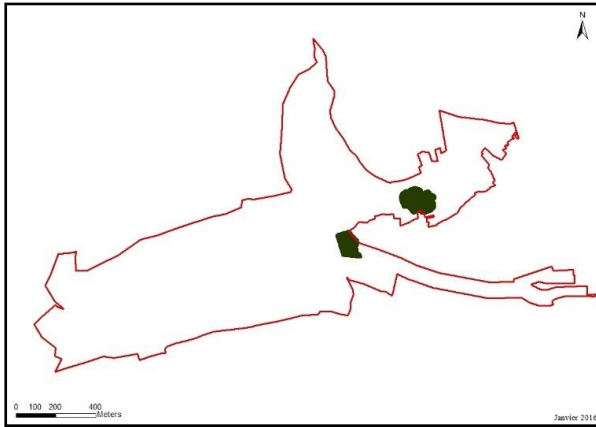


La flore adventice des cultures y est quasiment inexistante. Seules quelques espèces banales et ubiquistes y ont été observées en bordure de parcelle comme le Mouron rouge (*Anagallis avensis*) ou la Véronique de Perse (*Veronica persica*). Les parcelles de culture sont par ailleurs bordées par une bande enherbée notamment aux abords du cours d'eau.



Illustration d'une culture au sein du périmètre de l'ENS

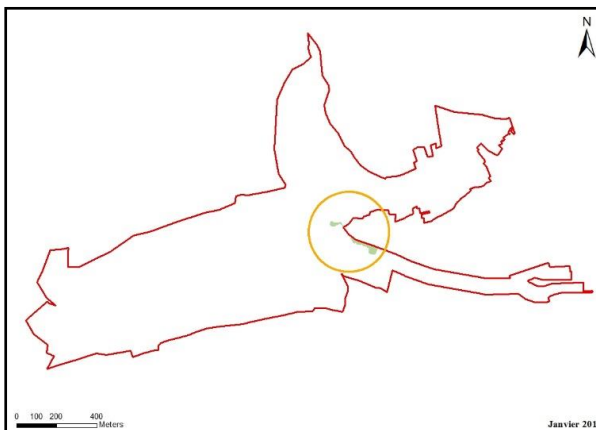
- **Les plantations de conifères, code CORINE biotopes 83.31 :** (surface 2,3 ha)



Formation de conifères plantés.
L'habitat n'a pas fait l'objet de prospections.

- **Les zones rudérales, code CORINE biotopes 87.2 :** (surface 0,44 ha)

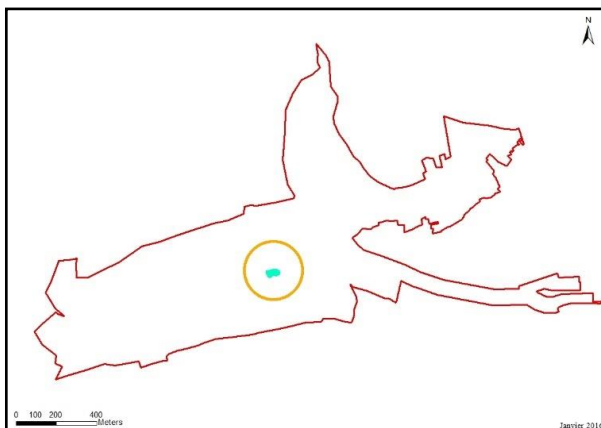
L'habitat fait référence à un milieu profondément perturbé par les activités humaines.



La structure y est très hétérogène, le sol y est sec et bien éclairé. C'est un groupement fugace qui sera vite remplacé par des fourrés à ronces en cas d'absence de gestion. La formation est composée d'espèces d'affinités thermophiles telles que l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), la Cardère sauvage (*Dipsacus fullonum*), ou encore le Cirse laineux (*Cirsium eriophorum*).

III.3.3. Les habitats humides

- **La caricaie, code CORINE biotopes 53.2122 :** (surface 0,06 ha)

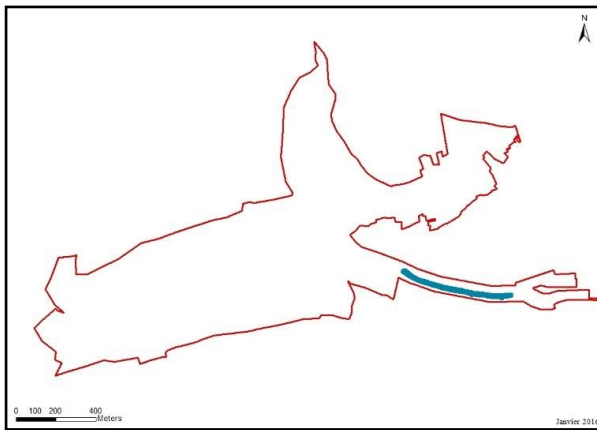


Formation rhizomateuse à Laïche des marais (*Carex acutiformis*) très dense et de physionomie très homogène, située dans un contexte forestier. Le cortège est paucispécifique (=peu diversifié) mais très tolérant aux variations des niveaux d'eau et à l'eutrophisation.



Illustration de la Laîche des marais (*Carex acutiformis*)

- **L'ourlet mixte avec végétation de l'Oenanthion, code CORINE biotopes 37.715x53.146 :** (surface 0,51 ha)



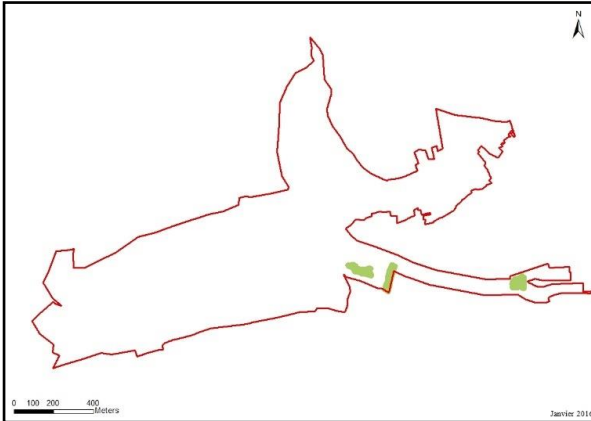
Mégaphorbiaie à strate supérieure dense sur substrat eutrophe. Habitat en mosaïque avec la végétation de l'*Oenanthe aquatica* – *Rorippetum amphibiae*. Cette dernière est une végétation pionnière favorisée par les perturbations d'origine humaine ou biotique. Végétation également liée aux milieux eutrophes.



Illustration d'une Mégaphorbiaie à Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*) et Liseron des haies (*Convolvulus sepium*) en lisière de culture

III.3.4. Les habitats ouverts

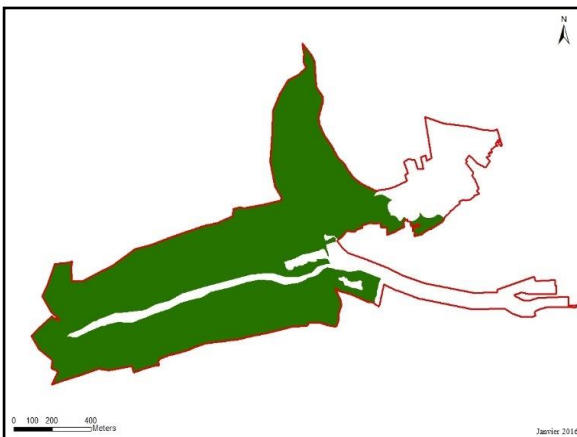
- **Les prairies mésophiles du *Cynosurion cristati*, code CORINE biotopes 38. et 38.1** : (surface 1,11 ha)



Prairies pâturées d'aspect physiologique assez ras et d'espèces banales. La végétation y est pauvre et caractéristique des milieux piétinés et enrichis en azote.

III.3.5. Les habitats forestiers

- **La Hêtraie neutrophile, code CORINE biotopes 41.13** : (surface 107 ha)

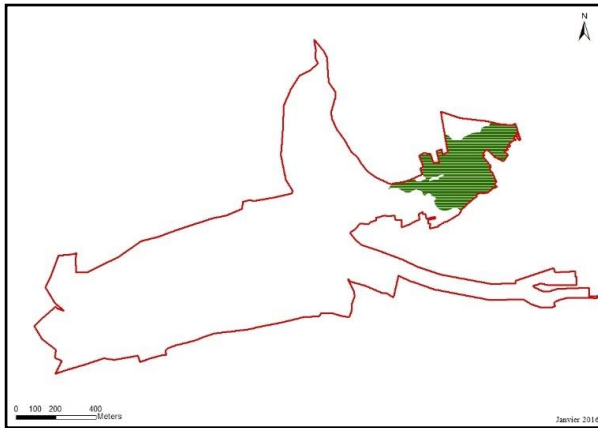


La Hêtraie neutrophile couvre les $\frac{3}{4}$ de la surface du site d'étude et abrite plusieurs faciès. La formation est dominée par le Hêtre (*Fagus sylvatica*). La strate arbustive y est claire et est avant tout composée des recrûs des essences arborescentes, même si quelques arbustes typiques des *Crataego monogynae* – *Prunetea spinosae* sont présents. La strate herbacée est plus ou moins recouvrante selon les secteurs.



Illustration d'une Hêtraie neutrophile à strate herbacée appauvrie

➤ **La Chênaie pubescente, code CORINE biotopes 41.71 :** (surface 12,71 ha)

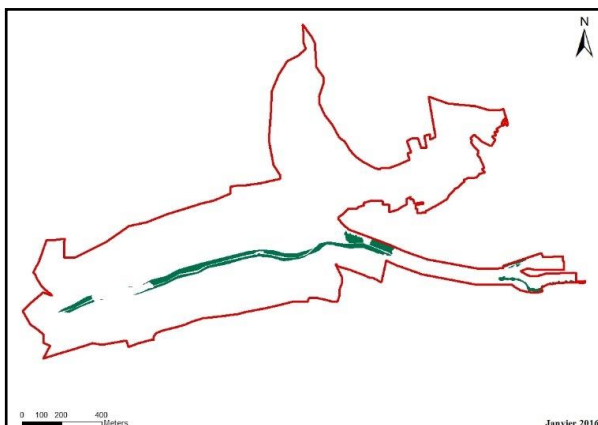


Formation des terrains calcaires peu épais et bien exposés. L'essence principale est le Chêne pubescent (*Quercus pubescens*), accompagnée par le Chêne sessile (*Quercus petraea*) ou le Frêne (*Fraxinus excelsior*). Sur le site, le Hêtre est également très présent, à toutes les strates. La strate arbustive est assez dense tandis que la strate herbacée plutôt lâche.



Illustration d'une Chênaie pubescente au couvert arbustif dense

➤ **Les forêts riveraines, code CORINE biotope 44 et 44.3 :** (surface 4,68 ha)

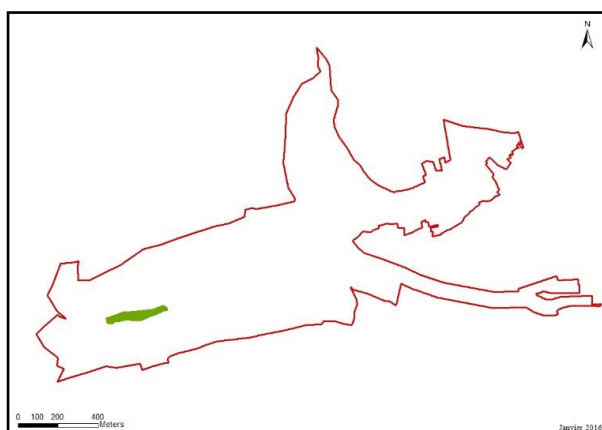


Forêts riveraines du ruisseau de Beaume-Haie, caractéristiques des sources, ruisselets ou ruisseau à cours lent, formant une galerie étroite et principalement linéaire. Comprend les forêts de Frênes et d'Aulnes. Habitats en mosaïque avec une frênaie et une cariçaie.



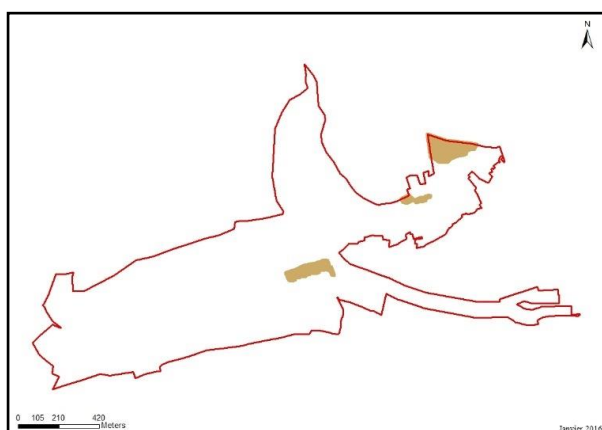
Illustration d'une forêt de Frêne et d'Aulne le long du ruisseau de Beaume-Haie

➤ **La forêt de Frêne, code CORINE biotopes 41.3 :** (surface 1,3 ha)



Frênaie de vallon à strate herbacée très riche en Adoxe moschatelline (*Adoxa moschatellina*), Gouet tacheté (*Arum maculatum*) et Benoîte commune (*Geum urbanum*) dont le substrat semble constamment pourvu en eau.

➤ **Autres habitats forestiers, code CORINE biotope 31.8E, 31.81, 31.831, 31.87:** (surface 3,15 ha)



Sont regroupés ici les habitats résultant notamment des coupes forestières comme les clairières, ou certains habitats de petites surfaces en mosaïque avec les grands ensembles (ronciers, fourrés...).

III.4. Flore

En dehors des relevés de végétation effectués sur l'ensemble du site, une liste progressive des espèces a été dressée au fur et mesure des prospections de terrain. La liste complète des taxons recensés sur le site et leurs statuts patrimoniaux est reportée en annexe. Au total, 172 taxons ont été répertoriés sur le site, parmi lesquelles quatre espèces exogènes, une espèce ornementale et trois bryophytes (=Mousses).

Parmi les 4 espèces exogènes, trois d'entre elles sont classées dans les invasives avérées :

- La **Balsamine de l'Himalaya** (*Impatiens glandulifera*) a été observée le long du chemin principal en bordure de la zone rudérale. La station compte moins de vingt pieds ;
- La **Renouée du Japon** (*Reynoutria japonica*) ne se trouve pas dans le périmètre direct de l'ENS. La station d'une quinzaine de m² a été observée dans une forêt riveraine dégradée en bordure du périmètre, au nord du ruisseau de Beaume-Haie ;
- Le **Robinier faux-acacia** (*Robinia pseudoacacia*) fait partie du cortège floristique arborescent de la Chênaie pubescente. Le nombre de pied n'a pas été comptabilisé.

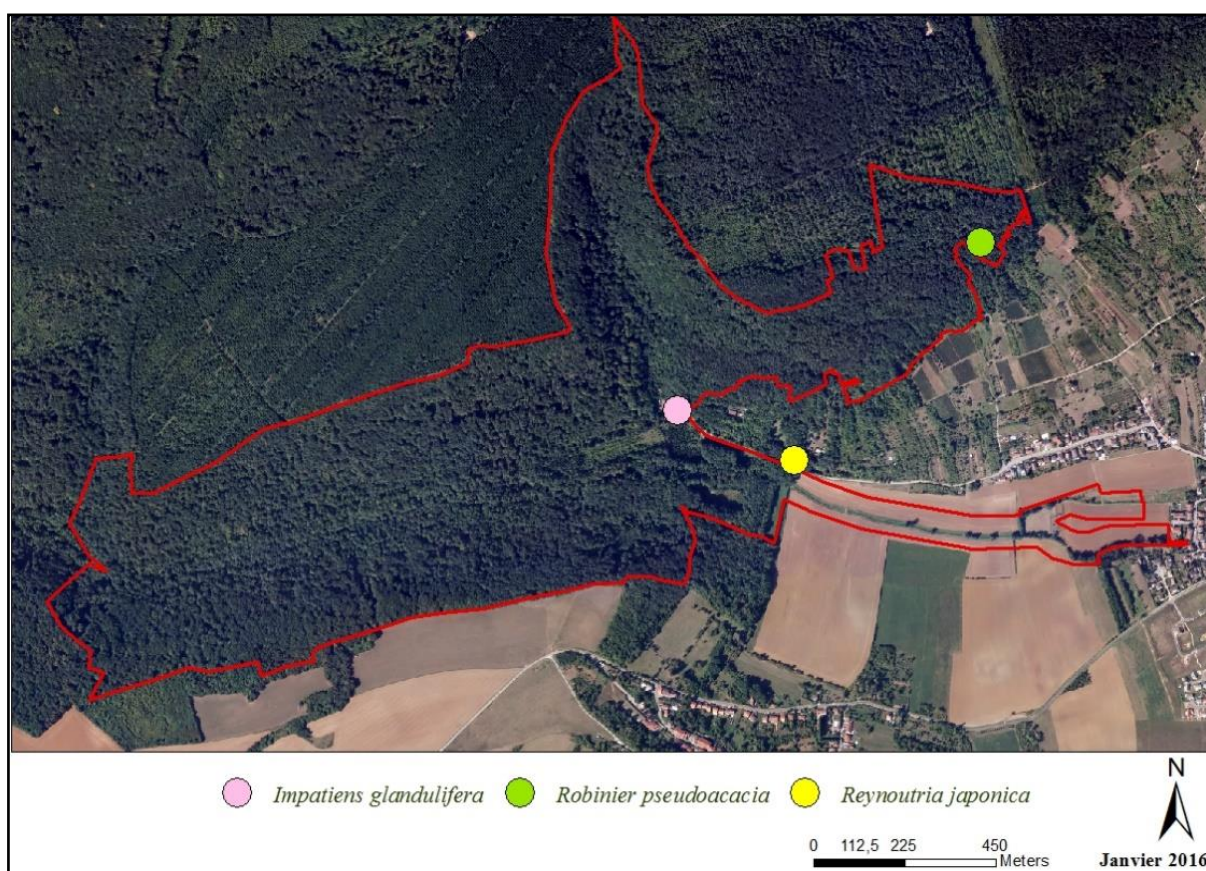


Figure 4 : Localisation des espèces invasives avérées.

Compte tenu de la surface (140 ha), la diversité apparaît moyenne, très certainement moyenne en raison de la faiblesse de la richesse spécifique de certains faciès de la Hêtraie neutrophile (Figure ci-dessous), qui couvre les $\frac{3}{4}$ de la surface du site et de la présence de milieux très anthropisés comme les cultures ou les prairies.



Illustration d'une vue panoramique de la Hêtraie neutrophile sur les hauteurs de l'ENS



*Illustration d'un Hêtre tortillard (*Fagus sylvatica* var. *tortuosa*) (à gauche) et d'une Daphné lauréole (*Daphne laureola*) (à droite), deux espèces présentes sur le site ENS*

III.5. Evaluation de la valeur patrimoniale des habitats et des espèces floristiques

Le tableau 2 regroupe les différents types et sous types d'habitats cartographiés, rappelle le code CORINE biotopes de rattachement, précise les statuts en vigueur et donne une indication sur l'état de conservation des habitats relevant de la Directive Habitats-Faune-Flore. L'état de conservation a été apprécié grâce à la méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats élaborée par le Muséum National d'Histoire Naturel.

Au total, le site comprend 6 habitats d'intérêt patrimonial (dont une mosaïque), considérés déterminants pour la création de ZNIEFF en Lorraine et/ou d'intérêt communautaire.

Intitulé CORINE biotopes	C	DH	Z	EC
Lits des rivières	24.1	/	/	NE
Fourrés	31.8			NE
Roncier	31.831			NE
Clairières forestières	31.87			NE
Taillis	31.8E			NE
Ourlets riverains mixtes avec végétation de l' <i>Oenanthion</i>	37.715x53.146	6430-4	X	
Prairies mésophiles	38.			NE
Pâtures mésophiles	38.1			NE
Hêtraies neutrophiles	41.13	9130-5	X	
Frênaies	41.3			NE
Chênaies blanches occidentales et communautés apparentées	41.71		X	NE
Forêts riveraines	44.			NE
Forêt de frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens	44.3	91E0*	X	
Cariçaies à Laiches des marais	53.2122		X	NE
Prairies améliorées	81.			NE
Champ d'un seul tenant intensément cultivé	82.1			NE
Plantations de conifères	83.31			NE
Villages	86.2			NE
Zones rudérales	87.2			NE

Tableau 2 : Statut patrimonial des habitats.

Remarque : C = code CORINE biotopes, DH = directive habitats, **en gras** = habitat prioritaire, Z = habitats déterminants ZNIEFF de Lorraine, EC = état de conservation de l'habitat, NE = non évalué, Orange = état altéré, Rouge = état dégradé

III.5.1. Les habitats d'intérêt communautaire

➤ Habitats humides :

Ourlets riverains mixtes avec végétation de l'*Oenanthion*

(Seule la mégaphorbiaie est d'intérêt communautaire)

Eupatorio cannabini – Convolvuletum sepium

(Oberdorfer et al. 1967) Görs 1974

CORINE biotopes 37.715
Cahiers d'habitats 6430-4
Habitat déterminant ZNIEFF
Etat de conservation : **Bon**



Espèces caractéristiques de l'association :

Convolvulus sepium, *Eupatorium cannabinum*,
Rubus caesius



Espèces compagnes : *Cirsium arvense*, *Solidago gigantea*, *Galium mollugo*, *Carex acutiformis*, *Phragmites australis*, *Urtica dioïca*, *Cirsium oleraceum*, *Symphytum officinale*

Physionomie

Mégaphorbiaie constituée d'hémicryptophytes hautes, à grandes feuilles, essentiellement des dicotylédones. Strate supérieur dense.



Végétation exubérante dont la hauteur varie de 1,2 m à plus de 1,5 m. Végétation de type ourlet dynamique à développement linéaire.

Ecologie

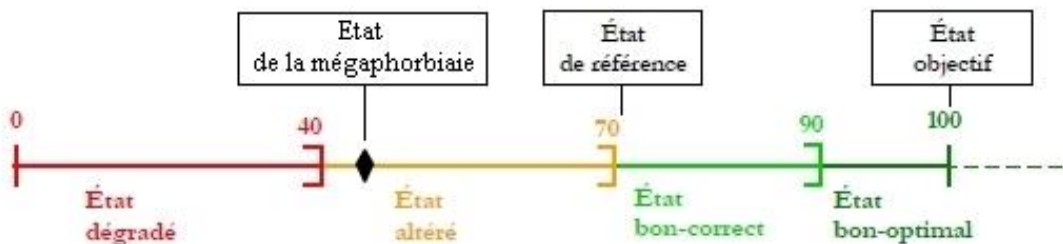
Cette végétation se développe sur les berges de petits cours d'eau, surtout sur des substrats eutrophes. Mégaphorbiaie rarement naturelle, elle dérive le plus souvent d'autres végétations hygrophiles perturbées (artificialisation des berges, baisse artificielle du niveau de la nappe, impacts des intrants des parcelles en contact...).

Valeur patrimoniale

Cette formation est constituée d'espèces communes et est largement répartie en France. Elle se développe au détriment d'autres végétations plus intéressantes et possède donc un intérêt patrimonial limité.

Etat de conservation

L'analyse des données (surface, typicité, altérations) aboutie à une note de 80 pour l'habitat.



La note correspond donc à un bon état de conservation.

Dynamique

C'est une végétation généralement transitoire car souvent soumise à la gestion et aux activités périphériques. Elle est liée à l'abandon des activités pastorales et se développe aux dépens de mégaphorbiaies et prairies plus mésotrophiles. Elle est fréquemment en contact avec des végétations amphibies basses, des fourrés ou des prairies pâturées du *Cynosurion*.

Gestion

Aucune mesure particulière de gestion n'est à préconiser pour la conservation de cette végétation nitrophile. Au contraire, il pourrait être envisagé la restauration d'une mégaphorbiaie mésotrophile diversifiée en espèces par fauche annuelle exportatrice en fin d'été et, si nécessaire au printemps, pour amaigrir le sol.

➤ Habitats forestiers :

Hêtraie neutrophile

Carpinus betuli

Issler 1931

Galio odorati – Fagetum sylvaticae

Rübel 1930 ex Sougnez & Thill 1959 em. Dierschke 1989

CORINE biotopes 41.13
Cahiers d'habitats 9130/9130-5
Habitat déterminant ZNIEFF
Etat de conservation : **Altéré, dégradé**



Espèces caractéristiques de l'association : *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Melica uniflora*, *Carex digitata*, *Campanula trachelium*, *Pulmonaria montana*



Espèces compagnes : *Ornithogalum pyrenaicum*, *Ranunculus auricomus*, *Ranunculus nemorosus*, *Primula elatior*, *Arum maculatum*, *Phyteuma spicatum*, *Paris quadrifolia*, *Lamiastrum galeobdolon*, *Euphorbia amygdaloides*, *Neottia nidus-avis*, *Polygonatum multiflorum*, *Viola reichenbachiana*

Physionomie

Formation dominée par le Hêtre (*Fagus sylvatica*), souvent accompagné du Chêne sessile (*Quercus petraea*) ou Chêne pédonculé (*Quercus robur*).

Canopée de Hêtre qui domine un sous étage de Charme (*Carpinus betulus*), de Frêne commun (*Fraxinus excelsior*). Strate arbustive claire, avant tout dominée par des

recrus des essences arborescentes.

Différents faciès cohabitent ici. Il est ainsi possible d'observer une variante de cette Hêtraie avec l'apparition d'espèces appartenant à la flore des Hêtraies acidiphiles comme la Germandrée scorodoine (*Teucrium scorodonia*).



Ecologie

Habitat établi sur plateau calcaire, à l'étage collinéen et représentatif des régions du nord de la France. Les interventions humaines historiques sur ce type de milieu ont appauvri le cortège floristique de cette forêt déjà faiblement différenciée et rendent son identification délicate.

Valeur patrimoniale

Type d'habitat très répandu dans l'est de la France et sur le plateau lorrain. Il abrite une flore plutôt ordinaire.

Dynamique

Les faciès dominés par le Hêtre correspondent à un stade climacique. Les petites trouées observées favorisent la régénération du Hêtre tandis que les plus grandes trouées entraînent le développement du Chêne sessile ou des essences nomades (Erables, Frêne).

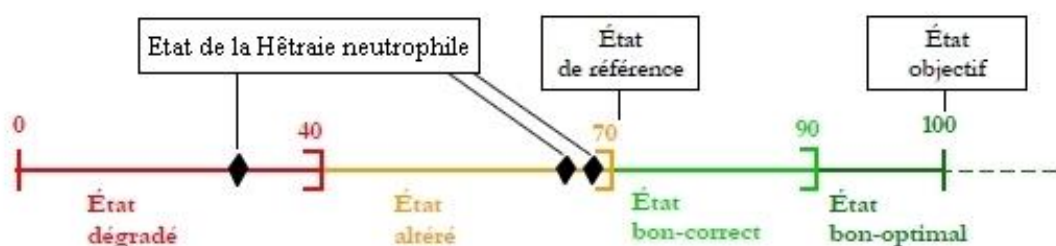
Gestion

D'un point de vue strict de la conservation écologique, il serait souhaitable de préserver l'habitat de toute intervention et de favoriser son vieillissement.

Dans une perspective d'exploitation sylvicole, il est nécessaire d'allier production et préservation en créant un réseau d'îlots de vieillissement, en favorisant le mélange des essences et la régénération naturelle. En tout état de cause, la transformation (plantation monospécifique de résineux par exemple) est vivement déconseillée.

Etat de conservation

L'analyse des données (bois mort, renouvellement, typicité, atteintes) aboutie à différentes notes selon la localisation au sein du site et donc à deux états de conservation distincts.



Ainsi, la majeure partie de la Hêtraie se trouve dans un état de conservation altéré, mais très proche d'un bon état. Des mesures simples de gestion pourront donc permettre assez aisément d'arriver à ce bon état de conservation.

La Hêtraie qui jouxte la plantation de conifères (note de 28), au nord de l'ENS se trouve dans un état de conservation dégradé du fait de l'absence quasi-totale de strate herbacée, d'une faible typicité et d'un degré de renouvellement très faible.

Forêts de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens

CORINE biotopes 44.3
Cahiers d'habitats 91E0*
Habitat déterminant ZNIEFF
Etat de conservation : **Altéré**

Alnion incanae

Pawłowski in Pawłowski, Sokołowski & Wallisch 1928



Espèces caractéristiques de l'association : *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*



Espèces compagnes : *Allium ursinum*, *Filipendula ulmaria*, *Geum urbanum*, *Caltha palustris*, *Paris quadrifolia*, *Convolvulus sepium*, *Urtica dioica*, *Iris pseudacorus*, *Adoxa moschatellina*, *Eupatorium cannabinum*, *Impatiens noli-tangere*, *Symphytum officinale*, *Cardamine pratensis*, *Euonymus europaeus*, *Carex acuta*, *Carex acutiformis*, *Carex remota*, *Carex sylvatica*

Physionomie

L'Aulnaie-Frênaie non marécageuse de l'*Alnion incanae* représente les différents faciès de forêt alluviale à bois dur. Elle se localise au contact immédiat du lit mineur



du cours d'eau. Les sols y sont inondés périodiquement. La canopée est dominée par l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*). La strate arbustive est assez disjointe. La strate herbacée, composée d'espèces à tendance hygrophile, est localement multistratifiée avec une strate basse et une strate haute.

Ecologie

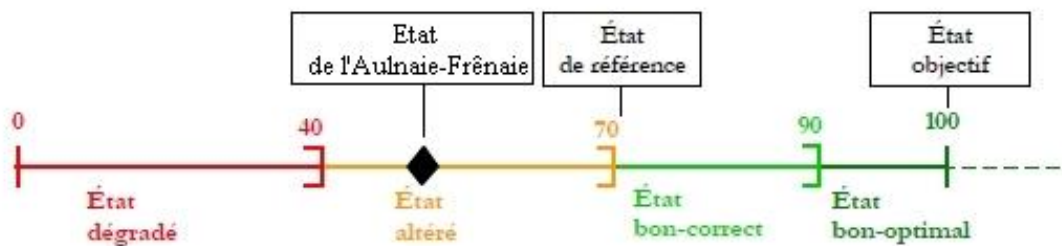
Habitat strictement lié à la dynamique alluviale (nappe d'eau circulante, enrichissement du sol par apport d'alluvions, régime de crue et d'étiage). Il se rencontre dans le lit majeur des grands cours d'eau ou en bordure de ruisseau, de sources ou de suintement. Il s'agit d'un habitat résiduel (ayant fortement régressé du fait des pratiques anthropiques) jouant un rôle fondamental dans la fixation des berges et sur le plan paysager.

Valeur patrimoniale

L'interface entre milieux terrestre et milieu aquatique que constitue cette formation en fait un habitat à forte valeur biologique et à intérêt écologique majeur : fixation des berges, épuration des eaux, refuges d'espèces diverses (oiseaux, mammifères, mollusques...).

Etat de conservation

L'analyse des données (bois mort, renouvellement, typicité, atteintes) aboutie à une note de 48 pour l'habitat.



La note correspond donc à un état de conservation altéré.

Dynamique

L'Aulnaie-Frênaie en bordure de petits ruisseaux est en général assez stable et n'évolue éventuellement que suite au creusement naturel du cours d'eau qui peu à peu, assèche le substrat. Mais une modification de l'éclairement par des coupes forestières provoque le développement d'une mégaphorbiaie ou d'un fourré.

Gestion

Le maintien de l'habitat passe avant tout par la préservation du cours d'eau et de sa dynamique. Toute transformation est à proscrire et l'exploitation, si elle existe, doit se limiter à quelques arbres avec maintien d'un couvert permanent.

III.5.2. Les habitats déterminants

➤ Habitats humides :

Cariçaies à Laïche des marais

CORINE biotopes 53.2122

Caricion gracilis

Neuhäusl 1959

Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia*

Grande cariçaie haute et dense dont la physionomie est marquée par le développement d'une espèce dominante : la Laïche des marais (*Carex acutiformis*). La strate inférieure est quasi inexistante avec seul le Populage des marais (*Caltha palustris*).

Végétation assez insensible à l'eutrophisation des eaux. D'un point de vue floristique, la valeur patrimoniale de l'habitat est limitée. Il peut en revanche abriter une faune spécialisée et possède un rôle clé dans le fonctionnement et la dynamique du cours d'eau.

Située en contexte forestier, aucune gestion n'est à programmer pour laisser la cariçaie évoluer naturellement.

Végétation à Oenanthe aquatique et Rorippe amphibie

CORINE biotopes 53.146

Oenantho aquaticae – Rorippetum amphibiae

(Soo 1927) Lohmeyer 1950

Végétation amphibie de dicotylédones hélophytes dominée par l'Oenanthe aquatique (*Oenanthe aquatica*), assez rare en Lorraine, et la Rorippe amphibie (*Rorippa amphibia*). La diversité floristique y est assez faible. Habitat en mosaïque avec la mégaphorbiaie à Eupatoire chanvrine et Liseron des haies. La végétation y est assez instable évoluant rapidement vers des mégaphorbiaies eutrophiles à nitrophiles.

Cette végétation est fortement tributaire des niveaux d'eau. Le maintien de l'habitat passe donc par une préservation du cours d'eau puisque cette roselière basse se situe en bordure du ruisseau de Beaume-Haie.

➤ Habitats forestiers :

Chênaie à Chêne pubescent

CORINE biotopes 41.71

Quercion pubescenti - sessiflorae

Braun-Blanq. 1932

Boisement feuillu, dont la strate arborescente est dominée par le Chêne pubescent (*Quercus pubescens*), mais le Hêtre est très présent du fait de l'imbrication de la Hêtraie. L'habitat est donc parsemé de tâche de Hêtre où celui-ci est très concurrentiel. La strate arbustive est assez dense avec l'Alisier blanc (*Sorbus aria*), le Cornouiller mâle (*Cornus mas*) ou la Viorne lantane (*Viburnum lantana*), accompagnés d'espèces à large amplitude comme l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*). La strate herbacée est peu dense.

La régénération naturelle se fait ici en partie en faveur du Hêtre (du fait de la mosaïque en présence) puis du Chêne pubescent et du Frêne. C'est pourquoi les travaux sylvicoles doivent être proscrits. En effet, la faible régénération des espèces typiques ne permettra pas à l'habitat de se reformer rapidement et il risquera d'être remplacé par la Hêtraie.

III.5.3. La Flore

L'application de la notion de patrimonialité à une espèce s'est basée sur les textes législatifs et sur les statuts donnés par la liste rouge de Lorraine.

- **Niveau européen :** Les Annexes II et IV de la Directive Habitats, Faune, Flore 92/43 CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.
- **Niveau national :** Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national, définie par l'Arrêté ministériel du 20 janvier 1982 (publié au J.O. du 13 mai 1982), puis modifiée par l'arrêté du 23 mai 2013 (publié au J.O. du 7 juin 2013).
- **Niveau régional :** Liste des espèces végétales protégées en Lorraine complétant la liste nationale (Arrêté du 3 janvier 1994).

Toutes les espèces officiellement protégées à l'échelle nationale, régionale et départementale, ainsi que celles très rares, rares, ou assez rares ont été prises en compte dans l'évaluation de la valeur patrimoniale de la flore. La figure 2 montre la répartition, par classe de rareté, des espèces recensées sur le site (les trois espèces de bryophytes n'ont pas été prises en compte).

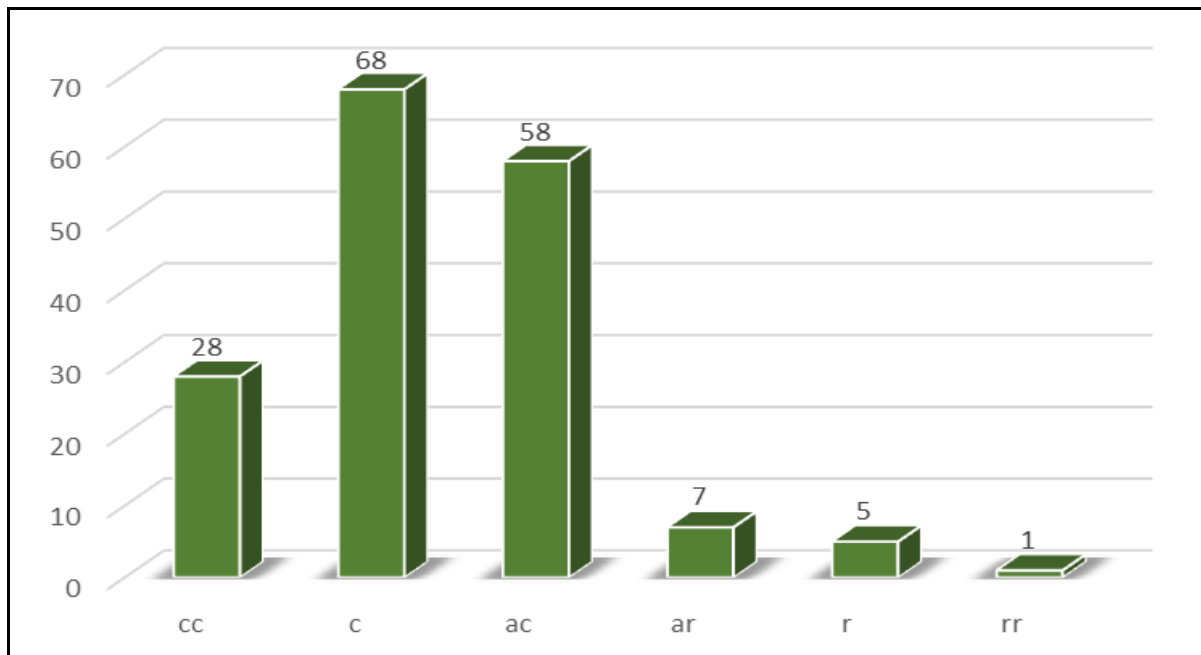


Figure 5 : Répartition des espèces végétales supérieures du site en fonction des indices de rareté (cc = très commune, c = commune, ac = assez commune, ar = assez rare, r = rare, rr = très rare).

➤ **Espèces possédant un intérêt patrimonial fort :**

Sur l'ensemble des 172 taxons identifiés sur le site, seuls six possèdent un intérêt patrimonial fort. Ces six taxons sont présentés dans le tableau 3.

Nom latin	Nom vernaculaire	RL	P	Z
<i>Fagus sylvatica var. tortuosa</i>	Hêtre tortillard	rr	PR	1
<i>Epilobium palustre</i>	Épilobe des marais	r	/	/
<i>Euphorbia dulcis</i>	Euphorbe douce	r	/	/
<i>Quercus pubescens</i>	Chêne pubescent	r	/	2
<i>Ribes nigrum</i>	Groseillier noir	r	/	3 pour station naturelle
<i>Urtica urens</i>	Ortie brûlante, Ortie grêche	r	/	/

Tableau 3 : Liste des espèces végétales présentant un intérêt patrimonial fort.

Remarque : RL = Rareté en Lorraine, P = statut de protection, Z = espèce déterminante ZNIEFF (note et condition), PR = protection régionale

Trois espèces végétales d'intérêt patrimonial, historiquement recensées au sein du périmètre de l'ENS, n'ont pas été revues. Ces trois espèces, dont les observations datent de quinze ans, ont peut-être disparu du site. Mais elles ont pu également passer inaperçues (micro-stations) ou ne pas être observables l'année de l'étude.

Nom latin	Nom vernaculaire	RL	P	Z	Dernière observation
<i>Cephalanthera longifolia</i>	Céphalanthère à feuilles en épée	rr		X	2001
<i>Cardamine heptaphylla</i>	Cardamine à sept folioles	r		X	2001
<i>Platanthera chlorantha</i>	Platanthère à fleurs verdâtres	ar			2001

*Tableau 4 : Espèces patrimoniales non retrouvées sur le site au cours de l'étude.
(Données issues de l'atlas communal du Parc Naturel Régional de Lorraine)*

➤ **Espèce très rare :**

- **Hêtre tortillard (*Fagus sylvatica* var. *tortuosa*)**

Le Hêtre tortillard est une variété du Hêtre commun obtenue vraisemblablement par mutation naturelle. L'espèce est très rare à l'échelle du territoire national où elle n'est présente que dans l'est et dans le département des Pyrénées atlantiques. En Lorraine, seul 14 individus ont été comptabilisés en 2006 (Les Hêtres tortillards, *Fagus sylvatica* L. var. *tortuosa* Pépin, de Lorraine, dans leur contexte européen, Ferrantia 48/2006). Sur le site, 5 individus sont recensés.



Figure 6 : Répartition en Lorraine - Atlas plantes de Lorraine

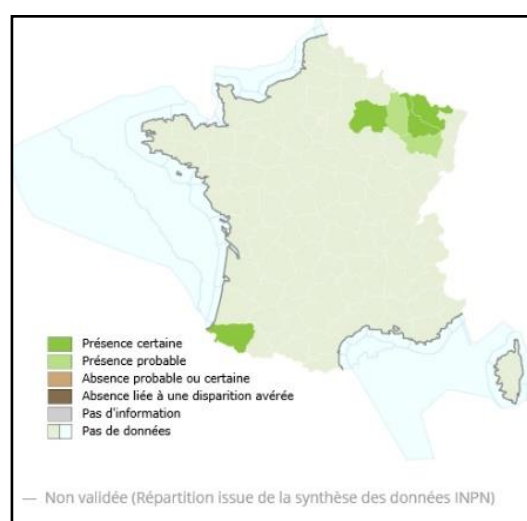


Figure 7 : Répartition en France - D'après l'INPN

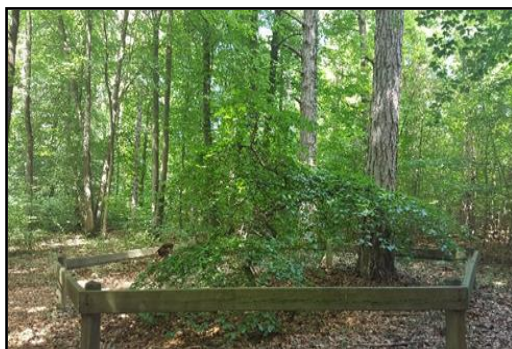


Illustration d'un Hêtre tortillard (*Fagus sylvatica* var. *tortuosa*) protégé par l'ONF

➤ Espèces rares :

○ *Epilobe des marais* (*Epilobium palustre*)

L'Epilobe des marais est une herbacée qui croit dans les zones humides et qui est caractérisée par ses feuilles opposées et ses fleurs à stigmate en massue.

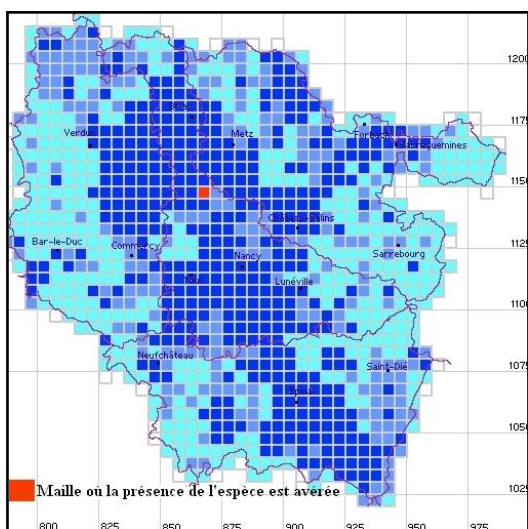


Figure 9 : Répartition en Lorraine - Atlas des plantes de Lorraine

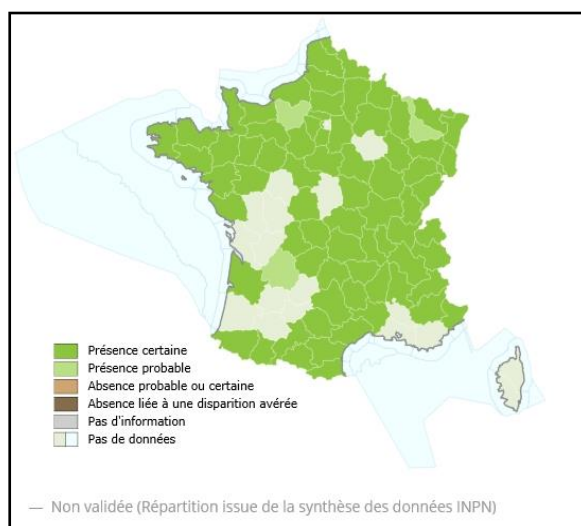


Figure 8 : Répartition en France - D'après l'INPN

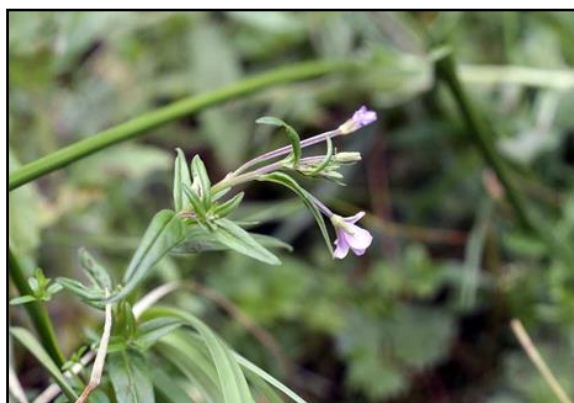


Illustration d'un Epilobe des marais (*Epilobium palustre*) - hors site

○ *Euphorbe douce (Euphorbia dulcis)*

L'Euphorbe douce est une herbacée hémisciaphile de la famille des Euphorbiacées, typique des sous-bois basophiles. Bien présente à l'échelle française, elle semble peu présente en Lorraine comme en témoigne la carte de répartition ci-dessous. Sa présence est à confirmer sur le site, en raison de l'état des individus identifiés lors des prospections (mal ou peu développés).

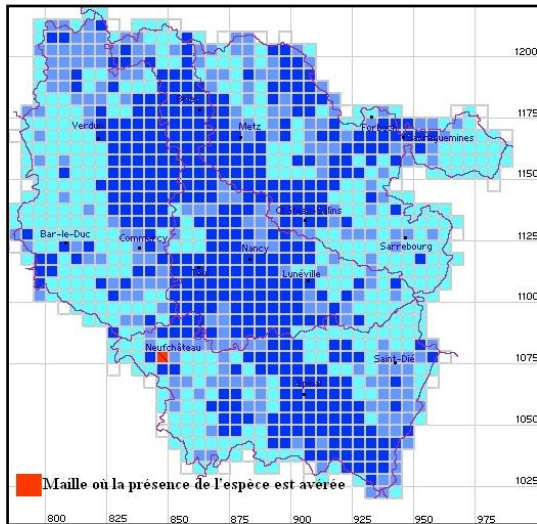


Figure 11 : Répartition en Lorraine - Atlas des plantes de Lorraine

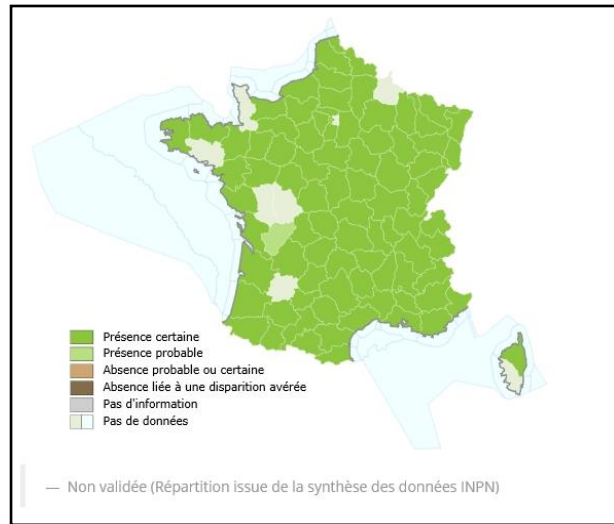


Figure 10 : Répartition en France - D'après l'INPN

○ *Chêne pubescent (Quercus pubescens)*

Le Chêne pubescent, ou Chêne blanc, est un arbre feuillu caduc qui affectionne les terrains secs surtout calcaire. Il est peu élevé et souvent tortueux. Il est relativement bien présent dans la partie est du site.

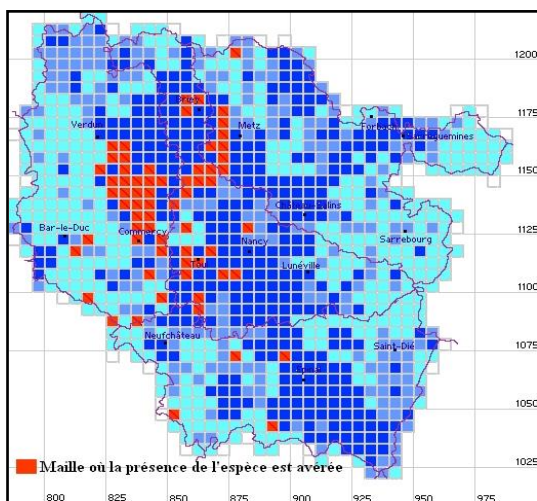


Figure 12 : Répartition en Lorraine - Atlas des plantes de Lorraine

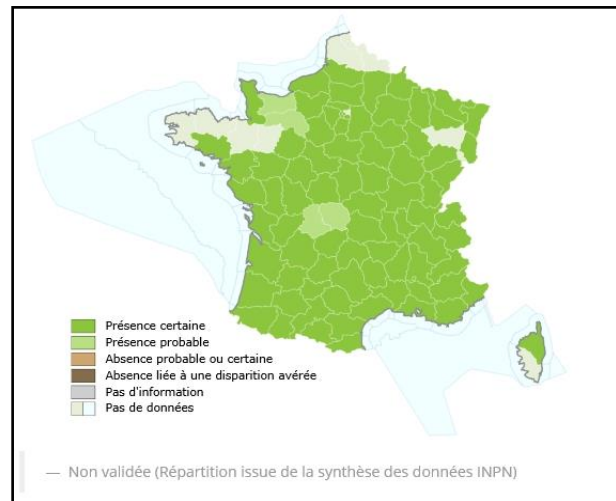


Figure 13 : Répartition en France - D'après l'INPN

○ *Groseillier noir (Ribes nigrum)*

Le Groseillier noir est ordinairement cultivé pour ces baies. Dans son état naturel, il affectionne les sols hydromorphes et peut être observé principalement sur le quart Nord-est de la France. Un seul pied a été observé au sein du périmètre, dans la partie sud-ouest.

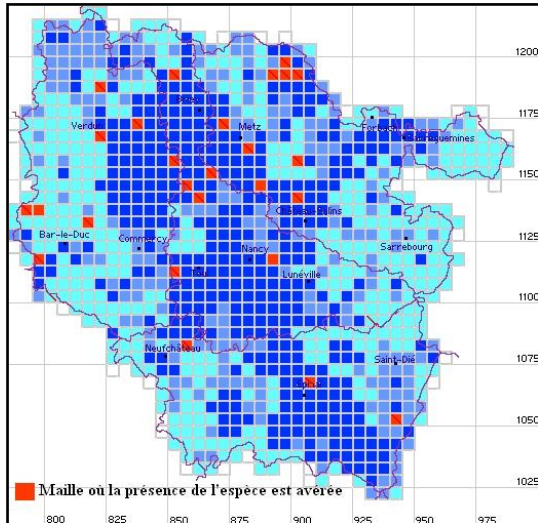


Figure 15 : Répartition en Lorraine - Atlas des plantes de Lorraine

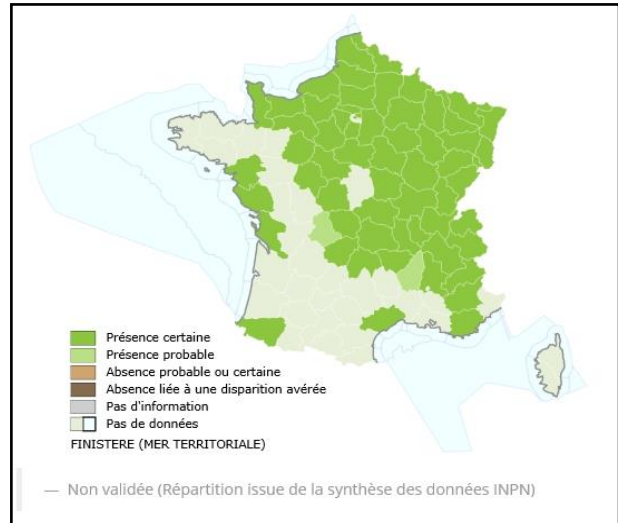


Figure 14 : Répartition en France - D'après l'INPN

○ *Ortie brulante (Urtica urens)*

L'Ortie brulante est une herbacée cosmopolite, bien présente sur l'ensemble du territoire national. Elle affectionne les sols basiques à neutre et est indicatrice des sols nitroclines (riches en azote). Elle semble peu présente au sein du périmètre de l'ENS et a été observée dans sa partie sud-est.

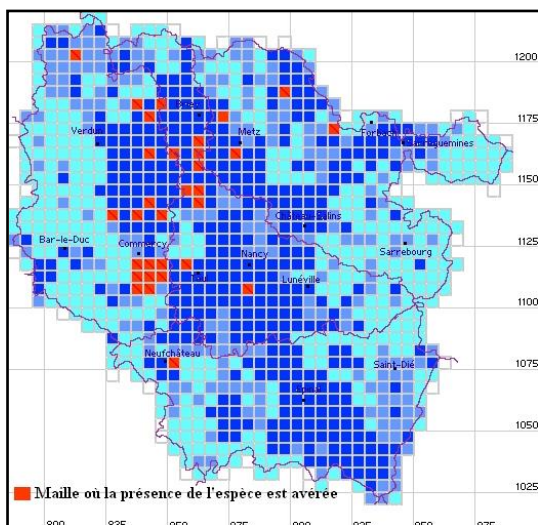


Figure 18 : Répartition en Lorraine - Atlas des plantes de Lorraine

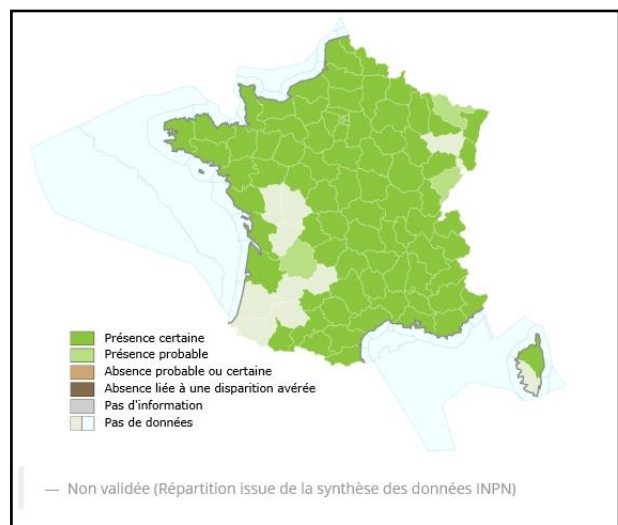


Figure 17 : Répartition en France - D'après l'INPN

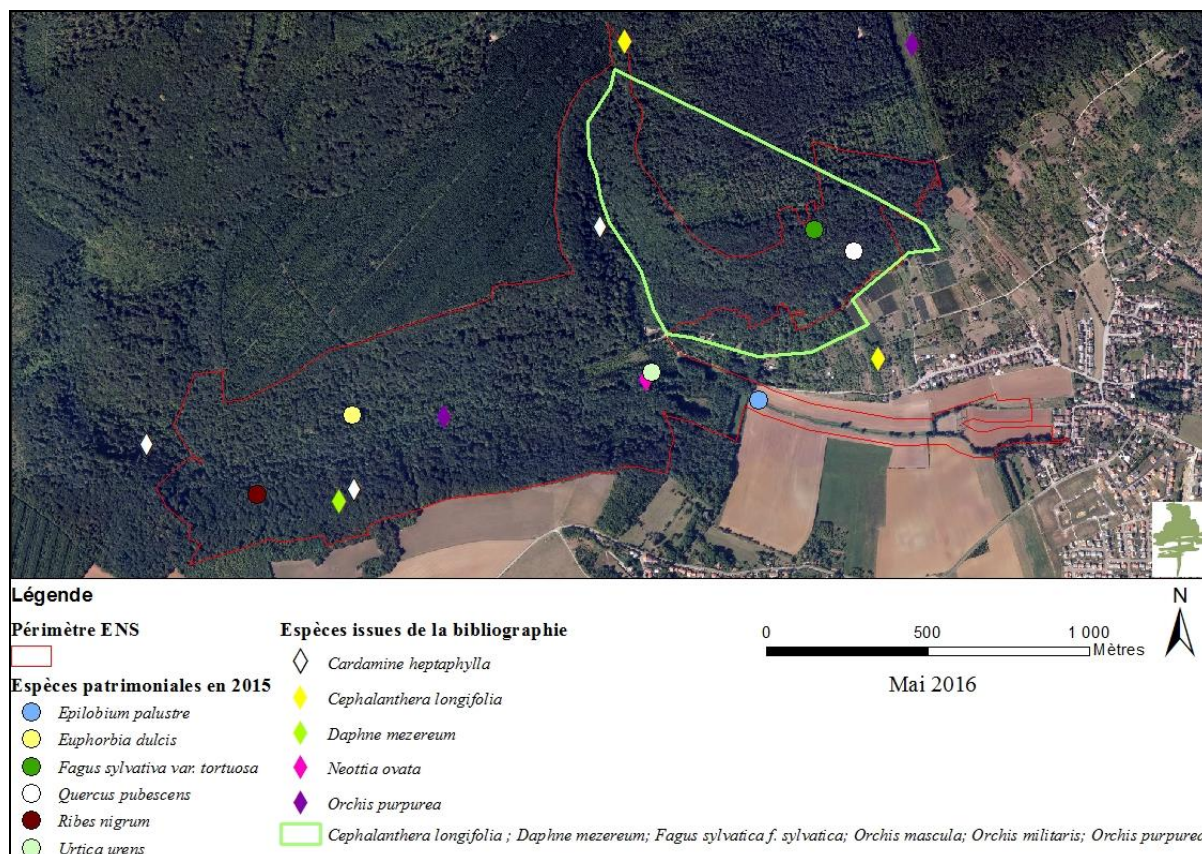


Figure 19 : Localisation des espèces végétales patrimoniales au sein du périmètre de l'ENS.

➤ **Autres espèces présentant un intérêt patrimonial :**

En plus des espèces très rares et rares, il est à noter que sept espèces assez rares ont également été observées au sein du périmètre de l'ENS. L'une de ces espèces, la Valériane dioïque (*Valeriana dioica*) est déterminante ZNIEFF et fait partie du cortège floristique de la mégaphorbiaie.

Nom latin	Nom vernaculaire	RL	P	Z
<i>Dioscorea communis</i>	Sceau de Notre Dame	ar	/	
<i>Helosciadium nodiflorum</i>	Ache nodiflore	ar	/	
<i>Hypericum tetrapterum</i>	Millepertuis à quatre angles	ar	/	
<i>Melittis melissophyllum</i>	Mélitte à feuilles de mélisse	ar	/	
<i>Oenanthe aquatica</i>	Oenanthe aquatique	ar	/	
<i>Trifolium rubens</i>	Trèfle rougeâtre	ar	/	
<i>Valeriana dioica</i>	Valériane dioïque	ar	/	3 en plaine

Tableau 5 : Liste des espèces assez rares observées au sein du périmètre.

Remarque : RL = Rareté en Lorraine, P = statut de protection, Z = espèce déterminante
ZNIEFF + (note et condition)

III.6. Facteurs limitants et état de conservation de l'ensemble de l'ENS

L'état de conservation des habitats relevant de la directive habitats a pu être déterminé grâce à la méthodologie d'évaluation des habitats forestiers et humides éditée par le Muséum National d'Histoire Naturelle (Carnino, 2009). Les notes d'état sont intégrées aux fiches habitats (III.5.).

Concernant les autres habitats, l'état de conservation a été déterminé sur la base des observations de terrain, sans protocole standardisé. Ainsi, la structure, la typicité et la présence d'altérations ont été prises en compte pour apprécier cet état de conservation mais aucune note n'a alors été attribuée.

L'état de conservation de la mégaphorbiaie eutrophe est jugé bon. Mais, malgré son rattachement aux cahiers d'habitats Natura 2000, le milieu ne présente pas de fort intérêt écologique puisque cet habitat est en effet très enrichi en azote (végétation nitrophile). Considérant sa localisation, le milieu est fortement artificialisé et se développe au détriment d'autres types de mégaphorbiaies ou roselières plus intéressantes. C'est pourquoi la gestion pourrait s'orienter non pas vers la conservation de cette végétation nitrophile, mais vers la restauration de la mégaphorbiaie mésotrophile diversifiée en espèces en appauvrissant le sol.

La cariçaies à Laïche des marais et la roselière basse à Rorippe amphibie et Oenanthe aquatique sont actuellement dans un bon état de conservation. Leur conservation doit passer par le maintien de l'intégrité du cours d'eau puisque ces habitats sont tributaires des niveaux d'eau et, pour la roselière basse, sensible à l'eutrophisation.

Les différents habitats forestiers sont dans un état jugé altéré à dégradé selon les secteurs et le type de formation.

La Hêtraie neutrophile est altérée voir dégradée au nord ouest. Même si les causes de cet état dégradé ne peuvent être identifiées avec certitude, l'hypothèse de l'impact de la plantation de conifères en amont doit être clairement envisagée. Etant donnée la quasi absence de strate herbécée et donc des espèces caractéristiques de l'habitat, il est concevable que les sols subissent des décharges d'acidités lors des phénomènes de lessivage durant les épisodes pluvieux. La conversion progressive du peuplement de conifères par des feuillus pourrait donc potentiellement permettre de rétablir l'équilibre du pH et ainsi le retour des espèces de la Hêtraie neutrophile.

L'Aulnaie-Frênaie et la forêt riveraine en générale sont jugées altérées en raison de l'insuffisance d'espèces caractéristiques et surtout de la faible proportion de gros bois et de bois morts. Le maintien de l'intégrité du cours d'eau et la libre évolution des peuplements pourraient permettre d'améliorer cet état de conservation.

La Chênaie pubescente est peu altérée mais ça et là, le Hêtre, très compétitif et de croissance plus rapide se généralise puisque la régénération naturelle se fait à son profit. C'est pourquoi les travaux sylvicoles doivent ici être proscrits.

L'ensemble des milieux ouverts apparaît très dégradé en raison du fort impact anthropique qu'ils subissent. Pour exemple, la présence de la Bardane au sein de la prairie pâturée au sud-est de l'ENS indique un excès d'azote et donc, soit un chargement trop important, soit des intrants conséquents. De même, l'absence presque totale des commensales de cultures tend vers l'hypothèse d'une agriculture intensive qui banalise le milieu. L'extensification de ces parcelles pourrait permettre de retrouver une flore typique et diversifiée. Une flore qui, très peu prise en compte dans les listes d'espèces protégées et patrimoniales, est en raréfaction à l'échelle nationale en raison de l'intensification des pratiques agricoles.

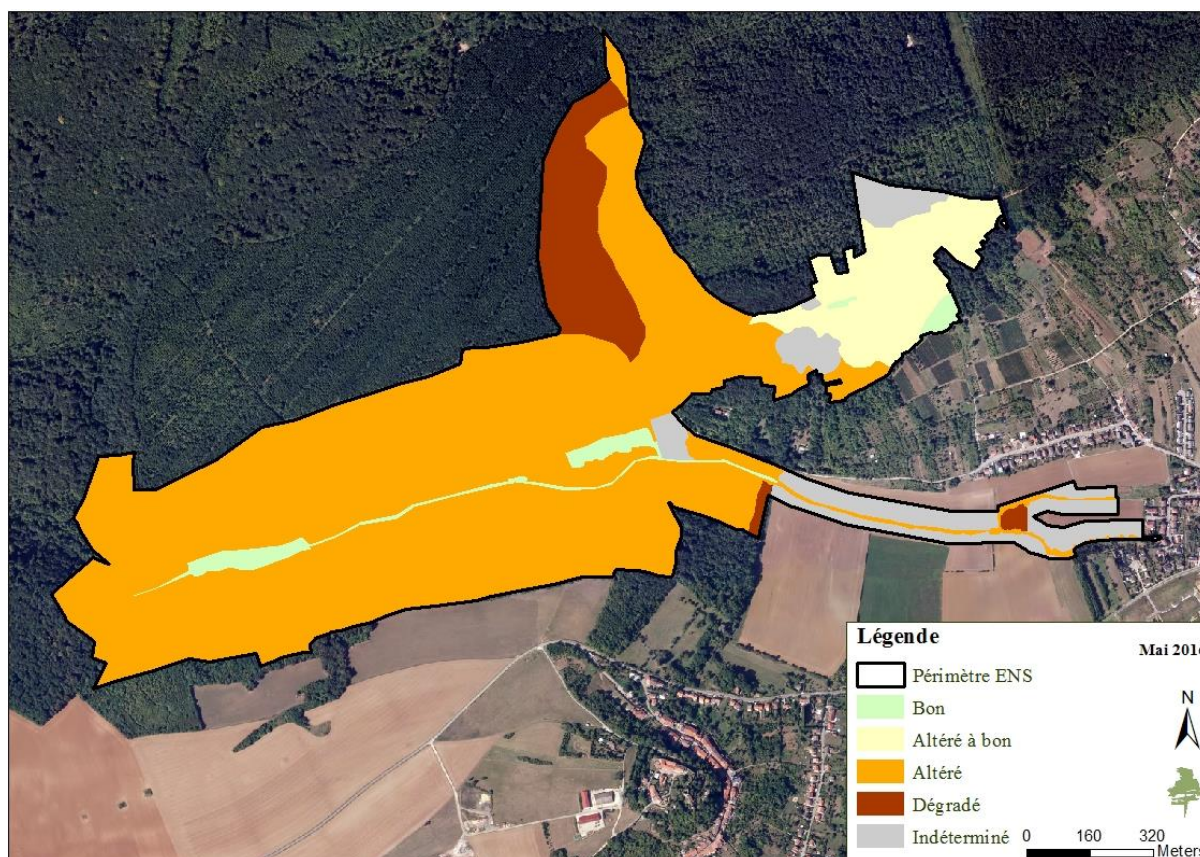


Figure 20 : Etat de conservation des habitats naturels et semi-naturels de l'ENS.

III.7. Conclusion pour le volet Flore et Habitats

Avec une richesse spécifique de 172 espèces, 13 espèces possédant un intérêt patrimonial, dont une protégée régionalement et 4 déterminantes ZNIEFF, auxquelles s'ajoutent trois espèces non retrouvées dont une très rare, l'intérêt floristique du site peut être considéré comme moyen pour le département. Il est cependant à rappeler que la forêt recouvre environ 75 % de l'ENS (dont plus de 85 % est d'intérêt communautaire) et que ce type de milieu ne constitue pas la formation végétale la plus diversifiée.

L'état de conservation est jugé altéré sur l'ensemble de l'ENS et certains habitats apparaissent dégradés. Concernant les habitats forestiers, la piste de la non-intervention doit être privilégiée pour palier aux altérations observées. En revanche, les facteurs de dégradation doivent être supprimés.

IV. Volet avifaune

IV.1. Généralités

L'objectif de ces prospections est de réaliser un inventaire le plus complet possible afin de pouvoir définir l'intérêt du secteur d'étude pour les oiseaux, et ce, à tout moment de leur cycle biologique.

Les inventaires de terrain, proposés dans cette réponse, ont pour objectifs d'établir la liste des espèces fréquentant la zone d'étude et de la comparer à celle des études réalisées précédemment. Les oiseaux seront étudiés sur l'ensemble de leur cycle biologique : reproduction, migration et hivernage.

Les méthodes de recensement de l'avifaune dépendent des espèces recherchées (passereaux, rapaces diurnes ou nocturnes, oiseaux d'eau, ...), des milieux expertisés (forêts, zones humides, prairies, cultures, ...) et de la phase du cycle biologique (reproduction, hivernage ou migration).

IV.2. Réglementation et état de conservation

Une espèce protégée est une espèce pour laquelle s'applique une réglementation stricte et particulière, qu'elle soit européenne ou française. En droit français, la protection des espèces est régie par le Code de l'Environnement.

➤ **Niveau européen :**

- *Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979*, dite directive « Oiseaux ».

➤ **Niveau national :**

- *Arrêté du 29 octobre 2009* fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

➤ **Niveau local :**

Il n'existe pas actuellement d'arrêtés de protection qui précisent une réglementation particulière pour les oiseaux, que ce soit au niveau régional (Lorraine), ou au niveau départemental (Meurthe-et-Moselle).

IV.3. Méthodologie

➤ Avifaune nicheuse :

○ Avifaune nicheuse diurne :

L'étude de l'avifaune reproductrice diurne a consisté en une série de parcours pédestres, couvrant l'ensemble de la zone d'étude. Les relevés ont été effectués le matin pour l'essentiel, au cours de trois passages réalisés d'avril à juin inclus. Ainsi, les nicheurs précoces et les nicheurs tardifs ont été appréhendés. Au cours de ces prospections, l'identification des individus s'est faite à vue ou à l'ouïe.

Le mode opératoire s'apparente à la méthode des quadrats, tous les contacts ont été notés le long de trajets couvrant la zone d'étude. Une valeur de 1 a été attribuée aux oiseaux manifestant un comportement évident de reproduction (chant, nourrissage, ...) et de 0,5 aux autres contacts.

Les recherches, concernant l'avifaune nicheuse diurne, ont été réalisées au cours du printemps et de l'été 2015. Tous les contacts avec une espèce considérée comme patrimoniale ont fait l'objet d'un relevé cartographique (fond IGN au 25.000^{ème} agrandi au 5.000^{ème} environ) ou à l'aide d'un GPS.

Pour chaque espèce, le statut nicheur (certain, probable ou possible) a été précisé. L'ensemble des données a été intégré à une couche SIG (ArcSIG) afin de permettre une analyse et des présentations cartographiques.

Trois passages d'une journée ont été consacrés à l'inventaire des oiseaux nicheurs diurnes. Ces recherches ont permis de couvrir l'ensemble de la zone d'étude.

○ Avifaune nicheuse nocturne :

Les espèces concernées sont relativement peu nombreuses mais la plupart présentent un intérêt patrimonial (Espèce d'Annexe I, liste rouge nationale, déterminants ZNIEFF). Il s'agit en particulier de la plupart des rapaces nocturnes (Grand-Duc d'Europe, Chevêche d'Athéna, ...) mais également d'autres espèces comme l'Engoulevent d'Europe.

Après une évaluation des potentialités d'accueil, une recherche ciblée de ces espèces a été effectuée au cours du printemps 2015. Pour la plupart des espèces, à partir de la tombée de la nuit, après une écoute passive de quelques minutes, la méthode de la repasse a été utilisée.

Elle consiste en la diffusion à l'aide d'un magnétophone du chant nuptial du mâle, ce qui a généralement pour conséquence de provoquer une réponse de la part de l'éventuel mâle nicheur présent.

Cette méthode, si elle est efficace, n'est pas absolue et doit être utilisée avec parcimonie tant elle peut perturber les couples nicheurs, voire provoquer l'abandon du site par les animaux. L'ensemble de la zone d'étude a ainsi été inventorié par cette méthode.

➤ Avifaune migratrice :

Aucun protocole standard n'est requis pour appréhender l'avifaune non nicheuse. La méthode suivie a consisté en des séances mobiles d'observation effectuées en journée, de façon à couvrir l'ensemble de la zone d'étude. Un accent particulier a été placé sur la recherche des espèces patrimoniales potentiellement présentes. Seuls les individus en halte migratoire méritent une attention particulière.

Les oiseaux en migration active ne sont en effet pas influencés par les milieux qu'ils survolent et le passage d'espèces, même rares ou sensibles, ne présente qu'un intérêt limité pour définir la richesse biologique d'un milieu.

Deux passages, de début mars à fin avril, ont été consacrés au suivi de la migration pré-nuptiale. Le suivi des nicheurs, de par ses dates, a pu fournir des données de migrants tardives. Trois passages, d'une demi-journée chacun, ont également été consacrés au suivi de la migration post-nuptiale, réalisé entre mi-août et mi-novembre.

➤ Avifaune hivernante :

Aucun protocole standard n'est requis pour appréhender l'avifaune non nicheuse. La méthode suivie, comme pour l'avifaune migratrice, a consisté en des séances mobiles d'observation effectuées en journée, de façon à couvrir l'ensemble de la zone d'étude. **Trois passages, d'une demi-journée chacun, ont été réalisés entre décembre 2015 et février 2016 et consacré au suivi de l'avifaune hivernante sur l'ensemble de la zone d'étude.**

IV.4. Résultats

IV.4.1. Avifaune nicheuse

De début avril à mi-juin 2015, la zone d'étude a été parcourue, en période de reproduction, en totalité, au cours de 3 passages pour les espèces diurnes et 2 passages pour

les espèces nocturnes. Au cours de ces passages, **57 espèces au total ont été recensé sur la zone d'étude** (cf. Tableau 6).

Espèce	Nom scientifique	Effectif cumulé maximum
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	1
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	2
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	1
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	2
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	3
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	1
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	3
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	2
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	2
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	2
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	1
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	1
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	12
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	33
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	1
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	5
Gobemouche à collier	<i>Ficedula albicollis</i>	1
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	2
Grimpereau des bois	<i>Certhia familiaris</i>	3
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	3
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	2
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	15
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	12
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	1
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	5
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	2
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	2
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	8
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	22
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	5
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	6
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	9
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	3
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	3

Espèce	Nom scientifique	Effectif cumulé maximum
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	11
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	5
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	7
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	1
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	1
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	3
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	1
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	1
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	2
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	8
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	51
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	1
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	4
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	13
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	12
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	5
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	37
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	11
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	>=2
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	2
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	2
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	26
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	2
TOTAUX	57 espèces	

*Tableau 6 : Liste des espèces d'oiseaux contactées en période de reproduction sur la zone d'étude lors des prospections réalisées en 2015. (En **rouge** : espèces patrimoniales supposées nicheuses sur la zone d'étude ou sa périphérie proche ; En **gras** uniquement : espèces patrimoniales non nicheuses sur la zone d'étude)*

➤ Répartition des espèces patrimoniales

Au cours des prospections réalisées en 2015, 57 espèces d'oiseaux nicheurs ont recensées sur la zone d'étude et sa périphérie proche dont 9 espèces considérées comme patrimoniales, bien réparties sur la zone d'étude (cf. Figure 21). A noter que le Gobemouche à collier, pourtant nicheur en Lorraine, a été considéré comme individu en halte en raison de l'unique donnée collectée et de l'absence d'habitat favorable à l'espèce en période de

reproduction. En effet, celui-ci niche généralement dans des parcelles semi-ouvertes de vieux chênes épars.

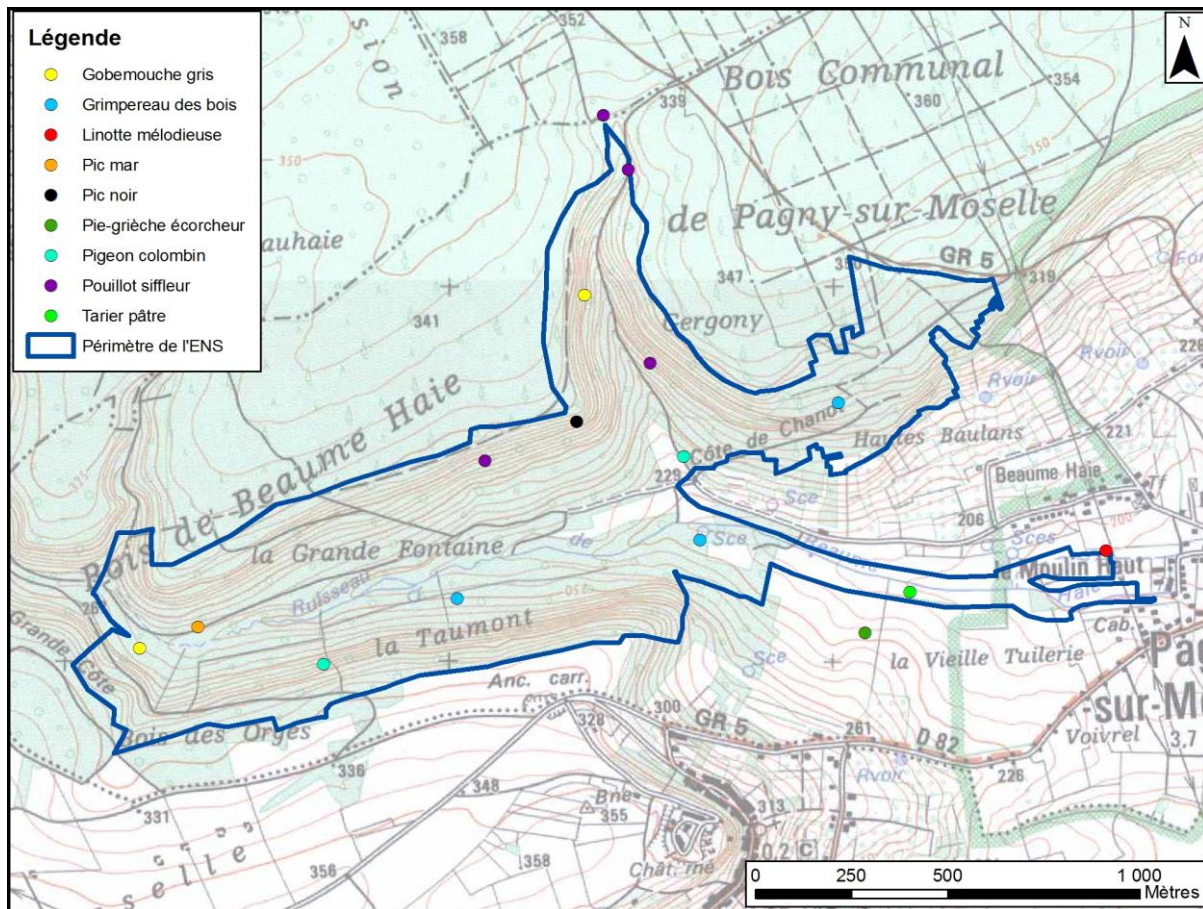


Figure 21 : Localisation des données d'espèces patrimoniales nicheuses sur la zone d'étude et sa périphérie proche.

Sans surprise la majorité des espèces patrimoniales recensées font partie des espèces habituellement rencontrées dans les milieux forestiers. A noter toutefois la présence de trois espèces liées aux milieux ouverts, qui, sans surprise, sont localisées dans la partie Est de l'E.N.S. Ces espèces, bien que possédant un statut défavorable à l'échelle nationale, ne sont pas menacées à l'échelle régionale et présentent toutes un statut de « peu fréquentes » ou « assez rares » mais aucune « rares » ou « très rares ».

➤ **Biodiversité relative**

Au regard des habitats présents sur la zone d'étude, nous avons pressenti un intérêt « modéré » de la zone d'étude pour ce taxon et nous ne nous attendions pas à une richesse exceptionnelle, en raison notamment de la dominance d'un seul grand type d'habitat, à savoir le milieu forestier dominé par la hêtraie. La présence des milieux ouverts à l'Est et de l'agglomération de Pagny-sur-Moselle ont permis d'enrichir ce cortège d'espèces, avec

notamment des espèces dépendantes des milieux anthropisés. A surface équivalente, une mosaïque d'habitats variés (zones humides, prairies, haies, cultures, friches) aurait probablement permis l'observation de 70 à 80 espèces.

A partir de ces constatations, nous jugeons nécessaire de considérer ces différents habitats de la zone d'étude comme présentant un intérêt modéré pour les oiseaux en période de reproduction (cf. Figure 22).

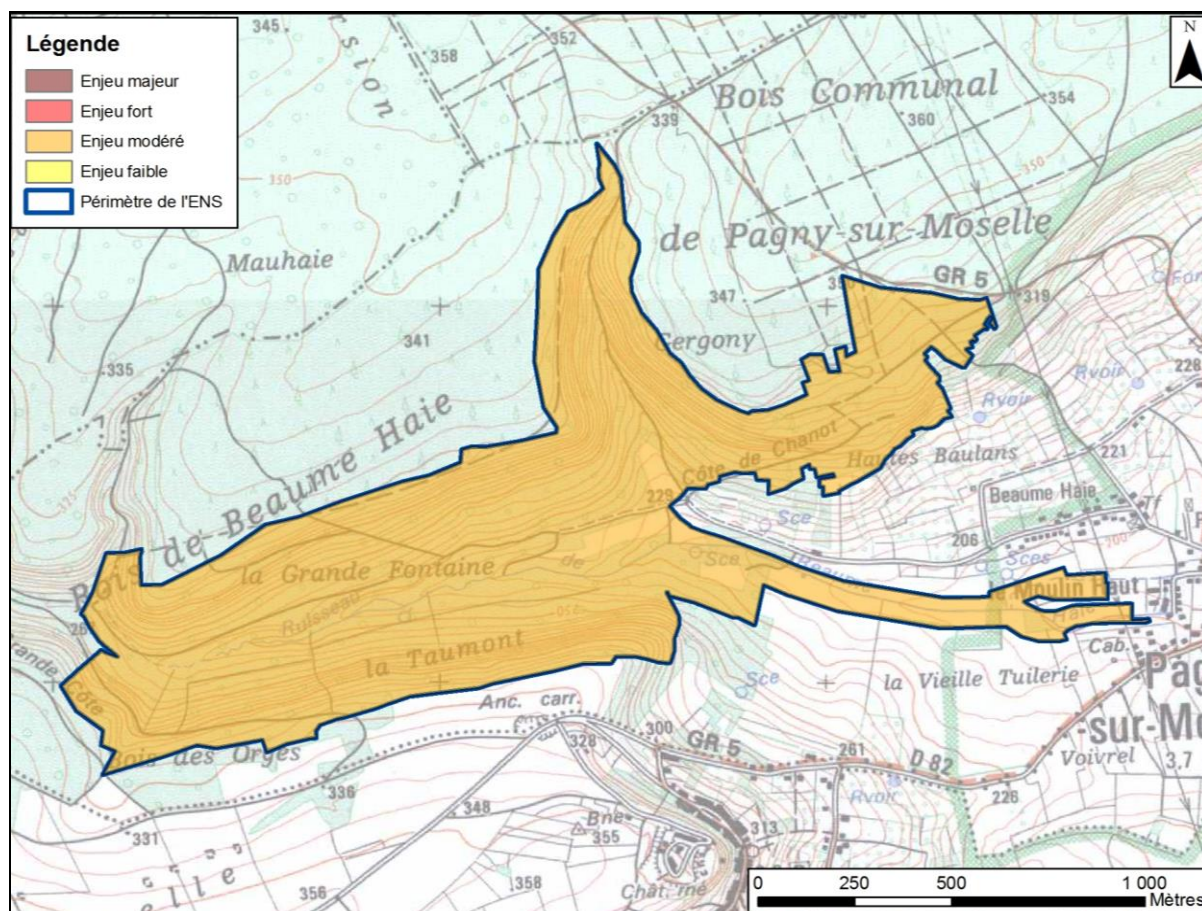


Figure 22 : Enjeux avifaunistiques pour les espèces nicheuses sur la zone d'étude.

IV.4.2. Avifaune migratrice

De début avril à début novembre 2015, la zone d'étude a été parcourue, en période de halte migratoire, en totalité, au cours de 7 passages, incluant les passages nicheurs. Au cours de ces passages, **28 espèces au total ont été recensées sur la zone d'étude**, en excluant les espèces nicheuses considérées comme sédentaires strictes (cf. Tableau 7).

Espèce	Nom scientifique	Effectif cumulé maximum
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	NC

Espèce	Nom scientifique	Effectif cumulé maximum
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	1
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	2
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	1
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	2
Bruant zizi	<i>Emberiza cirulus</i>	2
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	2
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	NC
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	1
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	NC
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	NC
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	NC
Gobemouche à collier	<i>Ficedula albicollis</i>	1
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	NC
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	>1
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	1
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	1
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	NC
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilal</i>	1
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	NC
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	NC
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	NC
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	NC
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	NC
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	NC
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	NC
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	2
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	>5
TOTAUX	28 espèces	

Tableau 7 : Liste des espèces d'oiseaux contactées en période de halte migratoire sur la zone d'étude lors des prospections réalisées en 2015.

➤ Répartition des espèces

La majorité des espèces recensées l'ont été dans les habitats ouverts situés à l'Est de la zone d'étude, ce qui n'est pas surprenant, puisque ce sont des habitats classiques de halte migratoire pour beaucoup d'espèces. Certaines de ces espèces sont peu fréquentes (Alouette

lulu, Gobemouche noir, Gobemouche à collier, Bruant zizi) et ces habitats se révèlent être important pour refaire des réserves énergétiques le long de leurs trajets migratoires.

A partir de ces constatations, nous jugeons nécessaire de considérer les différents habitats ouverts de la zone d'étude comme présentant un intérêt modéré pour les oiseaux en halte migratoire. Les habitats forestiers présentent un intérêt plus faible (cf. Figure 23).

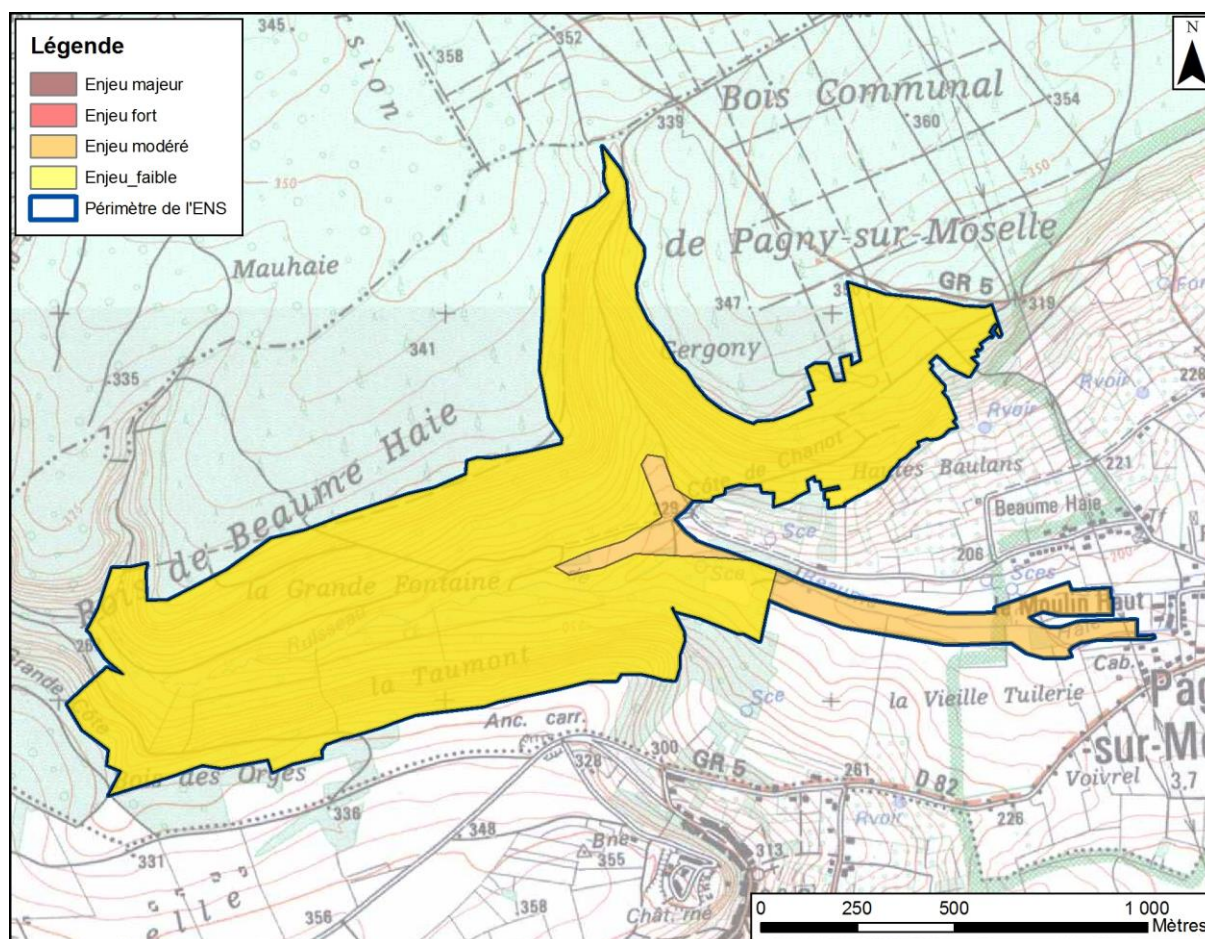


Figure 23 : Enjeux avifaunistiques pour les espèces en halte migratoire sur la zone d'étude.

IV.3.3. Avifaune hivernante

De fin novembre 2015 à début février 2016, la zone d'étude a été parcourue, en totalité, au cours de 3 passages. Au cours de ces passages, **36 espèces au total ont été recensées sur la zone d'étude. Dans ce suivi toutes les espèces présentes ont été recensées y compris celles considérées nicheuses** (cf. Tableau 8).

Espèce	Nom scientifique	Effectif cumulé maximum
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	1

*Tome 1 : Diagnostic écologique – ENS Bois de Pagny et vallon de Beaume-Haie (54)
HIRRUS - FLORAGIS - ENTOMO-LOGIC - PHILOPOTAMUS – PROSOVAGA - PEDON Environnement – Février 2016*

Espèce	Nom scientifique	Effectif cumulé maximum
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	2
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	4
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	2
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	1
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	4
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	8
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	4
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	2
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	6
Grande Aigrette	<i>Casmerodius alba</i>	1
Grimpereau des bois	<i>Certhia familiaris</i>	2
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	4
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	7
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	2
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	3
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	1
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	8
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	7
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	14
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	5
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	4
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	9
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	5
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	4
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	2
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	2
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	2
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	7
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	3
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	5
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	3
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	9
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	7
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	7
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	3
TOTAUX	36 espèces	1

Tableau 8 : Liste des espèces d'oiseaux contactées en période hivernale sur la zone d'étude lors des prospections réalisées en 2015/2016.

➤ Répartition des espèces

La majorité des espèces recensées l'ont été dans les habitats forestiers, présents sur l'ensemble de la zone d'étude. Un nombre non négligeable d'espèces est considéré comme patrimonial en tant que nicheurs, et concerne essentiellement des espèces sédentaires sur la zone d'étude. *A partir de ces constatations, nous jugeons nécessaire de considérer les différents habitats ouverts et fermés de la zone d'étude comme présentant un intérêt modéré pour les oiseaux en hivernage, essentiellement lié à la présence des espèces forestières sédentaires, dont certaines nichent tôt en saison (Picedés dès février) (cf. Figure 24).*

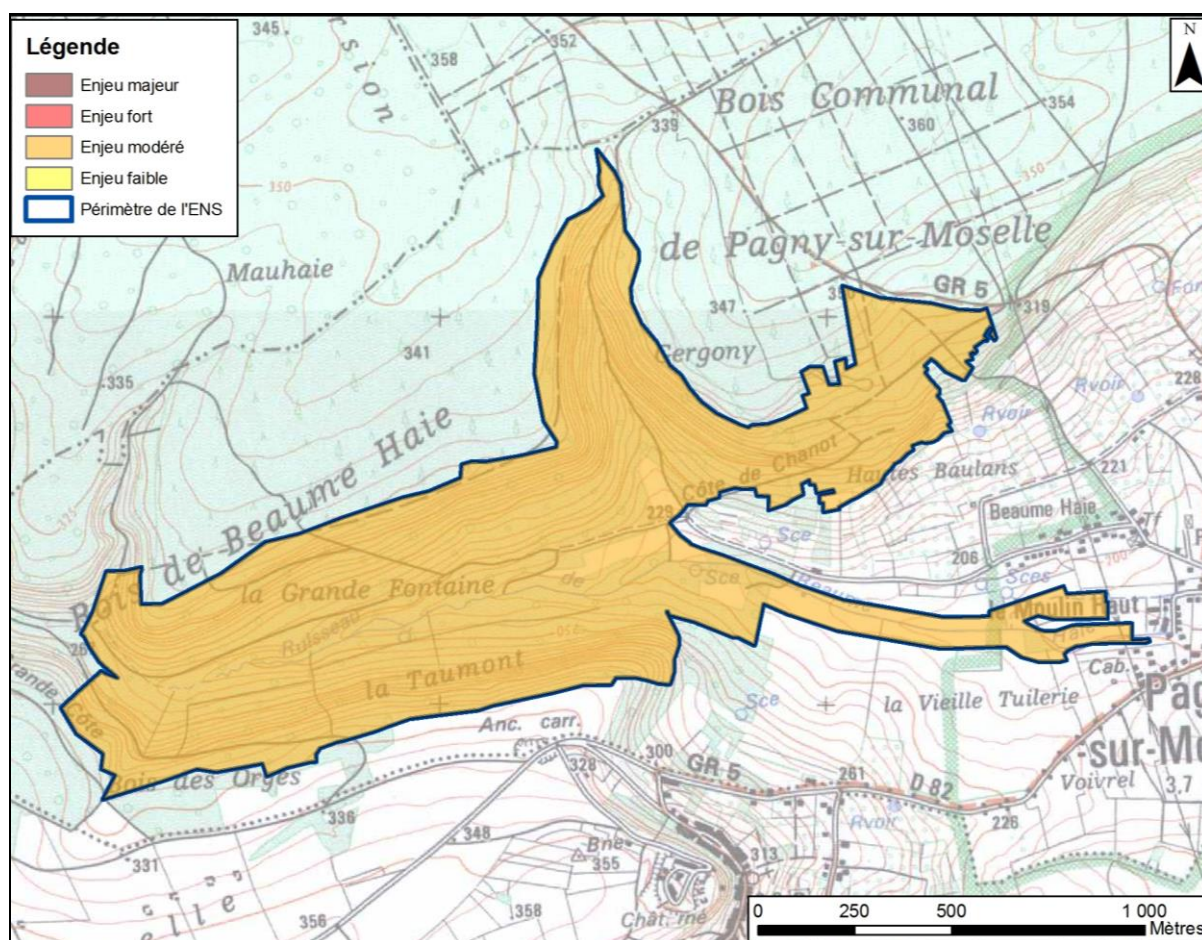


Figure 24 : Enjeux avifaunistiques pour les espèces hivernantes sur la zone d'étude.

IV.5. Conclusion pour l'avifaune

Au cours des différentes prospections réalisées lors de cette étude, 76 espèces d'oiseaux ont été recensées dont 57 nicheuses possibles, probables ou certaines. 9 espèces nicheuses possèdent un intérêt patrimonial, dont trois espèces en annexe I de la Directive Oiseaux.

La zone d'étude présente un intérêt global modéré en période de reproduction ou en période hivernale. Les peuplements d'oiseaux observés sont classiques à la vue des habitats présents sur la zone d'étude. Composée majoritairement d'un Hêtraie neutrophile (75 % de la surface totale de l'ENS), cela ne favorise pas une plus grande biodiversité aviaire. La maturité de ces boisements fournit déjà des loges aux espèces cavernicoles. Le vieillissement de ceux-ci, en cas de non-gestion, couplé au travail des picidés locaux (les pics creusant chaque année de nouvelles loges), devrait à terme fournir un nombre croissant en cavités disponibles à la fois aux oiseaux et aux chiroptères.

Pour les espèces en halte migratoire, les milieux ouverts présentent le plus grand intérêt pour ces espèces, avec ces strates buissonnantes, qu'il conviendra de conserver. Ces strates buissonnantes vont fournir, à l'automne, des baies disponibles aux oiseaux s'arrêtant pour reprendre des forces lors de leurs déplacements migratoires. Ces habitats sont également des refuges à de nombreux insectes également consommés par les populations d'oiseaux sédentaires ou migrateurs. Les essences mellifères ou à baies se doivent donc d'être maintenues et même favorisées sur les secteurs ouverts.

Les milieux forestiers sont en revanche moins favorables pour les espèces patrimoniales en halte. Un sous-bois plus dense et une hêtraie avec des îlots de senescence pourrait favoriser ce taxon, aussi bien en termes de biodiversité qu'en termes d'abondance relative.

V. Volet Amphibiens (analyse bibliographique)

V.1. Préambule

Dans le cadre de cette étude, aucune prospection herpétologique n'a eu lieu en 2015. Nous nous sommes limités à réaliser une analyse bibliographique. Celle-ci s'est basée en grande partie sur l'analyse réalisée par LORINAT et notamment la Commission Reptiles et Amphibiens de Lorraine.

V.2. Aire de recherche des données disponibles

Afin de prendre en compte le contexte local concernant l'herpétofaune, l'aire de recherche, pour les données bibliographiques, est étendue au-delà du périmètre strict de l'Espace Naturel Sensible, dans un rayon de 1 km autour de l'ENS (Figure 25).

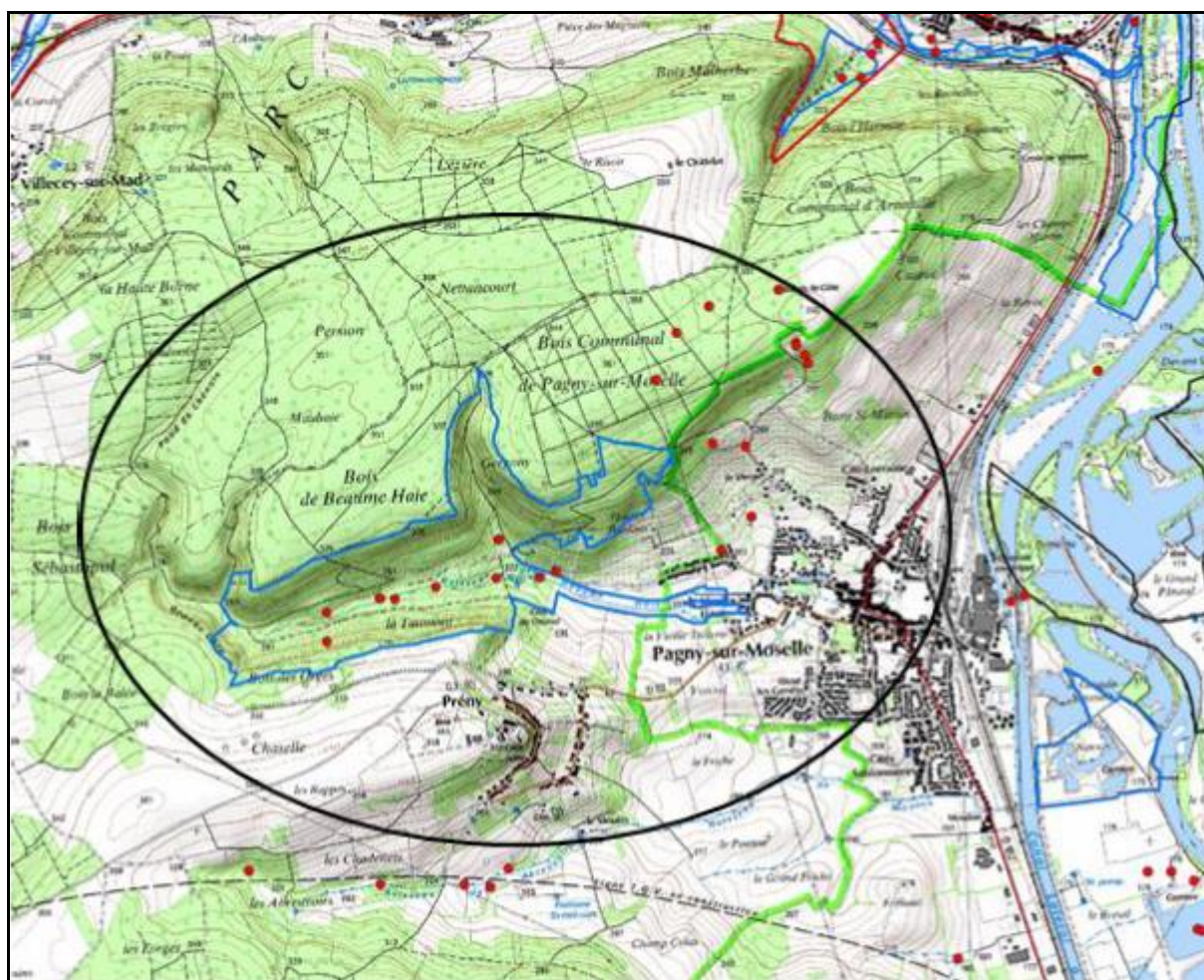


Figure 25 : Aire de recherche des données pour le volet Herpétofaune (en bleu : périmètre ENS ; en noir : aire de recherche bibliographique ; en rouge : les données disponibles).

V.3. Données disponibles

Dans le cadre du présent travail, la recherche s'est appuyée sur la base de données informatique gérée et alimentée par les bénévoles de la Commission Reptiles et Amphibiens de Lorraine. Au 11 mai 2015, la base de données régionale, issue des observations de plusieurs centaines de bénévoles sur près de 20 ans, regroupe 37 292 données. La base BOMBINA du Parc naturel régional de Lorraine, a également été consultée spécifiquement pour ce site.

V.3.1. Pression d'observation

La Lorraine abrite 19 espèces d'amphibiens (17 espèces autochtones et deux espèces introduites) et 13 espèces de reptiles (dont quatre espèces introduites). Toutes ces espèces ne présentent pas un intérêt équivalent, certaines étant très rares à l'échelle de la région, d'autres étant très communes. De même, certaines espèces se situent en Lorraine en limite de répartition (limite occidentale ou limite septentrionale), et d'autres sont des espèces introduites. Connaître le statut des espèces sur la zone d'étude et les données disponibles est un préalable à toute étude.

Précisions concernant les données d'amphibiens et de reptiles :

- Une observation correspond à la présence d'une espèce en un site donné et à une date donnée. La plupart des données concernent des individus adultes ou juvéniles, capturés au filet ou repérés grâce au chant ;
- Une espèce est présente sur la zone d'étude lorsqu'une donnée d'observation est incluse dans l'emprise stricte du projet mais également lorsqu'une donnée est située dans un rayon de 1 km autour du projet (cercle noir, Figure 23). Il s'agit des espèces situées à proximité et pouvant s'y déplacer ;
- L'absence d'observation lors d'une visite de site correspond également à une observation, dite « observation nulle », mais ne signifie pas pour autant l'absence de l'espèce de la zone d'étude.
- Une espèce est potentielle lorsqu'aucune donnée d'observation n'est répertoriée mais lorsque sa présence est suspectée au regard de l'écologie connue de l'espèce et de la présence de milieux naturels favorables. L'intérêt de cette catégorie est de palier aux manques de données dues à des secteurs sous-prospectés, ou dans le cas d'espèces non recherchées (espèces introduites) ou difficiles à observer (reptiles notamment).

Au sein du périmètre d'étude, et en continuité forestière à une distance d'environ 1 km des limites de l'ENS, 33 données sont disponibles (29 pour les amphibiens et 4 pour les

reptiles), qui s'échelonnent de 2001 à 2014 (Figure 29). Sur cette figure, le détail par espèce n'a pas été fourni par la Commission « Reptiles et Amphibiens » lors de la synthèse LORINAT.

Compte tenu de la taille réduite de la zone d'étude, des difficultés d'observation des reptiles et des habitats potentiellement favorables, la pression d'observation peut être considérée comme assez bonne pour les amphibiens et satisfaisante pour les reptiles.

A une échelle plus large, et du fait de la présence de plusieurs sites Natura 2000 à proximité (Vallée de l'Esch, pelouses calcaires de Lorry-Mardigny) et des études préalables au tracé de la LGV est, la pression d'observation est satisfaisante.

V.3.2. Richesse spécifique

Sur le périmètre d'étude, dix espèces d'amphibiens et de reptiles ont été répertoriées. Les tableaux 9 et 10 répertorient l'ensemble des espèces présentes.

Légende des tableaux 9 et 10 :

- **Milieus fréquentés** : il s'agit des milieux fréquentés sur le périmètre de l'étude.
- **Année** : correspond à l'année de l'observation. Si des observations sont faites sur plusieurs années, seule l'observation la plus récente est prise en compte.
- **Nombre de données** : une donnée est une observation à un lieu donné et à une date donnée. Plusieurs données peuvent concerner le même lieu (années différentes, observation de juvéniles, d'adultes...).
- **Intérêt Lorraine** : il n'existe pas à ce jour en Lorraine de Liste rouge de l'herpétofaune, cette dernière étant en cours de réalisation (rendu fin 2015). Le degré de rareté de l'espèce est apprécié au regard de sa répartition, de son abondance dans les milieux favorables, et de son statut de menace en France (d'après l'UICN). En fonction des données disponibles pour chaque espèce, on peut définir 3 niveaux de rareté à l'échelle régionale :
 - **Intérêt Local** : espèce commune dans la région et dans le nord de la France, presque toujours présente dans les milieux favorables ;
 - **Intérêt Régional** : espèce localisée dans la région dans des milieux particuliers ou ayant une large répartition mais non présente dans tous ces milieux favorables ;
 - **Intérêt National** : espèce rare et/ou localisée en France, ou très rare en Lorraine, en limite de son aire de répartition, ou en voie de régression en France.

Se reporter au Tableau 9 pour connaître le statut patrimonial des espèces (niveaux de protection règlementaires).

➤ **Les amphibiens (29 données):**

Le périmètre d'étude accueille huit espèces d'amphibiens, sur les dix-neuf espèces présentes en Lorraine (Tableau 9 ci-après). La diversité en espèces d'amphibiens sur le site de l'ENS, ou à proximité immédiate, est bonne et correspond au cortège représentatif de ce type de milieu : coteau et vallon forestier avec cours d'eau.

Le Sonneur à ventre jaune est présent en dehors du périmètre de l'ENS (ancienne carrière au lieu-dit « Haut de la Côte, observations régulières de l'espèce) mais a été observé en 2001 à moins de 300 m de la limite ouest de l'ENS, en continuité forestière, en situation de plateau. Sa présence est fortement suspectée dans le périmètre de l'ENS, en raison de la présence d'habitats favorables (ornières, fossés, petites pièces d'eau annexes au cours d'eau). Cette espèce inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitat-Faune-Flore doit être impérativement recherchée au niveau des différentes pièces d'eau temporaires qui constituent son habitat de reproduction.

Par ailleurs, les données de tritons palmé, alpestre et ponctué sont assez anciennes (2001) et mériteraient d'être réactualisées au sein du périmètre ENS. La présence des espèces est à rechercher au niveau de leurs habitats favorables.

Nom vernaculaire	Non latin	Milieus fréquentés	Nombre de données	Dernière année de présence	Intérêt Lorraine
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	Ornières, ruisseau, mares annexes	2	2014	Local
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Ornières, ruisseau, mares annexes	3	2013	Local
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculenta</i>	Ruisseau	2	2014	Local
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Ruisseau, mares annexes, prairie (hors ENS)	9	2014	Local
Triton alpestre	<i>Ichtyosaura alpestris</i>	Boisements	1	2001	Local
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	Ornières, ruisseau, mares annexes	1	2001	Local
Triton ponctué	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Ornières, ruisseau, mares annexes	2	2001	Régional
Sonneur à ventre jaune	<i>Bombina variegata</i>	Carrière et ornières en forêt (hors ENS)	9	2012	Régional
			29		

Tableau 9 : Liste des espèces d'amphibiens présentes dans la zone d'étude.

➤ **Les reptiles (4 données) :**

Le périmètre d'étude accueille deux espèces de reptiles, sur les treize espèces, présentes en Lorraine (voir Tableau 10). La richesse spécifique est donc faible sur ce secteur. Les reptiles sont des espèces discrètes et assez peu observées en comparaison des amphibiens. Le périmètre d'étude est, par conséquent, assez pauvre en données. En effet, aucune recherche particulière concernant les reptiles n'a été menée sur ce secteur, et les données à disposition dans la base de données sont des observations ponctuelles, non exhaustives.

Compte tenu du fait que les données sont rares et assez anciennes, la présence de ces espèces est à vérifier en recherchant des individus au niveau des habitats favorables : boisements, carrière et coteaux. La Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) pourrait également être présente aux marges de l'ENS, en lisière forestière à l'aval du ruisseau de Beaume-Haie.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Milieus fréquentés	Nombre de données	Dernière année de présence	Intérêt Lorraine
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	Boisements	1	2001	Local
Lézard des souches	<i>Lacerta agilis</i>	Boisements, carrière (hors ENS), coteaux (hors ENS)	3	2001	Local
			4		

Tableau 10 : Liste des espèces de reptiles présentes dans la zone d'étude.

➤ **Les espèces potentielles :**

Certes, la pression d'observation dans la zone d'étude est assez bonne pour les amphibiens et satisfaisante pour les reptiles. Néanmoins, la présence de certaines espèces, jugées potentielles au regard des habitats favorables, mériterait d'être recherchée ou d'être confirmée afin de prendre en compte l'ensemble du cortège d'espèces situé sur le site de l'ENS.

Au vu des habitats et des cortèges d'espèces naturellement présents dans ces milieux, on peut définir un cortège « d'espèces potentielles ». Dans le cadre d'une étude de terrain, ces espèces sont à rechercher car elles sont potentiellement présentes dans les habitats favorables.

Au sein de l'ENS, qui comprend des coteaux boisés de feuillus, un cours d'eau et de petites zones humides annexes (ornières, zones de débordement du cours d'eau, fossés...), les espèces potentielles sont des espèces ubiquistes communes (Tableau 11).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Milieus fréquentés	Intérêt Lorraine
Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i>	En bordure des zones humides	Local
Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	Friches, bordure de haies, jardins, points d'eau	Local

Tableau 11 : Liste des espèces potentielles à rechercher.

V.3. Statut patrimonial des espèces

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste Rouge		ZNIEFF Lorraine	Statuts réglementaires		
		Europe	France		Dir.Habitat	Berne	National
Urodèles							
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	LC	LC	3		B3	art.3
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	LC	LC	3		B3	art.3
Triton ponctué	<i>Lissotriton vulgaris</i>	LC	LC	2*		B3	art.3
Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	LC	LC	3		B2	art.3
Anoures							
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	LC	LC	3	Ann. V	B3	art.5
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	LC	LC	3	Ann. V	B3	art.5
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	LC	LC	3		B3	art.3
Sonneur à ventre jaune	<i>Bombina variegata</i>	LC	VU	3	Ann.II & IV	B2	art.2
Lacertidés							
Lézard des souches	<i>Lacerta agilis</i>	LC	LC	3	Ann. IV	B2	art.2
Anguïdés							
Orvet	<i>Anguis fragilis</i>	LC	LC	3		B3	art.3

Tableau 12 : Liste et statuts patrimoniaux de l'herpétofaune présente sur la zone d'étude.

Catégories des espèces menacées (Guides UICN 2001 & 2003)

EX = Eteinte au niveau mondial

EW = Eteinte à l'état sauvage

RE = Disparue au niveau régional

CR = En danger critique d'extinction

EN = En danger

VU = Vulnérable

NT = Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacée si des mesures spécifiques de conservation n'étaient pas prises)

LC = Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)

V.4. Conclusion

D'après les données disponibles, 10 espèces d'amphibiens et de reptiles sont présentes au sein ou à proximité du périmètre ENS, ce qui correspond à une richesse spécifique moyenne et à un cortège classique représentatif du milieu forestier.

Par ailleurs, ces espèces sont connues dans le périmètre de l'ENS et dans un rayon de 1km autour du site, mais la pression d'observation assez faible concernant les reptiles au sein de l'ENS et la présence d'habitats favorables alentour, nous permet d'avancer l'hypothèse que le nombre d'espèces de reptiles fréquentant cette zone est actuellement sous-estimé.

Concernant les amphibiens, il est fortement recommandé de mener des inventaires complémentaires au sein du périmètre ENS pour vérifier la présence du Sonneur à ventre jaune et pour actualiser les données de Tritons plutôt anciennes.

Concernant les reptiles, aucune étude ou inventaire exhaustif n'a été mené sur ce secteur. Seules deux espèces sont recensées dans la zone étudiée mais la présence de la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) est suspectée et le secteur reste sous-prospecté pour ce groupe taxonomique. Au vu des milieux présents dans l'ENS (milieux forestiers et ruisseau), il est probable que de nombreuses espèces de reptiles fréquentent cette zone. Des compléments d'inventaires seraient souhaitables.

Pour finir, on distingue deux zones à enjeux pour ce groupe :

- le vallon et les annexes hydrauliques du ruisseau de Beaume-Haie, qui présente un faciès diversifié et une bonne qualité des habitats aquatiques ;
- l'ensemble des boisements, où la présence du Sonneur à ventre jaune est fortement suspectée, au vu de sa proximité et des habitats présents.

Remarque : Il est bon également de rappeler que la majorité des espèces d'amphibiens recensées sur le site ou sa périphérie proche, ont une vie essentiellement forestière et que leur développement est donc aussi influencé par les modalités de gestion des boisements.

VI. Volet Chiroptères

VI.1. Données bibliographiques

La première étape de cette étude a consisté à adresser une demande synthèse de données à la CPEPESC Lorraine, par l'intermédiaire de l'association Lorinat.

Puis, après analyse de la bibliographie disponible, nous avons cherché à déterminer la richesse spécifique, le statut des différentes espèces présentes et à identifier le rôle des différents éléments constitutifs de la zone d'étude dans la phénologie des chiroptères.

Des données issues du Parc Naturel Régional de Lorraine nous sont également parvenues grâce au bureau d'études FloraGIS, membre du groupement en charge de la présente étude. Cependant ces données recoupaient celles déjà mentionnées dans la synthèse de la CPEPESC Lorraine.

VI.2. Etude de la richesse spécifique

Objectif : *déterminer les espèces présentes sur la zone d'étude*

VI.2.1. Méthodologie

Les chauves-souris montrent une très forte adaptation à leur mode de vie nocturne, essentiellement grâce au développement de leurs capacités d'écholocation. En effet, elles utilisent les ultrasons pour se repérer dans l'espace, se déplacer et chasser leurs proies. Ainsi, il est possible d'identifier les espèces présentes grâce à l'analyse de leurs émissions ultrasonores.

Les écoutes actives ont été effectuées entre les mois de mai et août, correspondant au pic d'activité des chiroptères. Elles ont consisté en des écoutes nocturnes au détecteur d'ultrasons sur des transects. Ces recherches ont pour but d'inventorier les espèces présentes, en lien avec les différents habitats. Trois passages ont été réalisés sur 2 transects (parcours prédéfinis) disposés de manière à couvrir les 140 ha de la zone d'étude.

Les sorties ont été effectuées lorsque la météo est propice à la chasse et aux déplacements des chauves-souris: absence de précipitations et de vents forts, températures clémentes, absence de pleine lune. Les recherches sont réalisées à pied sous forme de points d'écoute représentant les différents milieux.

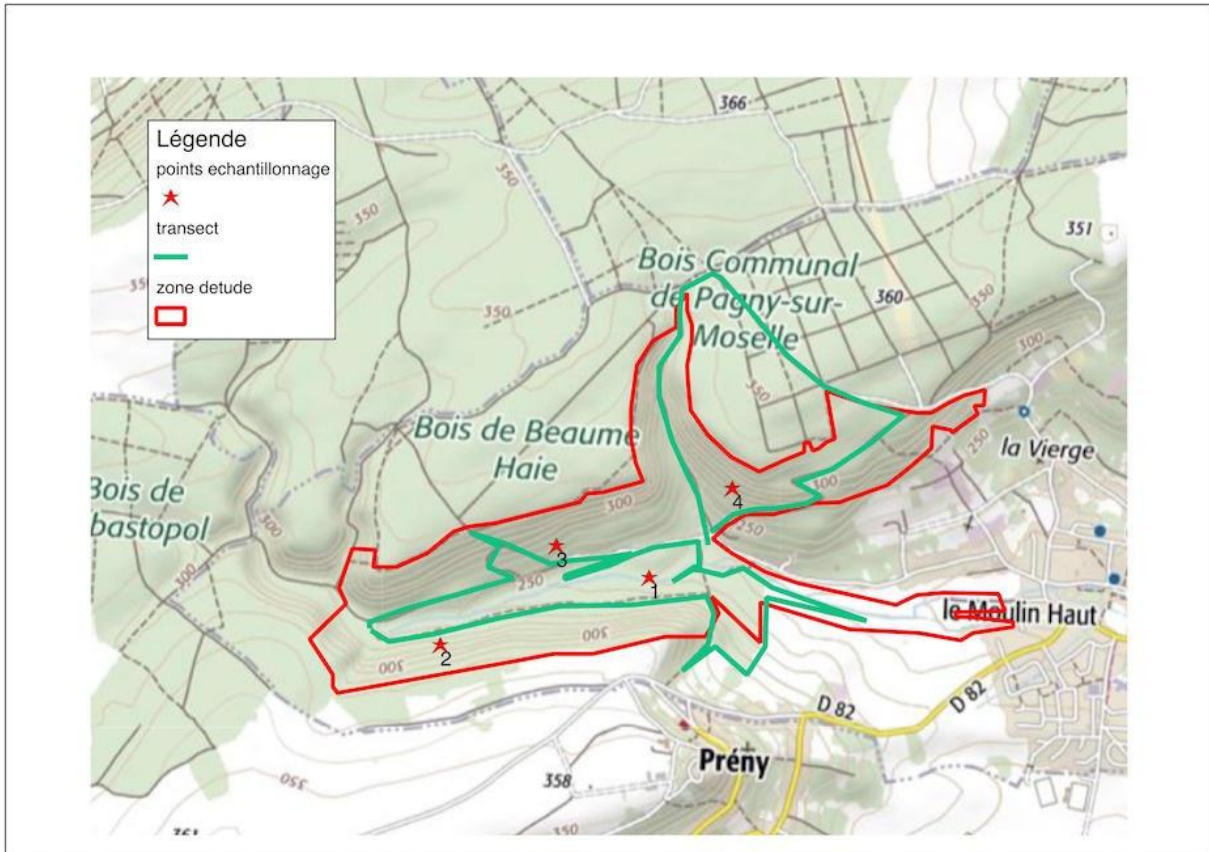


Figure 26 : Carte de la zone d'étude, des deux transects acoustiques et des quatre points d'échantillonnage automatique.

Toutes les espèces de chauves-souris ne sont pas identifiables directement sur le terrain. Ainsi, certains signaux sont enregistrés afin d'être analysés à l'aide d'un logiciel de bioacoustique. Une journée supplémentaire sera nécessaire à l'analyse des signaux enregistrés.

Le matériel utilisé pour l'écoute active se compose d'un détecteur d'ultrasons Pettersson D1000X, ainsi que du logiciel BatSound pour l'analyse informatique des enregistrements.

<i>DATE</i>	<i>METHODOLOGIE</i>	<i>CONDITIONS METEO</i>
11 mai 2015	Acoustique transect 1	Dégagé, 13°C, vent nul
12 mai 2015	Recherches de gîtes arboricoles	
12 mai 2015	Acoustique transect 2	Dégagé, 17°C, vent faible/nul
17 juin 2015	Acoustique transect 1	Dégagé, 16°C, vent nul
18 juin 2015	Recherches de gîtes bâtiments	
18 juin 2015	Acoustique transect 2	Dégagé, 16°C, vent nul
7 septembre 2015	Acoustique transect 1	Couvert, 12°C, vent faible

<i>DATE</i>	<i>METHODOLOGIE</i>	<i>CONDITIONS METEO</i>
8 septembre 2015	Acoustique transect 2	Couvert, 11°C, vent nul
26 décembre 2015	Recherches de gîtes hibernation	

Tableau 13 : Dates de passages et conditions météo.

En complément, des détecteurs-enregistreurs automatiques seront installés en canopée, sur des points nous paraissant stratégiques pour l'activité des chiroptères.

Ainsi, lors de chaque sortie sur le terrain, 4 appareils seront mis en place. Pour cela nous procédons depuis le sol à l'aide d'un « big shot » permettant de propulser une corde en hauteur. Celle-ci sert ensuite à hisser l'appareil à la hauteur désirée, soit 20 à 25 mètres.

L'avantage de cette méthode réside dans le fait qu'il est alors possible de détecter les chauves-souris évoluant en hauteur jusqu'au cœur des frondaisons, ce qui n'est pas possible avec la méthode classique depuis le sol, surtout pour les espèces glaneuses dont la portée des émissions d'ultrasons est de très faible distance.

Matériel utilisé : 4 détecteurs/enregistreurs automatiques Batlogger de Elekon Ag. Les données sont analysées à l'aide des logiciels BatSound et BatScope.

VI.2.2. Richesse spécifique

Sur l'ensemble de la zone d'étude, 17 espèces de chauves-souris ont été contactées sur les 23 espèces présentes en Lorraine. Parmi elles, 6 figurent en Annexe II de la Directive Habitats Faune Flore.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Affinités forestières marquées	Espèce liées à des habitats à fort taux de naturalité	Espèce arboricole pour ses gîtes
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>			
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>			
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>			
Pipistrelle de nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>			
Pipistrelle kuhl/nathusius	<i>Pipistrellus kuhl/nathusii</i>			
Noctule de leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>			
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>			
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>			
Sérotine/noctule sp				
Oreillard sp	<i>Plecotus sp</i>			

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Affinités forestières marquées	Espèce liées à des habitats à fort taux de naturalité	Espèce arboricole pour ses gîtes
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>			
Barbastelle d'europe	<i>Barbastella barbastellus</i>			
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>			
Vespertillon de daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>			
Vespertillon de bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>			
Vespertillon à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>			
Vespertillon à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>			
Vespertillon de brandt	<i>Myotis brandtii</i>			
Vespertillon d'alcaethoe	<i>Myotis alcaethoe</i>			
Vespertillon de natterer	<i>Myotis nattereri</i>			

Tableau 14 : Bilan de la richesse spécifique. En orange les espèces figurant en Annexe II de la Directive Habitats Faune Flore.

La présence de 9 espèces aux affinités forestières très marquées, dont 5, semblant montrer des préférences pour les habitats à fort taux de naturalité, démontre le fort intérêt de l'ENS « Bois de Baume Haie » pour la conservation des chiroptères. Ces affinités sont liées soit aux besoins de gîtes arboricoles de type cavités ou décollements d'écorces, soit à des spécialisations dans un type de proies ou un mode de chasse en relation avec l'écosystème forestier.

Parmi ces espèces, certaines semblent représentatives des milieux composant le Bois de Baume Haie, notamment le Vespertillon d'Alcaethoe, le Grand Murin, le Vespertillon à oreilles échancrées et le Vespertillon de Bechstein.

❖ **Le Vespertillon d'Alcaethoe** a été décrit pour la première fois en 2001 sur la base de critères biométriques et génétiques. Son identification est très difficile du fait de sa ressemblance avec les espèces jumelles du complexe Vespertillon à moustaches *Myotis mystacinus* / Vespertillon de Brandt *Myotis brandtii*.

Il semble quasi exclusivement inféodé aux milieux forestiers humides où il chasse le long des lisières richement structurées, dans des massifs de feuillus regroupant de chênes, d'ormes, d'aulnes glutineux et de frênes communs. Il affectionne les ripisylves bordées d'arbres feuillus denses, les forêts inondables à bois durs, les forêts alluviales et les forêts de montagne.

Les gîtes du Vespertilion d'Alcathoe sont arboricoles. La typologie des gîtes utilisés correspond à des fentes ou derrière des écorces décollées. La présence de l'eau à moins de 100 m du gîte semble être un élément récurrent.

L'espèce figure en annexe IV de la DHFF, dans la catégorie DD sur la Liste rouge des Mammifères menacés en Alsace. Ceci s'explique par le fait que cette espèce discrète n'a été décrite que très récemment, il existe ainsi peu de données disponibles. Espèce inféodée aux milieux forestiers humides richement structurés, elle évite les habitats dégradés et les futaies régulières. Ces préférences nous incitent toutefois à ranger le Vespertilion d'Alcathoe parmi les espèces patrimoniales.

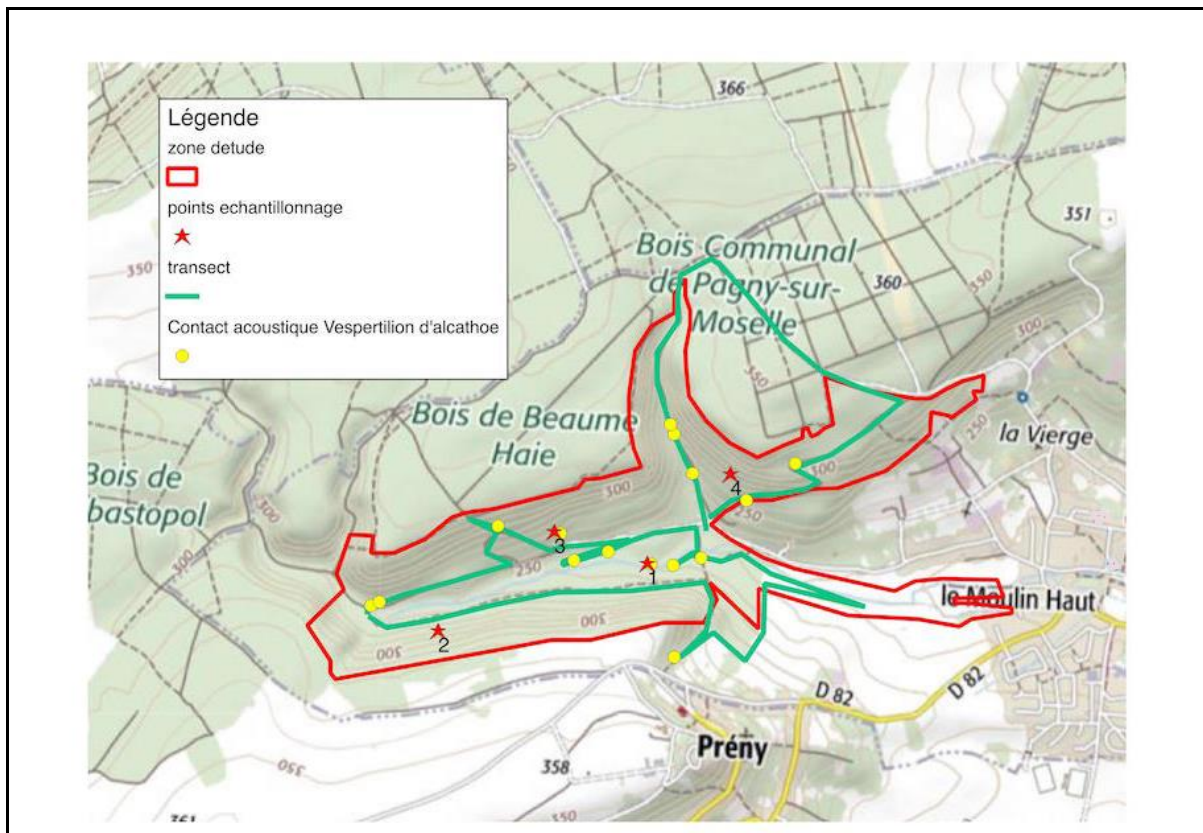


Figure 27 : Carte des points de contact avec le Vespertilion d'alcaothoe.

Peu de nurseries sont aujourd'hui connues. En France, la première colonie de parturition a été découverte en 2006 dans le massif de la Serre (39).

Au regard de son caractère forestier très spécialisé, l'avenir du Vespertilion d'Alcathoe se révèle étroitement lié aux pratiques sylvicoles, tant pour la disponibilité en gîtes qu'en termes de qualité des territoires de chasse. De même, l'artificialisation des espaces naturels peut détruire ou altérer ses territoires de chasse et corridors de déplacement.



Illustration d'un Vespertilion d'alcaethoe. (Photo Prosovaga 2014)

❖ **Le Vespertilion de bechstein** est une chauve-souris arboricole, affectionnant particulièrement les vieilles forêts de chênes, avec alternance de milieux forestiers et ouverts. En période de parturition, il occupe un réseau de gîtes composé de cavités arboricoles, notamment des anciennes loges de pics.

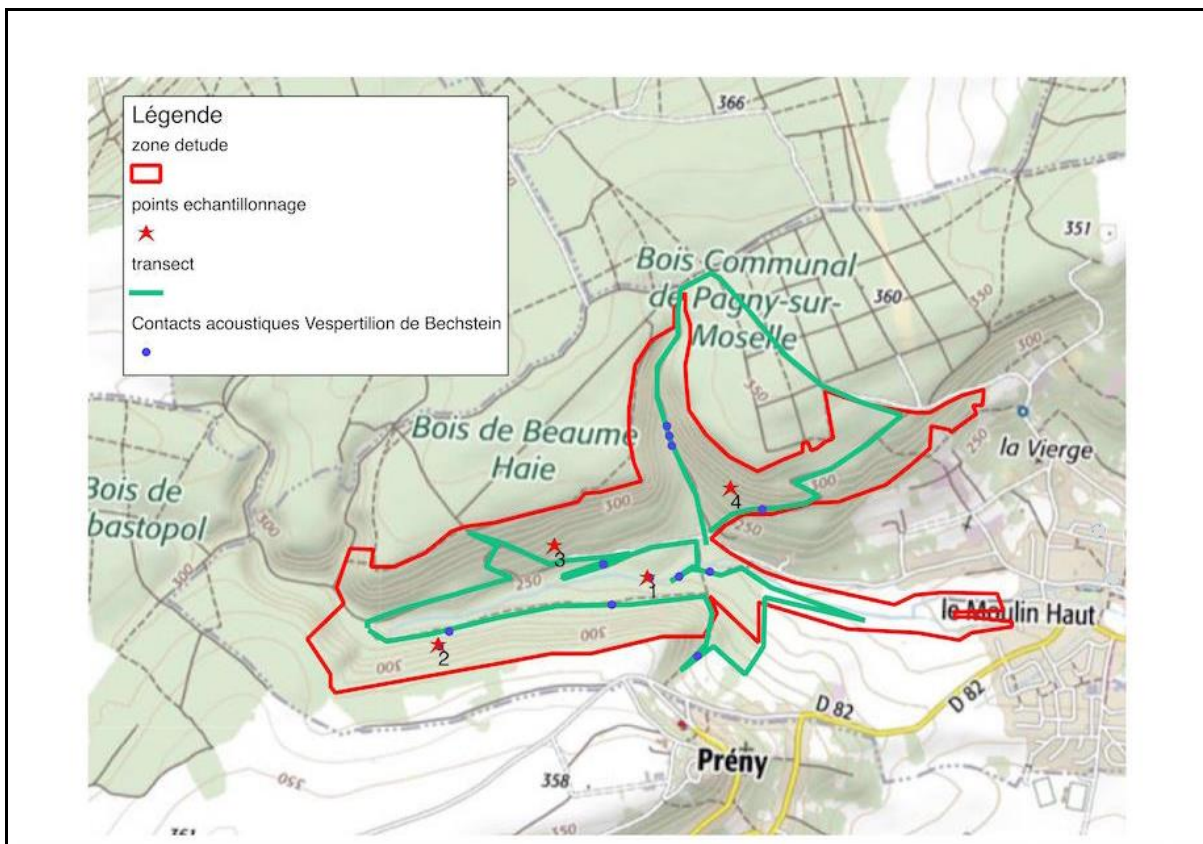


Figure 28 : Carte des points de contact avec le Vespertilion de Bechstein.

Les zones boisées sont les plus favorables à cette espèce. La difficulté de détection de ses émissions ultrasonores, couplée à ses affinités arboricoles, expliquent aisément le peu de données concernant cette espèce et le fait que la majorité des contacts aient pu être établis grâce aux détecteurs installés en canopée.

Cette espèce est directement influencée par les pratiques sylvicoles, car elle est très dépendante de la disponibilité en arbres creux. Son régime alimentaire est constitué de lépidoptères nocturnes, d'opilions, de tipulidés ou de fourmis en période d'essaimage. C'est pourquoi les prélèvements de bois morts risquent de limiter la disponibilité en proies.



Illustration d'un Vespertilion de Bechstein. (Photo Prosovaga 2014)

❖ **Le Vespertilion à oreilles échancrées** choisit souvent l'habitat humain pour installer son gîte de mise bas, mais les mâles, solitaires en été, trouvent souvent refuge derrière les écorces décollées des vieux arbres. Cette espèce chasse dans les milieux forestiers ou boisés, feuillus ou mixtes. Il affectionne aussi les ripisylves et apprécie de chasser autour des embâcles. En forêt, il exploitera les zones denses du feuillage et la canopée à la recherche des araignées ayant tissé leur toile.

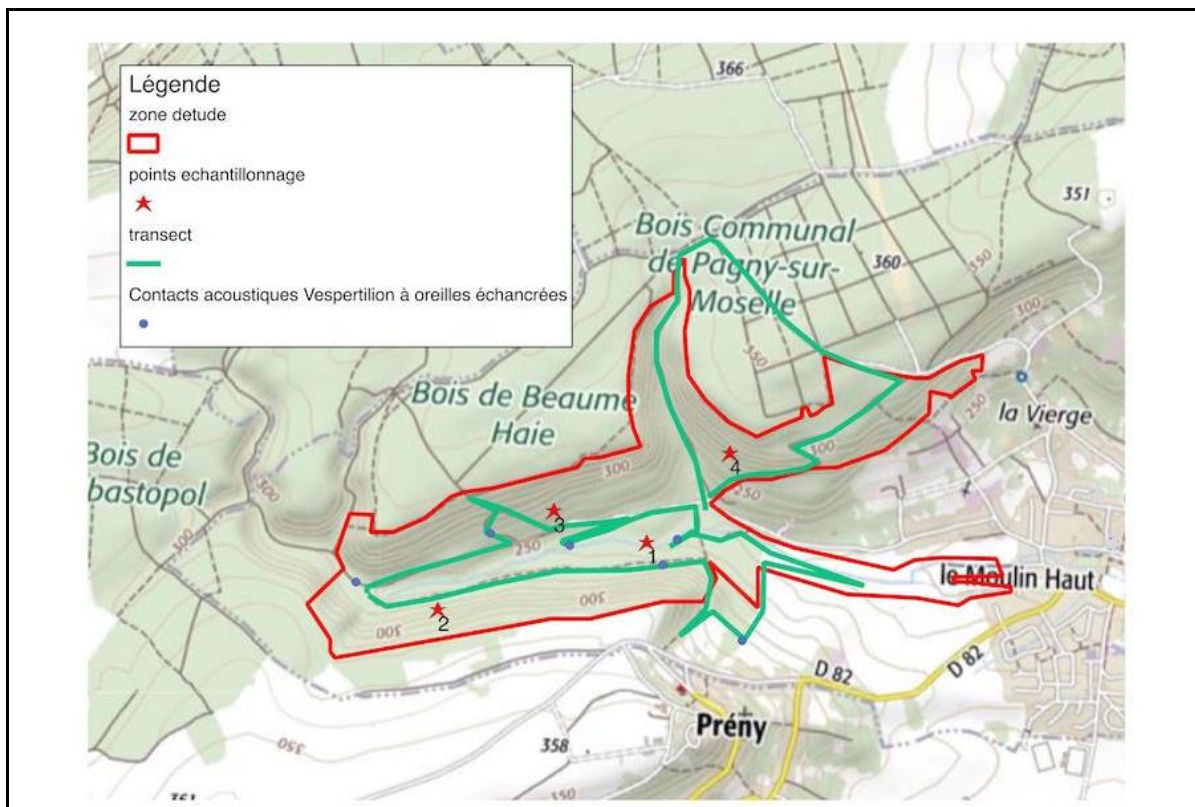
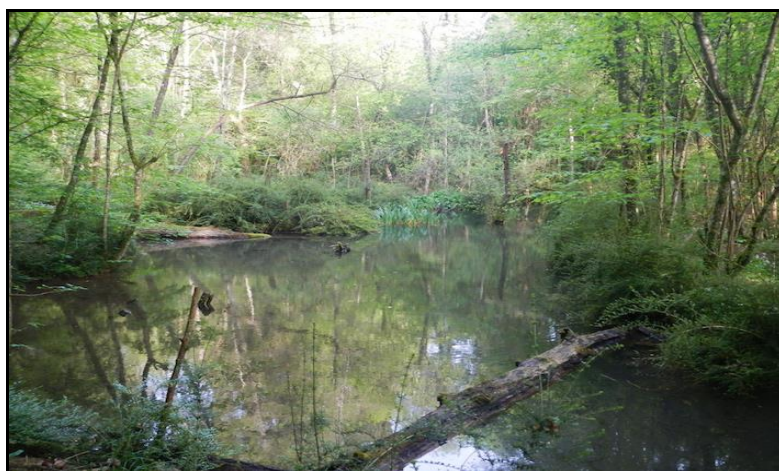


Figure 29 : Carte des points de contact avec le Vespertilion à oreilles échancrées.



Forêt de bas-fonds inondée avec embâcles du Bois de Baume-Haie, milieu de prédilection pour de nombreuses espèces de chauves-souris. Sur ce point ont été contactés les Vespertilions de daubenton, d'Alcathoe, à moustaches, à oreilles échancrées.

❖ **Le Grand murin** est une des plus grandes chauves-souris d'Europe. C'est une espèce anthropophile pour ses gîtes, mais forestière quand à ses habitudes de chasse. Il se nourrit surtout de coléoptères chassés au sol des vieilles forêts caduques à l'épaisse canopée laissant peu de strate inférieure.

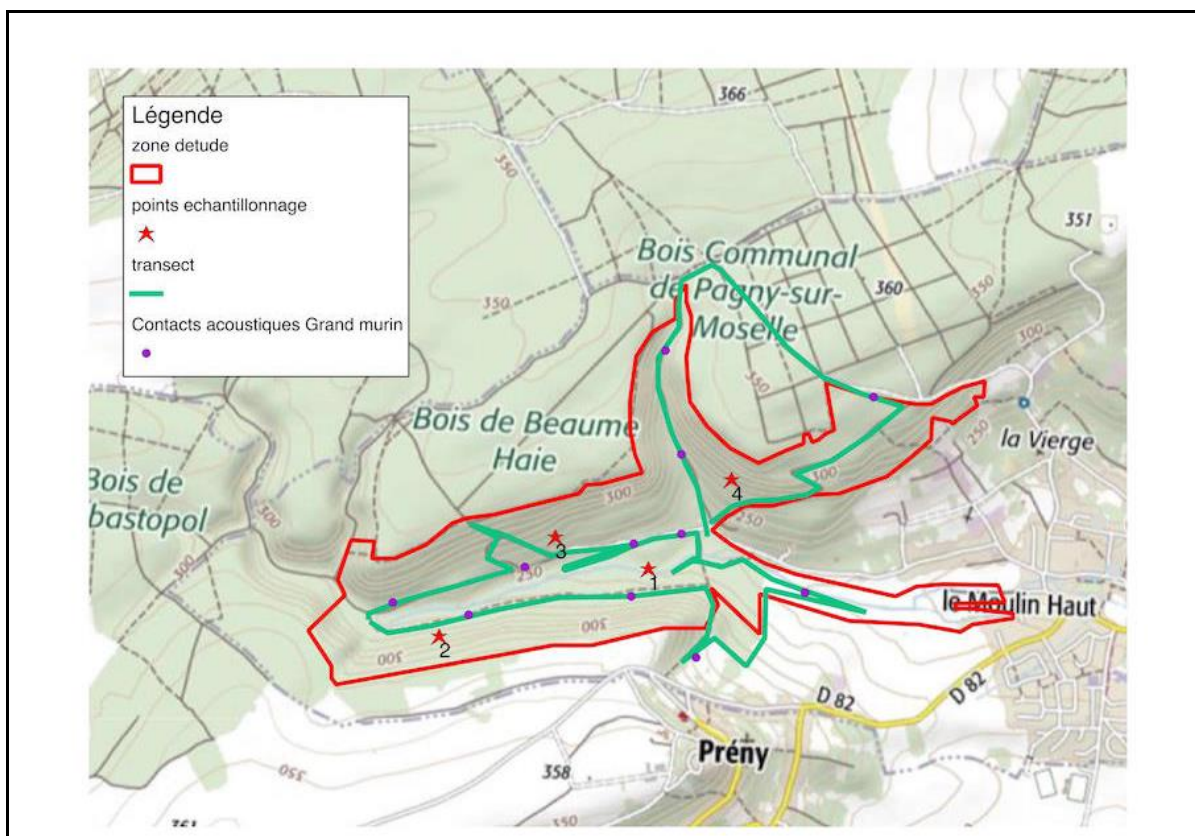


Figure 30 : Carte des points de contact avec le Grand murin.



La forêt caducifoliée du Bois de Baume-Haie, dont le sol laisse libre un large tapis de feuilles mortes et beaucoup de bois mort, constitue l'habitat de chasse idéal du Grand murin.



Illustration d'un Grand Murin. (Photo Prosovaga 2013)

VI.3. Étude du statut reproducteur des chauves-souris

Objectif : Identifier le statut des animaux et le rôle de certains éléments du paysage dans leur reproduction

Pour la mise bas et l'élevage des jeunes, les femelles des chauves-souris se rassemblent en colonies, parfois de quelques individus mais pouvant atteindre plusieurs centaines. Selon les espèces les gîtes peuvent se trouver dans un large éventail d'habitats. Ils peuvent être anthropophiles, les animaux seront alors par exemple dans des combles ou derrière un volet, ou arboricoles, utilisant une ancienne loge de pic, une cavité cicatricielle, une fissure ou un décollement d'écorce.

Les bâtiments favorables aux espèces anthropophiles sont été prospectés dans le rayon de 500 mètres autour de la zone d'étude. Ainsi, plusieurs bâtiments ont visités pendant la période de mise-bas et d'élevage des jeunes chauves-souris. Les colonies déjà connues et suivies n'ont pas été contrôlées par nos soins afin d'éviter tout dérangement inutile de ces animaux protégés.

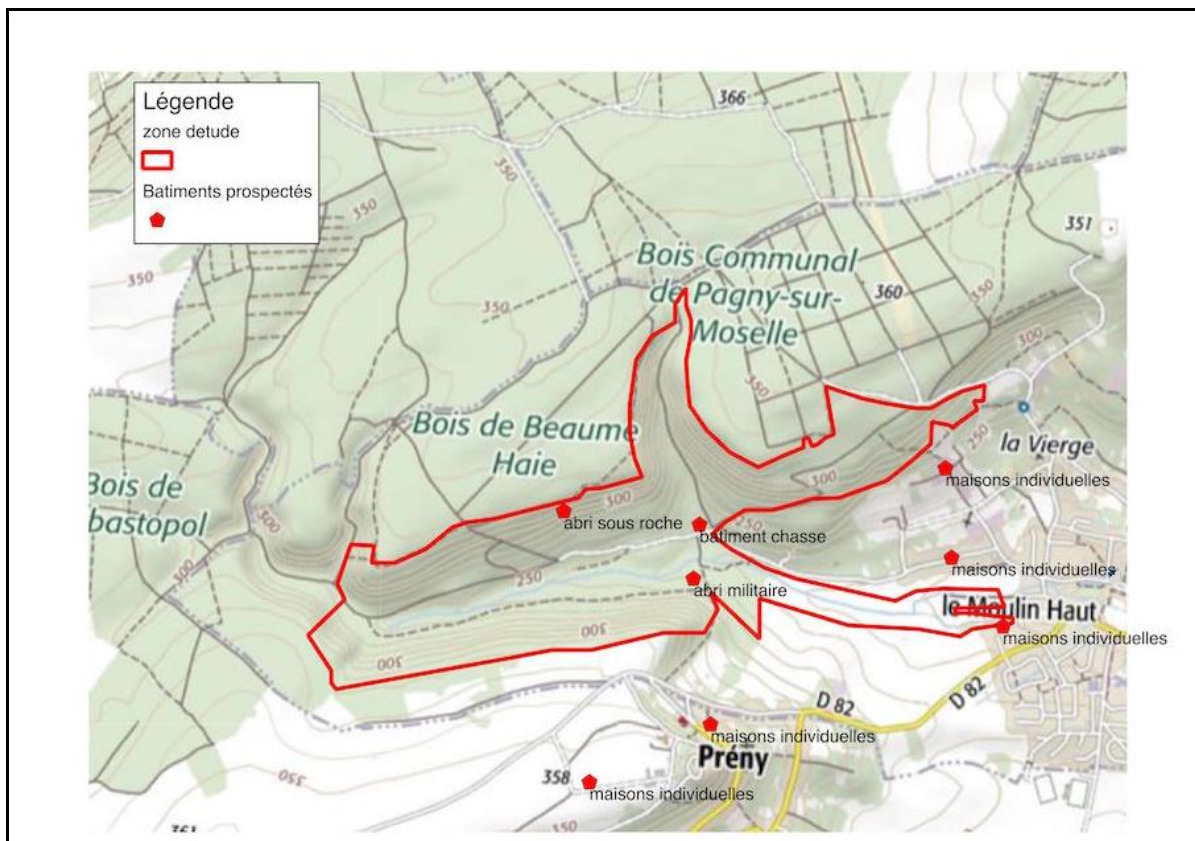


Figure 31 : Carte des bâtiments prospectés en période de parturition.

Au sein de la zone d'étude, un ensemble de bâtiments de type hangar et abri de chasse, un ancien abri militaire et un abri sous roche ont été inspectés le 18 juin 2015. Aucune chauve-souris n'a été découverte.

En périphérie de la zone d'étude, 4 zones résidentielles ont été prospectées à la recherche de gîtes potentiels. Aucune colonie n'a été découverte dans les 12 maisons, cependant des traces de guano de type pipistrelle ont été trouvées au sol autour de 3 d'entre elles.

Les édifices publics n'ont pas fait l'objet de recherches, dans l'attente de la synthèse de données de la CPEPESC Lorraine. Cette dernière nous est parvenue au mois de novembre 2015. Elle mentionne 2 nurseries sur le ban communal de Pagny-sur-Moselle, la première compte 15 individus de Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*, et la seconde 97 Sérotines communes *Eptesicus serotinus*.



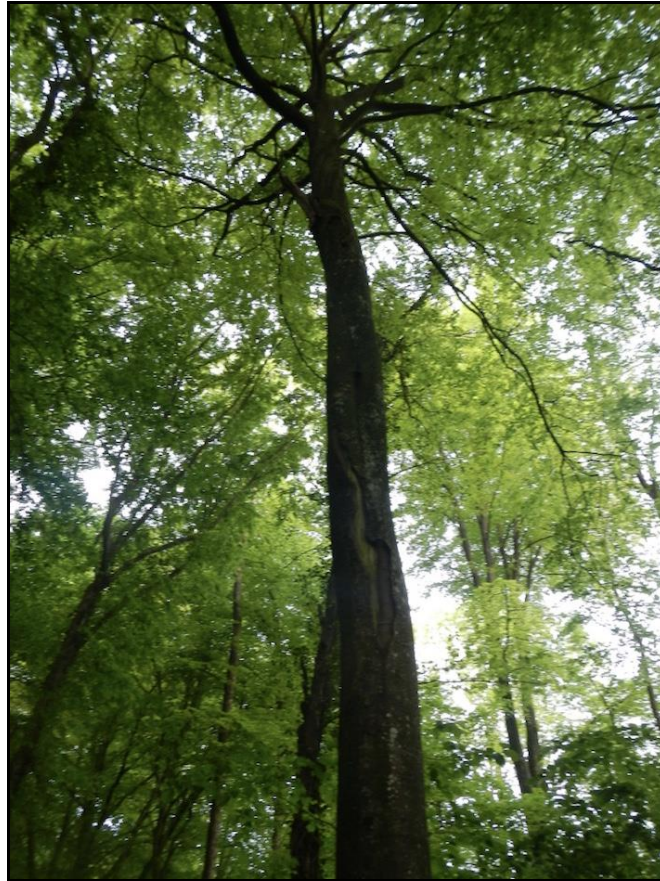
Abri sous roche présent dans la zone d'étude (B. Ronchi)

Dans le périmètre de 5 km autour de la zone d'étude, la CPEPESC Lorraine mentionne une importante nurserie de Grand murin *Myotis myotis*, une nurserie de Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros* comptant 40 individus, et une colonie de 135 Pipistrelles communes *Pipistrellus pipistrellus*.

➤ **Gîtes des espèces arboricoles et statut des espèces discrètes :**

Les gîtes des espèces arboricoles sont régulièrement recherchés par radiopistage. Cependant cette méthode s'avère invasive pour ces animaux sensibles au stress. Nous ne la préconisons que dans des cas très particuliers.

Parmi les 16 espèces présentes, 11 dépendent des cavités arboricoles, fissures ou décollements d'écorces pour installer leurs gîtes de parturition ou d'hibernation. La zone d'étude compte de très nombreux vieux arbres à cavités, forges de pics et autres habitats potentiels.



Le bois de Beaume Haie présente de nombreux gîtes potentiels pour les espèces de chauves-souris arboricoles (B. Ronchi)

Le 12 mai 2015, nous avons procédé à des inspections d'habitats potentiels, d'une part à l'aide d'un endoscope pour les cavités accessibles avec une échelle de 6m, et d'autre part à l'aide d'une caméra thermique afin de détecter la chaleur dégagée par d'éventuelles colonies suffisamment importantes. Malheureusement aucun gîte n'a été découvert à cette occasion.

VI.4. Recherche des gîtes d'hibernation

Objectif : Identifier le rôle de certains éléments du paysage dans l'hibernation des chiroptères

L'hibernation représente une période charnière dans la phénologie des chiroptères. C'est lors de cette phase de léthargie que les animaux sont les plus sensibles. Lors de cette étude, nous avons contrôlé 14 cavités arboricoles nous semblant favorables, un abri militaire et un abri sous roche, le 26 décembre 2015. Aucun animal en hibernation n'a été découvert.

La synthèse de la CPEPESC Lorraine mentionne une sape au sein de la zone d'étude que nous n'avons pas visitée afin d'éviter tout dérangement inutile, le site étant déjà suivi par ailleurs. Elle abrite en période d'hibernation 5 espèces de chauves-souris: le Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*, le Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*, le Vespertilion à moustaches *Myotis mystacinus*, le Vespertilion de natterer *Myotis nattereri*, le Vespertilion à oreilles échanquées *Myotis emarginatus* et le Grand murin *Myotis myotis*. ***La localisation de celle-ci n'a pas été fournie par la CPEPESC Lorraine et une localisation sur carte n'est pas souhaitée pour éviter un dérangement de ces espèces***

Les deux espèces de rhinolophes et le Vespertilion à oreilles échanquées sont également mentionnées en période de transit.

Dans un rayon de 5km autour de la zone d'étude, la synthèse de la CPEPESC mentionne 11 espèces recensées sur plusieurs sites, dont des vestiges militaires et d'anciennes caves. Plusieurs font partie des sites Natura 2000 FR4100161 ou FR4100164 « Pelouses de Lorry-Mardigny et Vittonville ».

Les données issues du Parc Naturel Régional de Lorraine sont déjà traitées dans la synthèse réalisée par la CPEPESC Lorraine.

VI.5. Conclusion pour le volet Chiroptères

Avec 17 espèces recensées sur 23 possibles en Lorraine, la richesse spécifique en Chiroptères est assez remarquable pour ce secteur. Pas moins de 9 espèces aux affinités forestières très marquées ont été recensées, dont 5, semblant montrer des préférences pour les habitats à fort taux de naturalité, démontre le fort intérêt de l'ENS « Bois de Baume Haie » pour la conservation des chiroptères. Ces affinités sont liées soit aux besoins de gîtes arboricoles de type cavités ou décollements d'écorces, soit à des spécialisations dans un type de proies ou un mode de chasse en relation avec l'écosystème forestier. ***L'intérêt de l'E.N.S. et de sa périphérie proche pour les chiroptères est donc fort sur les milieux boisés notamment mais également sur les milieux ouverts.***

VII. Volet Entomofaune

VII.1. Cadre théorique

Composant 80 % de la biodiversité animale, le groupe des insectes ne peut, dans la pratique, être étudié dans son ensemble. C'est pourquoi sur la zone d'étude, nous avons considéré :

- parmi les insectes aquatiques, 4 groupes : les Odonates (libellules), les Éphéméroptères (éphémères), les Plécoptères (perles) et les Trichoptères (phryganes) ;
- parmi les insectes terrestres 1 groupes : les Lépidoptères rhopalocères (papillons de jour) (prospections annexes).

Ce choix se justifie car ils sont relativement bien connus, sont des groupes indicateurs reconnus et certains d'entre eux comportent des espèces protégées.

VII.2. Cadre réglementaire

Conformément au cahier des charges de la DREAL Lorraine, la nomenclature utilisée dans ce rapport suit le référentiel du Muséum National d'Histoire Naturelle (Taxref version 8.0, du 1^{er} décembre 2014). Le choix des listes de référence est essentiel pour évaluer le statut des espèces présentes sur l'aire d'étude. Nous avons utilisé l'ensemble des textes législatifs fixant les listes des espèces protégées en France et en Europe, ainsi que les listes déposées à la DREAL Lorraine. Comparativement aux autres groupes faunistiques, très peu d'insectes sont protégés (seulement 0,2 %).

➤ **Convention internationale :**

La convention de Berne du 19 septembre 1979 visait à promouvoir la coopération entre les États signataires, afin d'assurer la conservation de la flore et de la faune sauvages et de leurs habitats naturels, et protéger les espèces migratrices menacées d'extinction. Elle a servi de base de réflexion pour l'identification des espèces à prendre en compte pour le réseau européen Natura 2000.

➤ **Directive européenne**

La directive Habitats/Faune/Flore du Conseil de l'Europe, du 21 mai 1992, modifiée par la directive 2006/105/CE du Conseil du 20 novembre 2006, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Notamment l'annexe II, qui fixe les espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de

Zones Spéciales de Conservation ; ainsi que l'annexe IV qui définit les espèces qui nécessitent une protection stricte.

➤ **Textes législatifs :**

L'arrêté du 23 avril 2007 paru au J.O. du 06 mai 2007 fixant la liste des insectes protégés sur le territoire national. Cet arrêté différencie les espèces dont la destruction, le déplacement, l'altération, la dégradation des sites de repos ou de reproduction sont interdits (article 2) et les espèces dont la destruction, la détention, le transport et la vente sont interdits (article 3).

➤ **Liste rouge nationale :**

La liste rouge nationale a été publiée en 1994, issue du travail de R. Guilbot, « Inventaire de la faune menacée en France ». Elle fait un bilan des espèces menacées sur le territoire français et nécessitant une attention particulière (espèces vulnérables, en danger d'extinction,...). La liste rouge des papillons de jour a été mise à jour en 2012.

➤ **Listes régionales :**

Des listes d'espèces déterminantes pour la définition des ZNIEFF (DREAL Lorraine, 2006, révisé en janvier 2012) existent en région Lorraine pour les groupes suivants: Ephemères, Odonates, Orthoptères, Plécoptères, Trichoptères et Lépidoptères. Ces listes, déposées à la DREAL et validées par le CSRPN (Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel), sont de bonnes références de l'état des connaissances régionales sur le statut de ces groupes d'insectes.

Les espèces déterminantes de Lorraine se classent en 3 catégories :

- **Niveau 1 :** espèces prioritaires (= dét. 1) ;
- **Niveau 2 :** espèces rares (= dét. 2) ;
- **Niveau 3 :** espèces moins rares : espèces "parapluie" (spécialisées), espèces peu communes et/ou localisées, espèces en limite d'aire de répartition (= dét. 3).

VII.3. Recueil de données bibliographiques

VII.3.1. Méthodologie

Une synthèse bibliographie a été coordonnée par LORINAT (LORraine Information NATuraliste) à la demande du chef de projet (Association HIRRUS) et en concertation avec la commune de Pagny-sur-Moselle.

Pour le volet insecte, ce travail de synthèse a été réalisé par la SLE (Société Lorraine d'Entomologie). Des informations plus détaillées sur la méthodologie sont consultables en annexe. Deux études réalisées par la DREAL et contenant des données patrimoniales ont été ajoutées au travail réalisé par LORINAT (Lefèvre et al. 2010 ; Mazuer et al. 2011).

VII.3.1. Résultats de la recherche bibliographique

Les recherches bibliographiques ont été réalisées selon deux modalités, sur le périmètre de l'ENS et au sein d'une zone élargie de 5 kilomètres autour de l'ENS :

- Sur le périmètre strict de l'étude, **17 espèces d'insectes patrimoniales** ont été trouvées dans des études antérieures (cf. Tableau 15).
- Au sein de la zone tampon de 5 kilomètres, il est à noter que les données localisées sur des habitats très différents de ceux de l'ENS (pelouses calcaires) ne sont pas présentées dans le Tableau 16.

Les données prises en compte correspondent donc à des données issues de 8 ZNIEFF différentes. Pour les insectes, un total de 736 données ont été recensées parmi lesquelles on dénombre 234 taxons. Des espèces patrimoniales, au nombre de 34, ont été vues sur cette zone de 0 à 5 km autour de la zone d'étude (cf. Tableau 16).

Ordres	Espèces	Note ZNIEFF	DHFF		Protection nationale	
			Annexe 2	Annexe 4	Article 2	Article 3
Odonata	<i>Coenagrion mercuriale</i>	2	x			x
	<i>Cordulegaster bidentata</i>	1				
Ephemeroptera	<i>Alainites muticus</i>	3				
	<i>Habroleptoides confusa</i>	3				
Plecoptera	<i>Nemoura avicularis</i>	3				
	<i>Nemoura uncinata</i>	3				
Trichoptera	<i>Crunoecia irrorata</i>	3				
	<i>Micropterna lateralis</i>	3				
	<i>Micropterna nycterobia</i>	3				
	<i>Philopotamus variegatus</i>	3				
	<i>Potamophylax nigricornis</i>	3				
	<i>Potamophylax rotundipennis</i>	3				

Ordres	Espèces	Note ZNIEFF	DHFF		Protection nationale	
			Annexe 2	Annexe 4	Article 2	Article 3
	<i>Rhyacophila pubescens</i>	3				
	<i>Synagapetus dubitans</i>	3				
	<i>Wormaldia occipitalis</i>	3				
Lepidoptera	<i>Apatura iris</i>	3				

Tableau 15 : Données bibliographiques patrimoniales de la zone d'étude stricte

Légende : DHFF : Directive Habitats/Faune/Flore ; Espèce protégée ; Espèce ZNIEFF niveau 1, 2, et 3.

Ordres	Espèces	Note ZNIEFF	DHFF		Protection nationale	
			Annexe 2	Annexe 4	Article 2	Article 3
Odonata	<i>Aeshna isocetes</i>	3				
	<i>Orthetrum coerulescens</i>	3				
Ephemeroptera	<i>Baetis buceratus</i>	3				
	<i>Baetis niger</i>	3				
	<i>Electrogena ujhelyii</i>	3				
	<i>Procloeon sp.</i>	3				
	<i>Rhithrogena picteti</i>	3				
Plecoptera	<i>Amphinemura standfussi</i>	3				
	<i>Isoperla</i>	3				
	<i>Leuctra geniculata</i>	3				
Trichoptera	<i>Agrypnia pagetana</i>	3				
	<i>Beraea maurus</i>	3				
	<i>Ceraclea nigronervosa</i>	3				
	<i>Ceraclea senilis</i>	3				
	<i>Crunoecia irrorata</i>	3				
	<i>Ernodes articularis</i>	2				
	<i>Halesus tessellatus</i>	3				
	<i>Hydropsyche fulvipes</i>	2				
	<i>Micropterna nycterobia</i>	3				
	<i>Molanna sp.</i>	3				

Ordres	Espèces	Note ZNIEFF	DHFF		Protection nationale	
			Annexe 2	Annexe 4	Article 2	Article 3
	<i>Molanna angustata</i>	3				
	<i>Potamophylax luctuosus</i>	3				
	<i>Potamophylax nigricornis</i>	3				
	<i>Rhyacophila pubescens</i>	3				
	<i>Synagapetus dubitans</i>	3				
	<i>Tinodes dives</i>	3				
	<i>Tinodes maculicornis</i>	3				
	<i>Tinodes unicolor</i>	3				
	<i>Wormaldia occipitalis</i>	3				
Lepidoptera	<i>Arethusana arethusa</i>	1				
	<i>Lycaena dispar</i>	2	x	x	x	
	<i>Melitaea cinxia</i>	2				
Dictyoptera	<i>Mantis religiosa</i>	3				
Orthoptera	<i>Stethophyma grossum</i>	3				

Tableau 16 : Données bibliographiques patrimoniales de la zone de 0 à 5 kilomètres
Légende : DHFF : Directive Habitats/Faune/Flore ; Espèce protégée ; Espèce ZNIEFF
niveau 1, 2, et 3.

VII.4. Phase de terrain

VII.4.1. Méthodologie

➤ Méthodes d'échantillonnage :

Les méthodologies utilisées dans le cadre de cette étude ont été adaptées à la biologie des taxons recherchés.

○ Odonates :

Les Odonates doivent être recherchés à proximité des zones humides (cours d'eau, plans d'eau, ...). Les observations se font de jour, dans des conditions ensoleillées, chaudes (mais pas trop) et par faible vent.

La détermination se fait à vue (espèce posée ou en vol), à l'aide de jumelles si besoin. Pour certains individus, la capture à l'aide d'un filet entomologique est nécessaire pour éviter toutes confusions. Lorsque des exuvies sont détectées sur la zone d'étude, elles sont rapportées au laboratoire afin d'être identifiées sous loupe binoculaire.

Remarque : Les ouvrages de détermination principalement utilisés sont les suivants : Dijkstra (2007), Wendler & Nüß (1997), Grand & Boudot (2006), Boudot & Jacquemin (2002), complétés par bons nombres d'autres références sur des points précis.

○ Éphéméroptères :

Les Éphémères ont été recherchés essentiellement à l'état larvaire à l'aide d'une passoire à riz (maille d'1 mm environ). Les adultes ont également été récoltés au filet fauchoir. Quelques adultes viennent, en petit nombre, au piège lumineux.

Remarque : Ouvrage de détermination principal : Bauernfeind & Humpesch (2001).

○ Plécoptères :

Les Plécoptères ont été collectés uniquement au filet fauchoir, car seuls les imagos (=stade adulte du développement d'un insecte) sont déterminables à l'espèce avec certitude. Par ailleurs, ils ne viennent pas au piège lumineux.

Remarque : Ouvrages de détermination principaux : Despax (1951), Lubini et al. (2012).

○ Trichoptères :

Les Trichoptères ont été collectés au filet fauchoir et au piège lumineux ; ici encore seuls les imagos sont en effet déterminables avec certitude. Quelques larves ont cependant été collectées à la passoire et déterminées également de façon complémentaire. Les pièges lumineux, utilisant des tubes 12 volts de lumière actinique, riche en ultra-violet, ont été mis en place pendant environ 2 heures après le crépuscule, et les animaux ont été capturés pendant ce laps de temps sur le piège.



Illustration d'un piège lumineux de type colonne (G. Jacquemin)

Remarque : Ouvrages de détermination principaux : Malicky (2004), Waringer & Graf (2011).

○ Autres :

Des insectes appartenant aux groupes suivants ont été accessoirement collectés à la passoire et au filet fauchoir ;

Remarque : Ouvrages de détermination utilisés pour ces autres insectes :

- Neuroptères : Aspöck *et al.* (1980)
- Mégaloptères : Elliott (1996)
- Mécoptères : Tillier (2008)
- Hétéroptères (aquatiques) : Poisson (1957), Savage (1989).

Pour tous les groupes d'insectes étudiés, le nombre d'individus collectés est noté selon l'échelle semi-quantitative suivante :

- - : individu isolé ;
- + : 2 à 5 individus ;
- ++ : entre 6 et 10 individus ;
- +++ : entre 11 et 49 individus ;
- ++++ : entre 50 et 100 individus ;
- +++++ : plus de 100 individus.

Remarque : Un dénombrement plus précis a été utilisé pour les Odonates.

À de très rares exceptions près, tous les insectes capturés ont été fixés à l'alcool 80° sur le terrain, puis déterminés au laboratoire sous la loupe binoculaire (excepté les Odonates).

➤ **Zone d'échantillonnage :**

La zone d'échantillonnage correspond aux périmètres du site ENS. L'effort de prospection s'est concentré sur le cours d'eau pour les Odonates, les Éphéméroptères, les Trichoptères et les Plécoptères.

➤ **Fréquence et date des relevés :**

Les prospections sur le terrain se sont déroulées de mars à octobre 2015 (10 passages). Les dates des relevés sont données dans le tableau 17.

<i>Groupes concernés</i>	<i>Dates des relevés</i>	<i>Mode d'observation</i>	<i>Intervenants</i>
Odonates	24/05/2015	Chasse à vue	Esteban Delon
	11/06/2015		
	06/07/2015		
Ephéméroptères, Plécoptères, Trichoptères (et divers)	18/03/2015	Chasse à vue, collecte à la passoire et au filet fauchoir à chaque sortie. Piégeage lumineux du 16/04 au 21/09.	Gilles Jacquemin
	16/04/2015		
	12/05/2015		
	10/07/2015		
	6/08/2015		
	21/09/2015		
11/10/2015			

Tableau 17 : Dates des relevés de terrain.

➤ **Définition des zones d'intérêt patrimonial pour l'entomofaune :**

La majorité des invertébrés ayant une taille inférieure à 1 cm, il n'est pas étonnant que plusieurs espèces puissent vivre dans des habitats restreints. Ces « micro-habitats » (une souche d'arbre par exemple) offrent des conditions climatiques et physiques particulières et indispensables à la survie de certaines espèces d'invertébrés. Il paraît donc évident qu'il serait trop complexe d'utiliser ces micro-habitats pour déterminer les intérêts patrimoniaux. Nous allons donc prendre en compte des habitats plus larges (prairies, ruisseau, ...) pour les définir.

L'utilisation des listes de protection et des listes rouges (régionales ou nationales) permet de hiérarchiser les intérêts patrimoniaux sur la base des habitats naturels identifiés et cartographiés dans le cadre de l'étude de la végétation. Toutefois, ces outils ne sont pas satisfaisants, comme l'illustrent les pourcentages d'espèces protégées par groupe, qui sont respectivement de : 100 % pour les reptiles/amphibiens, 71 % pour les oiseaux, 52 % pour les mammifères, 24 % pour les poissons, 9 % pour les plantes et 0,2 % seulement pour les insectes. En conséquence, il n'est pas possible de s'appuyer exclusivement sur ces listes de protection pour les insectes.

Dans ce contexte, les listes régionales d'espèces déterminantes sont de précieux outils et permettent de compenser cette lacune législative. L'importance des populations présentes doit également être prise en compte.

Les intérêts patrimoniaux par habitat naturel sont donc définis à l'aide de plusieurs critères croisés, qui sont, par ordre d'importance :

- présence d'espèces patrimoniales (protégées et/ou très rares régionalement) ;
- présence d'espèces peu communes et/ou indicatrices de qualité (espèces dites "parapluies") ;
- richesse spécifique des communautés et effectifs des populations ;
- qualité et potentialités estimées des milieux.

Ainsi, les différents habitats ont été classés, comme pour les autres groupes taxonomiques dans les catégories suivantes :

- **intérêt patrimonial majeur** : présence d'espèces particulièrement rares et/ou menacées en Europe/France ou assemblage de plusieurs espèces en effectifs importants ;
- **intérêt patrimonial fort** : présence d'espèces rares et/ou protégées ou de communauté d'espèces remarquables en effectifs élevés ;
- **intérêt patrimonial moyen** : présence d'espèces remarquables en effectifs bas ou peuplements avec diversité moyenne ;
- **intérêt patrimonial faible** : absence d'espèces patrimoniales et potentiel de l'habitat limité ou communautés d'espèces "communes" représentatives d'habitats ou de paysages bien structurés.

VII.4.2. Résultats de terrain

Le travail de terrain a permis de collecter un total de 217 données parmi 97 espèces. La répartition de ces espèces par ordre d'insectes est présentée dans le tableau 18.

Ordres d'insecte	Nombre d'espèces
Odonates	10 (0 – 1)
Éphéméroptères	10 (3 – 0)
Plécoptères	7 (2 – 0)
Trichoptères	43 (13 – 0)
Lépidoptères	5 (0 – 1)
Hémiptères	6 (0 – 0)
Mécoptères	4 (0 – 0)
Mégaloptères	1 (0 – 0)

Ordres d'insecte	Nombre d'espèces
Neuroptères	8 (0 – 0)
Autres groupes	Nombre d'espèces
Amphipodes	1 (0 – 0)
Trichlades	2 (0 – 0)

Tableau 18 : Répartition des espèces par ordre d'insectes (et autres groupes).

Légende : N : dont N espèces déterminantes ZNIEFF ; X : dont X espèces protégées.

Remarque : Si une espèce à le statut protégé, elle n'est pas comptabilisée au sein de l'effectif des espèces déterminantes ZNIEFF.

Un total de 17 espèces patrimoniales a été observé sur la zone d'étude au sein de 5 ordres d'insectes (cf. Tableau 19).

Ordres	Espèces	Note ZNIEFF	DHFF		Protection nationale	
			Annexe 2	Annexe 4	Article 2	Article 3
Odonata	<i>Coenagrion mercuriale</i>	2	X			X
Ephemeroptera	<i>Alainites muticus</i>	3				
	<i>Electrogena ujhelyii</i>	3				
	<i>Habroleptoides confusa</i>	3				
Plecoptera	<i>Brachyptera sp.</i>	3				
	<i>Nemoura avicularis</i>	3				
Trichoptera	<i>Agrypnia varia</i>	3				
	<i>Crunoecia irrorata</i>	3				
	<i>Hydropsyche saxonica</i>	3				
	<i>Hydroptila martini</i>	2				
	<i>Limnephilus hirsutus</i>	3				
	<i>Phryganea grandis</i>	3				
	<i>Plectrocnemia brevis</i>	3				
	<i>Potamophylax nigricornis</i>	3				
	<i>Rhyacophila pubescens</i>	3				
	<i>Stenophylax mucronatus</i>	1 ^{ère} donnée en Lorraine				
	<i>Synagapetus dubitans</i>	3				
	<i>Tinodes dives</i>	3				
	<i>Tinodes unicolor</i>	3				
<i>Wormaldia occipitalis</i>	3					

Ordres	Espèces	Note ZNIEFF	DHFF		Protection nationale	
			Annexe 2	Annexe 4	Article 2	Article 3
Lepidoptera	<i>Lycaena dispar</i>	2	X	X	X	

Tableau 19 : Liste des espèces patrimoniales identifiées pour l'entomofaune.

Légende : DHFF : Directive Habitats/Faune/Flore ; Espèce protégée ; Espèce ZNIEFF niveau 1, 2, et 3.

La base de données complète, présentant toutes les espèces rencontrées sur la zone d'étude, est consultable en Annexe 4.

➤ **Présentation des cortèges d'espèces rencontrés par ordre d'insectes :**

○ Odonates :

Un total de 10 espèces a été observé sur la zone d'étude. Une espèce, l'Aeschne bleue a été contactée en contexte forestier, les autres sont localisées sur le ruisseau entre les cultures

L'Agrion de Mercure (*Cænagrion mercuriale*) est l'espèce d'Odonate observée la plus notable car elle est protégée. Une petite trentaine d'individus ont été observés sur la zone d'étude dont des individus reproducteurs (accouplements, ponte) (cf. Figure 32 et Annexe 5).

○ Ephémères, Plécoptères, Trichoptères (E- P-T) :

Ces 3 ordres d'insectes sont des indicateurs biologiques reconnus, qui apportent des informations précieuses et très complémentaires sur la qualité de leurs habitats. Dans ce qui suit, il faudra donc constamment intégrer les informations apportées par chacun des 3 groupes, pour obtenir une évaluation globale des écosystèmes où ils cohabitent.

Certaines espèces possèdent évidemment une valeur "patrimoniale" intrinsèque, au même titre que les Odonates ou les Lépidoptères, mais elles ne bénéficient hélas d'aucune protection légale pour le moment. Il faudra donc s'appuyer sur les listes d'espèces déterminantes ZNIEFF, qui existent pour ces 3 groupes depuis près de 10 ans (et ont déjà été améliorées), et se fier aux "dires d'expert".

Afin d'être précis dans les indications qui vont suivre, un schéma du secteur prospecté est proposé (cf. Figure 30) ; il reprend la nomenclature des principales sources relevées dans l'excellent travail de Lefèvre & al. (2010).

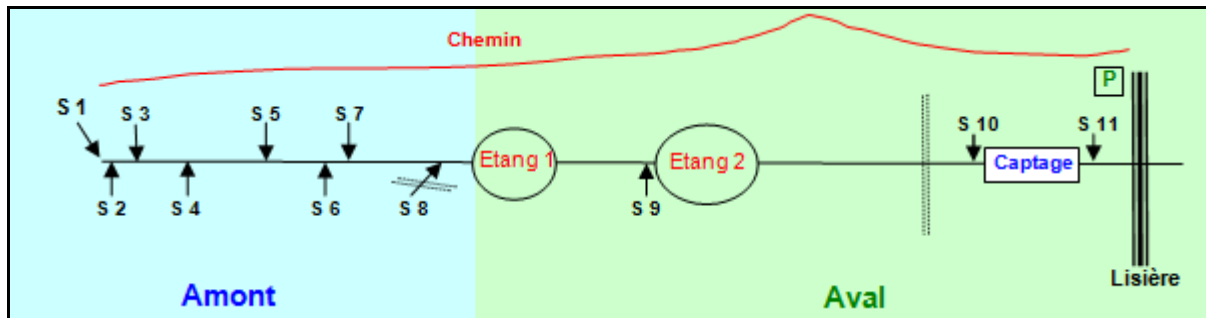


Figure 32 : Schéma du secteur prospecté sur le ruisseau de Beaume Haie



Illustration de la source 3 (localisation cf. Figure 1) (G. Jacquemin)



Illustration de la source 10 (pérenne et non colmatée ; présence de Crenobia alpina) (G. Jacquemin)



Illustration de Crenobia alpina (spécialisé des sources froides) (G. Jacquemin)

Le ruisseau de Beaume Haie a été prospecté, à chaque sortie, depuis la source S2, début de son cours réel (la source S1 a été à sec toute la saison), jusqu'à environ 100 m en aval de la lisière forestière. Plus bas, comme déjà constaté par la DREAL de Lorraine (Lefèvre *et al.*, 2010 et Mazuer *et al.*, 2011), ses qualités se dégradent rapidement et la prospection des peuplements d'E-P-T (Éphémères, Plécoptères, Trichoptères) ne présente pas d'intérêt.

Pour simplifier la restitution des données, le tronçon prospecté a été divisé en 2 secteurs, dénommés "amont" et "aval", selon la figure 30, et toutes les données correspondantes rapportées à deux points géo-référencés représentant ces secteurs. Dans ce qui suit cependant, on pourra éventuellement détailler un peu plus les localisations.

Plus d'une dizaine de sources visibles alimentent le ruisseau, sans compter les innombrables suintements et des exurgences dans le lit du ruisseau. Celui-ci ayant été fortement modifié (près de 120 seuils, endiguement des berges, maintien du lit hors du thalweg par endroits...), certains suintements n'alimentent plus directement le cours principal, mais des dépressions marécageuses, assidument fréquentées par les sangliers, attirés en outre par du nourrissage. Les sources 2 à 11 présentent un débit faible à quasi-nul en été. Les plus importantes, par le débit et les qualités biologiques (absence de colmatage vaseux) sont S3 et S10.

On utilisera, dans l'analyse qui suit, un intéressant travail de synthèse sur la distribution typologique et l'écologie des macro-invertébrés benthiques qui a été réalisé par une équipe autrichienne (Moog, 1995). Le site de l'OPIE-Benthos est également une référence incontournable (<http://www.opie-benthos.fr/opie/insecte.php>).

○ Éphéméroptères :

10 espèces d'Ephémères ont été mises en évidences, soit 14% de la faune régionale qui comporte environ 68 espèces au total. C'est une diversité modeste, mais on ne peut pas s'attendre à une communauté très diversifiée dans des habitats somme toute peu variés, et surtout rendus très monotones par les aménagements humains.

Selon le travail de Moog (1995), les 3 espèces déterminantes (niveau 3) observées dans le ruisseau de Beaume Haie sont caractéristiques des zones de sources et petits ruisseaux à courant vif, aux eaux de bonne qualité.

La plus intéressante, *Electrogena ujhelyii* (cf. Annexe 5), très caractéristique des sources vives et fraîches et des petits ruisseaux, devrait en fait occuper une bonne partie du

vallon. Mais, du fait des aménagements du ruisseau, et de l'importance du piétinement par les sangliers, elle se trouve cantonnée au niveau de la seule source S3, et ce avec des effectifs réduits.

Les deux autres espèces possèdent en revanche des populations relativement importantes sur l'ensemble du linéaire.

Bien que non déterminante, *Paraleptophlebia submarginata* mérite d'être signalée, car elle est moins commune que les autres, et se retrouve fréquemment dans les ruisseaux vifs des côtes calcaires de Lorraine.

Une ou plusieurs espèces déterminantes supplémentaires auraient probablement pu être trouvées si le ruisseau n'avait pas été aussi dégradé physiquement : la succession de vasques envasées crée une situation très néfaste aux espèces rhéophiles (liées au courant rapide) et qui ont besoin d'un fond caillouteux. On peut par exemple déplorer l'absence de *Rhithrogena picteti*, quasi toujours présent dans de ce genre d'habitat, et qui manque ici cruellement...



Illustration de Habroleptoides confusa (Ephemeroptera, Leptophlebiidae)
(G. Jacquemin)

○ Plécoptères :

8 espèces ont pu être mises en évidence, soit 14% de la faune régionale connue, d'environ 65 espèces, mais dont au plus 55 sont réellement attestées récemment (le reste correspond à d'anciennes mentions incertaines ou à des espèces vraisemblablement éteintes en Lorraine).

Le peuplement de Plécoptères de Beaume Haie est donc lui aussi assez réduit, et souffre exactement des mêmes problèmes que celui des Éphémères.

On y note 2 espèces déterminantes Znieff de niveau 3, la plus remarquable étant *Nemoura avicularis* (cf. Annexe 5 : fiche espèce), un insecte peu commun fortement lié aux sources froides, notamment de type phréatique.

Ici encore, plusieurs espèces manquent à l'appel, probablement du fait de la dégradation du cours du ruisseau ; on peut citer : *Nemoura flexuosa*, *Nemoura cambrica*, *Amphinemura standfussi*, et peut-être aussi *Isoperla grammatica*, *Siphonoprela torrentium* ou *Leuctra geniculata*, vers l'aval...

Cependant, n'oublions pas que l'ensemble des Plécoptères sont des insectes exigeants en termes de qualité de l'eau (oxygénation, température, oligotrophie, propreté...), et que le peuplement de Beaume Haie, même s'il est incomplet, est clairement révélateur d'une qualité de l'eau préservée.



Illustrations de Brachyptera sp. (Plecoptera, Taeniopterygidae), à gauche, et Leuctra albida (Plecoptera, Leuctridae), à droite, (G. Jacquemin)

○ Trichoptères :

43 espèces de Trichoptères ont été mises en évidence, ce qui représente plus de 20% des 210 espèces environ qui sont connues de Lorraine. Cette communauté est donc relativement plus diversifiée dans le site de Beaume Haie que les 2 précédentes. Encore faut-il ajouter que la liste est très certainement incomplète : l'expérience prouve en effet que les Trichoptères sont un groupe nécessitant une forte pression de prospection pour être inventorié de façon exhaustive (plusieurs saisons sont en général nécessaires).

Cette diversité relativement élevée comparativement à celle des Éphémères et des Plécoptères s'explique par le fait que les Trichoptères exploitent, pour leur développement larvaire, une gamme beaucoup plus importante de micro-habitats que les 2 autres groupes, qui n'habitent que les eaux vives. Non seulement les larves occupent tous les habitats fréquentés par les Éphémères et les Plécoptères, mais aussi un large éventail de micro-habitats stagnants, et certains peuvent s'accommoder de milieux colmatés riches en matière organique. Beaucoup restent cependant de remarquables indicateurs de la qualité de l'eau et des caractéristiques typologiques du milieu.

Notons en premier lieu la capture au piège lumineux d'un mâle de *Stenophylax mucronatus* (cf. Annexe 5 : fiche espèce), ce qui semble bien être la **première donnée lorraine** de cette espèce. La distribution, mal connue, est plutôt centre- et sud-européenne. En France, bien peu de données étaient disponibles en 2010, selon l'OPIE-Benthos (cf. Figure 31).

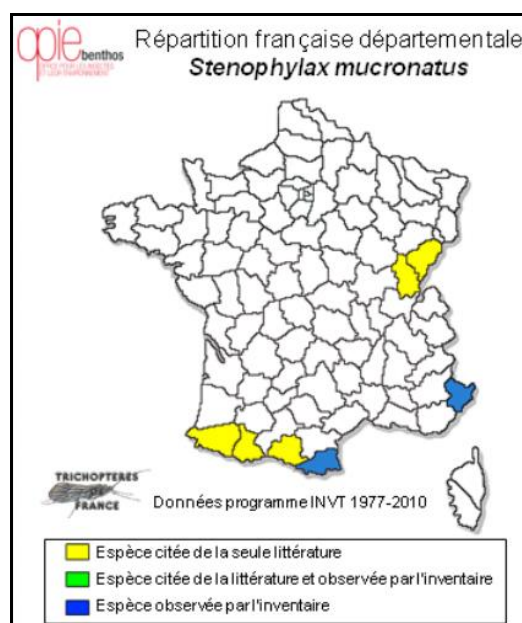


Figure 33 : Carte de répartition actuelle de Stenophylax mucronatus

13 espèces déterminantes ZNIEFF ont été mises en évidence, dont une de niveau 2.

Hydroptila martini : ce minuscule Trichoptère, présent exclusivement dans les sources et ruisselets propres (oligotrophes) et frais, n'est pour l'instant connu que d'un tout petit nombre de localités en Lorraine, toujours sur substrat calcaire. C'est une espèce rare, classée espèce déterminante ZNIEFF de niveau 2.

Les 12 autres espèces déterminantes ZNIEFF, de niveau 3, constituent un beau cortège d'espèces-parapluie, garantissant la qualité des milieux étudiés.

On peut les classer en 3 groupes écologiques, de la façon suivante :

1. Un groupe majoritaire d'espèces typiques des milieux crénaux (sources) et liés à des eaux froides et très propres (oligosaprobies à xénosaprobies) (cf. annexe 5 : fiche espèce) ; par ordre d'exigence décroissante (selon Moog, 1995) :

Crunoecia irrorata

Wormaldia occipitalis

Synagapetus dubitans

Rhyacophila pubescens

Plectrocnemia brevis

Potamophylax horgos (= *P. nigricornis pro parte*)

Tinodes unicolor

2. Un groupe plus réduit d'espèces des ruisseaux vifs et propres, tolérant des eaux un peu plus riches en matière organique (cf. annexe 5 : fiche espèce) :

Tinodes dives

Hydropsyche saxonica

Limnephilus hirsutus

3. Un petit groupe d'espèces des milieux stagnants (cf. annexe 5 : fiche espèce) :

Agrypnia varia

Phryganea grandis

Parmi les groupes 1 et 2, plusieurs espèces sont liées aux substrats calcaires, notamment *R. pubescens*, *S. dubitans* et *T. dives*, les 2 premiers étant caractéristiques des sources tufeuses.

Il est à noter que certaines des autres espèces observées, bien que non classées déterminantes, peuvent également être rangées dans une de ces 3 catégories, par exemple :

- catégorie 1 : *Beraea pullata*, *Micropterna sequax*, *Plectrocnemia geniculata*
- catégorie 3 : *Glyphotaelius pellucidus*

Silo nigricornis est typique des ruisseaux calcaires.



Illustrations de Sericostoma flavicorne (Trichoptera, Sericostomatidae), à gauche, et Hydropsyche cf siltalai (Trichoptera, Hydropsychidae), à droite, (G. Jacquemin)



Illustration d'Odontocerum albicorne (Trichoptera Odontoceridae) (G. Jacquemin)

La plupart des autres Trichoptères sont des espèces communes, pouvant se rencontrer dans une large gamme de cours d'eau, même chargés en matière organique. Certaines peuvent même s'observer en eau stagnante ou modérément courante.

En résumé, le cortège des Trichoptères est riche et bien typé, caractérisé surtout par un bel ensemble d'espèces crénales (des sources) ; il affiche un probable déficit d'espèces de ruisseau, tandis que quelques intéressantes espèces des annexes stagnantes viennent compléter le tableau. En tout état de cause, il s'agit d'une "belle liste", traduisant indubitablement la

grande qualité des milieux. Étant donné les dégradations subies par le ruisseau, il est évident que celui-ci possède un important potentiel qui ne s'exprime pas pleinement.

Les Trichoptères, par leur diversité, se révèlent donc particulièrement informatifs sur le ruisseau de Beaume Haie, et confirment clairement les conclusions tirées des peuplements d'Éphémères et de Plécoptères.

○ Autres groupes :

Quelques autres ordres d'insectes ont été échantillonnés occasionnellement :

- ***Hétéroptères aquatiques***

6 espèces communes ont été déterminées

- ***Lépidoptères***

Un total de 5 espèces de papillons a été rencontré. Une espèce sort du lot, le Cuivré des marais car cette espèce est protégée. Un seul individu a été observé sur les rives du ruisseau de Beaume Haie (cf. Figure 32 et Annexe 5).

- ***Mégaloptères***

Sialis fuliginosa, la plus rhéophile (liée au courant) des 3 espèces lorraines de *Sialis*, est bien représentée dans le ruisseau.

- ***Mécoptères***

Un bel ensemble de 4 espèces de Panorpes (Mouches-Scorpions), avec notamment *Aulops alpina*, surtout distribuée dans les milieux frais.

- ***Neuroptères***

Osmylus fulvicephalus est une espèce classique des ruisseaux vifs en bon état ; la larve est aquatique.

Une autre espèce aquatique a été capturée, très commune, *Sisyra nigra*. La larve présente la particularité de se nourrir de Spongiaires.

Parmi les espèces aériennes, 5 espèces communes ont été identifiées.

➤ **Localisation des espèces patrimoniales :**

La localisation des espèces patrimoniales rencontrées lors des prospections de terrain est présentée dans la figure 32). Les espèces issues des ordres des Odonates et des Lépidoptères sont localisées à la coordonnée GPS sur la carte.

Les espèces des ordres des Éphéméroptères, des Trichoptères et des Plécoptères sont localisées sur un secteur plus largement déterminé. Cette représentation a été favorisée car la plupart des espèces patrimoniales ont été capturées grâce à l'utilisation de pièges à attraction lumineuse. De plus, les espèces patrimoniales capturées par d'autres techniques (passoire,...) semblent être réparties de façon homogène sur tout ce secteur. Il a donc été choisi de définir cette zone en partant du cours d'eau et d'en établir les bordures comme étant à une dénivelée plus élevée d'environ 20 mètres de chaque côté.

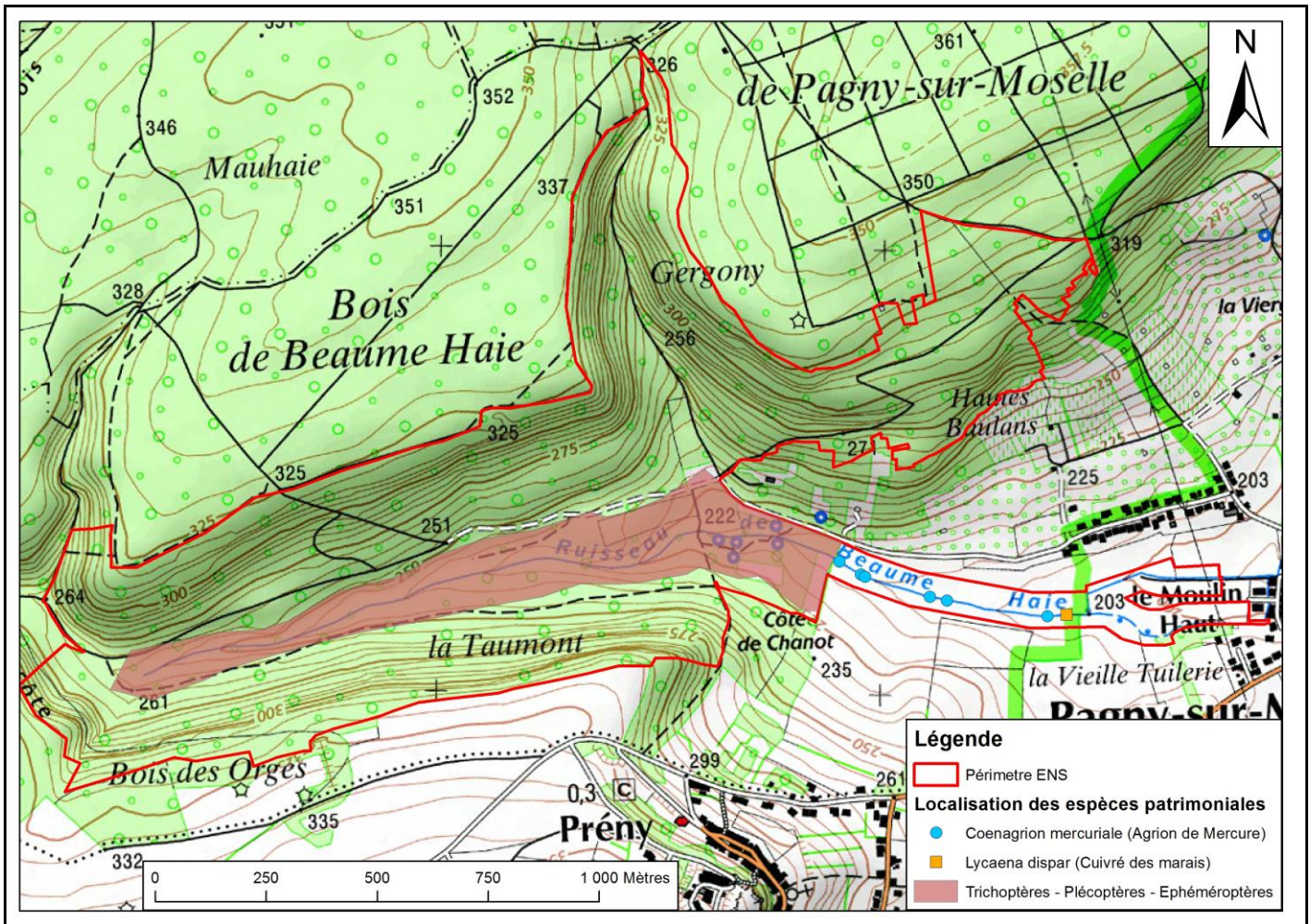


Figure 34 : Carte de répartition actuelle de Stenophylax mucronatus

VII.4.3. Analyse comparative : données de terrain / données bibliographiques

○ Odonates :

La synthèse bibliographique réalisée par Lorinat (cf. Annexe 5) fait état de la présence sur la zone d'étude de deux espèces patrimoniales : Le Cordulégastre bidenté et l'Agrion de Mercure.

La population d'Agriion de Mercure est toujours présente sur la partie entourée par les cultures.

Aucun Cordulégastre n'a été revu cette année. Il est nécessaire de préciser que les individus adultes de cette espèce sont assez discrets et ne séjournent pas durablement sur leurs sites de reproduction. Ces différents éléments de comportement peuvent expliquer le fait qu'aucun individu n'ait été revu cette année sur la zone d'étude. Cette espèce a été vue sur l'ENS en 1997 (larve) et en 2011 (femelle adulte) (cf. Annexe 5 : fiche espèce). Il est donc fortement probable que des individus pondent dans des zones de source de l'ENS et que des larves s'y développent.

○ Éphéméroptères :

Les espèces remarquables signalées par la DREAL Lorraine (Lefèvre *et al.*, 2010 et Mazuer *et al.*, 2011) ont toutes été retrouvées au cours de l'étude de 2015.

Remarque : Les deux études citées précédemment utilisent des méthodes de prélèvements réalisés directement dans le milieu aquatique (larves, ...) alors que les résultats de cette étude sont complétés par des piégeages des individus adultes (pièges lumineux).

○ Plécoptères :

Les études de la DREAL Lorraine signalaient *Nemoura uncinata* et *Protonemura lateralis*, non retrouvées en 2015. Ces deux espèces sont pour le moment connues seulement de la montagne des Vosges. Il s'agit probablement de confusion avec d'autres espèces du même genre, la détermination des larves de *Nemoura* et *Protonemura* au niveau spécifique étant très aléatoire. L'étude de 2015 a mis en évidence *Nemoura marginata* et *N. avicularis* d'une part, et *Protonemura intricata* et *P. risi* d'autre part.

○ Trichoptères :

La DREAL Lorraine signale ici encore quelques espèces qui n'ont pas été retrouvées :

- *Micropterna lateralis* : une espèce plus fréquente dans ce type de milieu, *Micropterna sequax*, a été trouvée en 2015 ; les larves de ces deux espèces sont très difficiles à distinguer ; on ne peut cependant pas exclure la cohabitation éventuelle des deux espèces ;
- *Micropterna nycterobia* : présence tout à fait possible dans ce type d'habitat ;
- *Potamophylax rotundipennis* : c'est *Potamophylax nigricornis* (*horgos*) qui a été trouvé en 2015 ; *P. rotundipennis* est plus rare, mais sa présence est possible (la distinction des larves ne pose normalement pas de problème).

VII.5. Définition des enjeux entomologiques

Plusieurs secteurs de la zone d'étude montrent des enjeux forts et moyens pour l'entomofaune (cf. Figure 33) :

➤ **Enjeux majeurs :**

Aucune zone avec des enjeux majeurs n'a été observée sur le périmètre de l'ENS.

➤ **Enjeux forts :**

Le premier secteur correspond au bassin versant du ruisseau dans ses parties forestières. La structure, la diversité et la richesse des populations de Trichoptères, de Plécoptères et d'Éphéméroptères dépendent de la qualité des eaux du ruisseau (des sources jusqu'à la sortie de la forêt). Cette même qualité des eaux dépend de tout le bassin versant lié à ce tronçon. Les enjeux définis pour ces 3 ordres d'insectes seront donc étendus à tout le bassin versant et non uniquement aux secteurs prospectés. Un nombre important d'espèces patrimoniales, pour ces 3 groupes, a été observé sur ces secteurs, l'enjeu patrimonial est donc à considérer comme fort.

Le linéaire de ruisseau et ses abords, à la sortie de la forêt et sur environ 300 mètres, montre un enjeu fort pour l'entomofaune puisque une petite population d'Agrion de Mercure y est présente et s'y reproduit (cf. Figure 33).

➤ **Enjeux moyens :**

Un enjeu moyen a été défini sur le ruisseau et ses abords, en aval du secteur précédemment décrit, sur une distance linéaire d'environ 300 mètres avant que le ruisseau ne se sépare en deux parties. Sur ce secteur quelques individus d'Agrion de Mercure ont été observés ainsi qu'un individu de Cuivré des marais. Cette partie du ruisseau est un site secondaire pour les Agrions de Mercure mais semble être favorable à la colonisation par l'espèce si la végétation riveraine ne devient pas trop envahissante et n'empêche donc pas le soleil d'atteindre le cours d'eau.

➤ **Enjeux faibles :**

Les groupes d'insectes étudiés n'ont pas révélé d'enjeu particulier pour le reste de la superficie de l'ENS, qui est donc considérée comme présentant un enjeu faible.

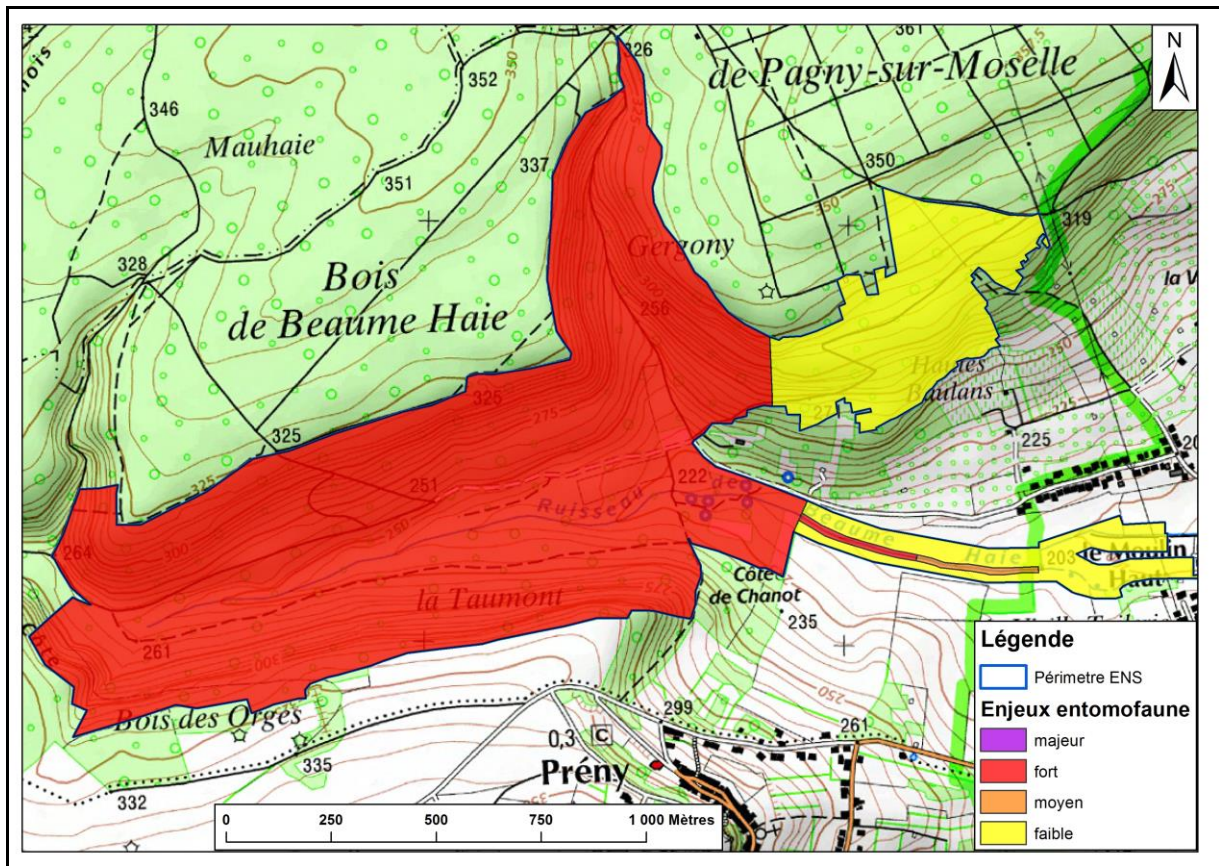


Figure 35 : Localisation des enjeux pour l'entomofaune.

VIII. Diagnostic hydraulique et biologique du ruisseau

VIII.1. Matériel et méthodes

VIII.1.1. Diagnostic hydromorphologique

Une campagne de prospection du ruisseau de Beaume-Haie a été réalisée sur la totalité du linéaire, dans la limite de l'emprise de l'ENS, soit 3 km. Cette campagne a eu lieu le 7 juillet 2015, dans des conditions hydrologiques favorables à l'observation des différentes composantes morphologiques du cours d'eau (substrat du lit, berge, végétation).

Le ruisseau a été parcouru d'amont en aval. Les relevés ont été effectués en utilisant un mesureur à fil perdu (Topofil) qui permet la mesure de la longueur des faciès avec une précision au mètre et un GPS permettant de localiser les points importants.

Les éléments d'hydromorphologie relevés concernent :

- ***la longueur des faciès d'écoulement***, identifiés sur la base de la typologie Malavoi & Souchon (2002) ;
- ***la nature*** (arborée, arbustive, herbacée) ***et l'état de la ripisylve*** (naturelle ou artificielle) ;
- ***l'environnement général proche du ruisseau*** (champs cultivés, forêt, jardins privés) ;
- ***les éléments pouvant induire une discontinuité écologique*** (seuils, buses, cascades et chutes).

De retour au bureau, les relevés ont été entrés sous format informatique afin d'être traité par SIG sous forme de cartographie (logiciel MapInfo et QGis).

VIII.1.2. Diagnostic physico-chimique

Le diagnostic physico-chimique a fait l'objet de 3 campagnes de mesures sur 2 stations d'échantillonnage. Les campagnes de mesures ont été réalisées le 11 mai 2015, le 7 juillet 2015, le 5 novembre 2015 et le 19 janvier 2016.

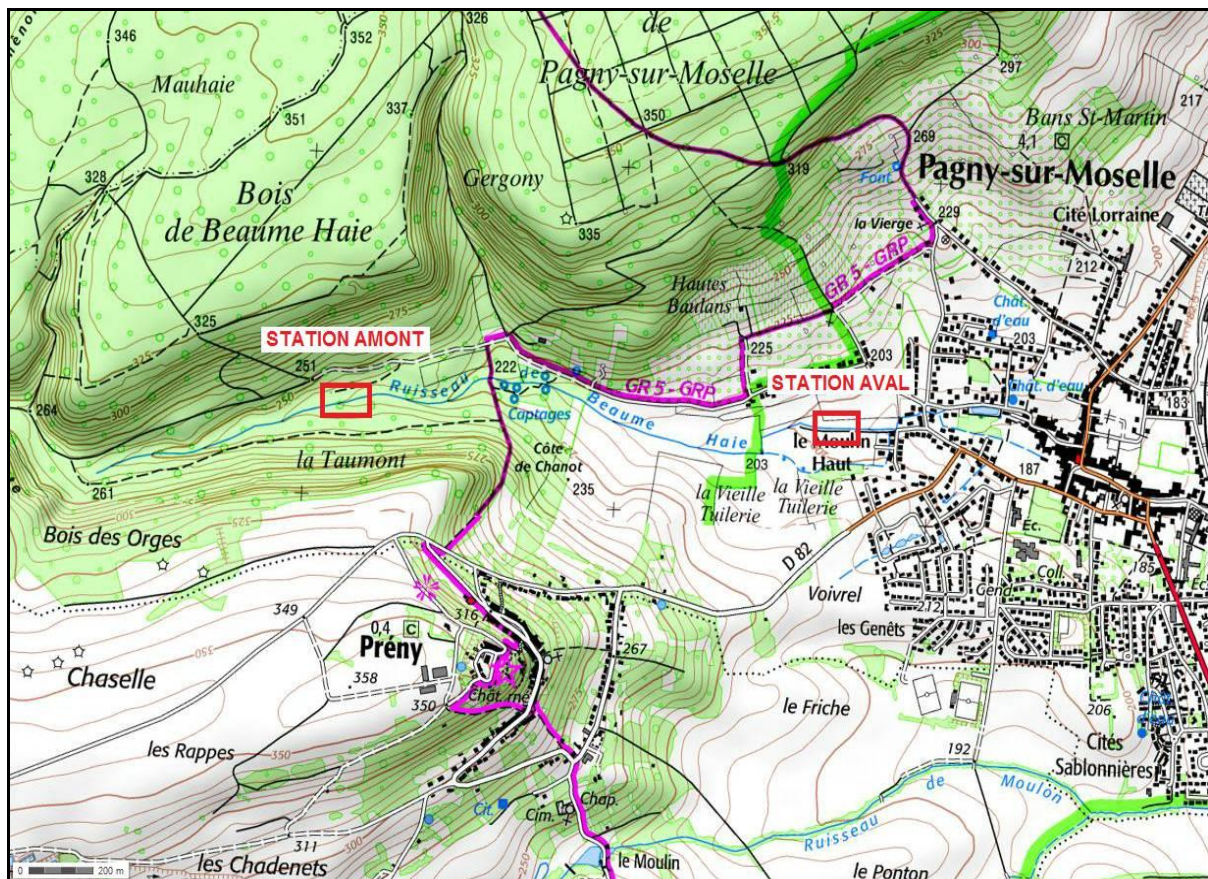
Deux stations d'échantillonnage ont été étudiées (Figure 34) :

- l'une en amont du ruisseau de Beaume-Haie, dans une zone forestière peu anthropisée, nommée « station Amont » ;

- l'autre en aval du ruisseau de Beaume-Haie, dans une zone agricole, en bordure de la commune de Pagny-sur-Moselle, nommée « station Aval ».

Les paramètres élémentaires (oxygène dissous, pH, conductivité et température) ont été relevés *in situ* à l'aide d'une sonde multi-paramètres (Combo pH – conductivité, Hanna Instruments, modèle HI98129) et d'un oxymètre (Hanna Instruments, modèle HI9146). Ces mesures sont associées à une mesure de débit réalisée à l'aide d'un micro-moulinet à hélice (modèle C2 10.150 de la marque OTT).

Des prélèvements d'eau ont été réalisés en suivant les préconisations du guide technique de prélèvement d'échantillon en rivière (Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 2006). Ils ont été stockés dans des glacières hermétiques avant d'être livrés au laboratoire Micropolluant Technologie de Metz sous 24h.



*Figure 36 : Localisation des stations de prélèvement et de mesures in situ.
(Source : d'après Géoportail, IGN 2009)*

Les échantillons prélevés sont analysés au sein du laboratoire Micropolluant Technologie de Metz, accrédité COFRAC pour l'ensemble des analyses demandées. Les paramètres analysés ainsi que les méthodes employées sont résumés dans le tableau 20.

Paramètres analysés	Unité	Limite de quantification	Méthodes
Matières En Suspension (MES)	mg/l	2,0	NF EN 872
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mgNH ₄ ⁺ /l	0,1	NF EN ISO 14911
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg/l	3	NF EN 1899-1
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mgO ₂ /l	30	NF T 90-101
Phosphore Total (Ptot)	mgP/l	2,5	NF EN ISO 11885

*Tableau 20 : Paramètres physico-chimiques analysés sur les stations d'étude.
(Source : laboratoire Micropolluant Technologie, 2015)*

Les résultats sont analysés par comparaison avec les valeurs seuils de classe de qualité de l'arrêté du 25 janvier 2010 (MEEDDM, 2010a et 2010b).

VIII.1.3. Diagnostic biologique

Le diagnostic biologique a fait l'objet d'une campagne de prélèvement d'invertébrés sur les deux stations Amont et Aval définies précédemment (Figure 34). Les prélèvements ont été effectués le 11 mai 2015, dans de bonnes conditions météorologiques et hydrologiques.

➤ Prélèvement des organismes :

Les macroinvertébrés benthiques ont été échantillonnés selon la norme XP T 90-333 (AFNOR, 2009), à l'aide d'un filet de type Surber (0,5 mm de vide de maille pour une surface échantillonnée de 1/20 de m²). Ce protocole présente l'avantage de coupler un échantillonnage des habitats les plus biogènes avec un échantillonnage des habitats les plus représentés.

L'échantillonnage s'effectue en trois étapes :

- quatre prélèvements sont réalisés sur des substrats marginaux, représentant moins de 5% de la superficie mouillée totale de la station, selon un ordre décroissant de leur habitabilité (fixé par la norme) ;

- quatre prélèvements sont réalisés sur des substrats dominants, représentant au moins 5% de la superficie mouillée totale de la station, selon un ordre décroissant de leur habitabilité ;
- quatre prélèvements sont réalisés sur des substrats dominants au prorata de leurs surfaces de recouvrement respectives, compte tenu de la nature des substrats déjà échantillonnés lors des prélèvements élémentaires réalisés au cours de l'étape précédente.

Chaque groupe de 4 prélèvements est conditionné de manière indépendante. Les échantillons sont conservés dans du formaldéhyde à 4% de concentration finale.

➤ **Traitement des échantillons au laboratoire :**

Au laboratoire, les échantillons sont traités suivant la norme XP T 90-388 (AFNOR, 2010). Les trois échantillons sont triés séparément afin d'isoler les invertébrés. Ceux-ci sont ensuite identifiés au niveau de détermination demandé par la norme. L'ouvrage de référence utilisé est le guide « Invertébrés d'eau douce – Systématique, biologie, écologie » (Tachet *et al.*, 2010).

➤ **Traitement des données :**

Les listes faunistiques obtenues permettent de calculer un certain nombre d'indices couramment utilisés pour décrire la composition et la structure des communautés d'invertébrés tels que le nombre total d'individus capturés, la richesse taxonomique, les indices de diversité (Shannon et Weaver, 1963) et d'équitabilité (Pielou, 1966).

De plus, une note équivalente à l'indice biologique global normalisé (IBGN) est calculée d'après la norme NF T 90-350 (AFNOR, 2004) sur la base de la richesse taxonomique et du groupe faunistique indicateur (seuls les 8 prélèvements correspondants aux phases 1 et 2 de l'échantillonnage sont pris en compte pour ce calcul).

La note obtenue est interprétée selon l'arrêté du 25 janvier 2010 (relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau). Elle permet le classement de l'état biologique de la station, pour le compartiment macrobenthique, en fonction de la position géographique et de la typologie du cours d'eau (MEEDDM, 2010a et 2010b).

VIII.2. Résultats et interprétation

VIII.2.1. Diagnostic hydromorphologique

Le ruisseau de Beaume-Haie, dans l'emprise de l'ENS, est caractérisé par un tronçon aval agricole, encadré par des champs et des prairies de pâturages (Figure 38a), et un tronçon amont forestier (Figure 38b) (Figure 35).

L'occupation du sol dans l'environnement immédiat du cours d'eau influe sur un certains nombres de paramètres dont la nature de la ripisylve. Au sein du tronçon agricole, la partie la plus en aval est bordée d'une ripisylve arborée peu dense (cf. Figure 38 c) qui apporte un ombrage au ruisseau (cf. Figure 36).

Plus en amont, l'absence totale de végétation arborée peut entraîner un échauffement de l'eau et favorise le développement d'herbiers denses (cf. Figure 38 a) qui peuvent aller jusqu'à recouvrir totalement le cours d'eau. Cette situation peut entraîner une asphyxie du milieu et homogénéise les habitats disponibles pour la faune, limitant la diversité potentielle.

Sur le tronçon forestier, la ripisylve est densément arborée avec néanmoins, une moitié de tronçon dont les berges ont été aménagées (tôle, rails, etc., Figure 38 d) ce qui limite le développement de la ripisylve.

La pente moyenne du ruisseau de Beaume-Haie lui confère un tracé naturellement peu sinueux mais des traces de rectification et de curage ont été mises en évidence dans la partie agricole (cf. Figure 38 e). Le ruisseau présente une succession de radiers et plats courants sur la partie aval et de mouilles et chutes sur la partie amont (cf. Figure 37).

Un grand nombre de seuils a été relevé (plus de 120 recensés), favorisant la succession importante de chute et mouilles (cf. Figure 38 f). Ceux-ci sont plus largement condensés dans la partie forestière du cours d'eau mais sont également présents, en moins grand nombre, en aval. Ces seuils sont pour une part d'origine anthropiques (bois, tôle, etc., Figure 38 g) mais d'autres sont présumés naturels.

Le fond géologique calcaire semble avoir favorisé le développement de concrétions qui ont progressivement formés des seuils sur le cours d'eau. Ces seuils peuvent entraîner une discontinuité écologique qui agit notamment sur le transport des sédiments avec un colmatage important dans les zones de mouilles.

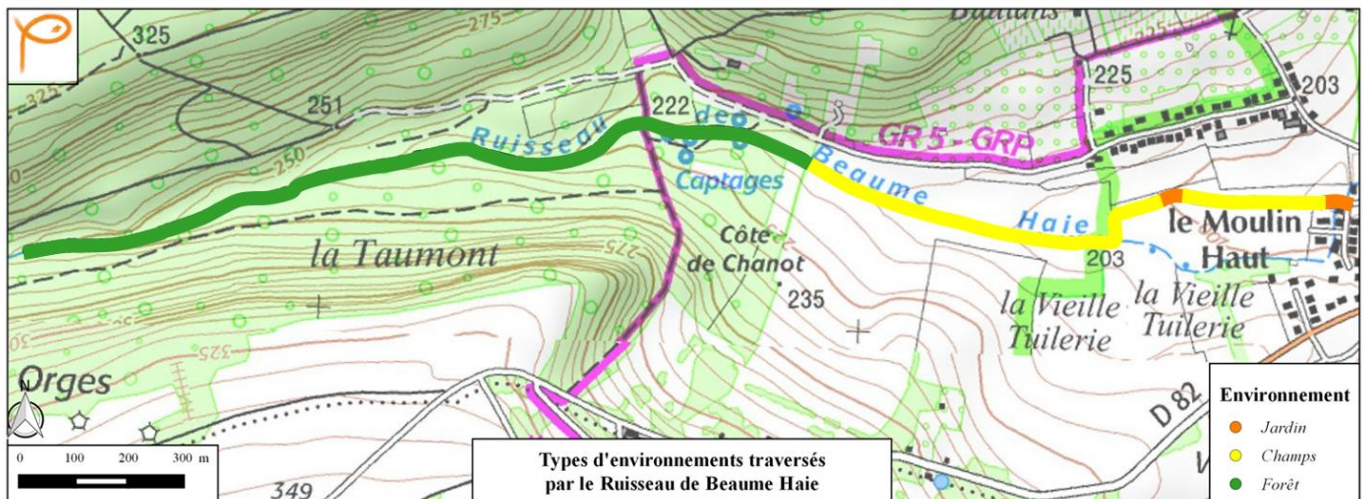


Figure 37 : Caractérisation de l'environnement immédiat du ruisseau de Beume-Haie.

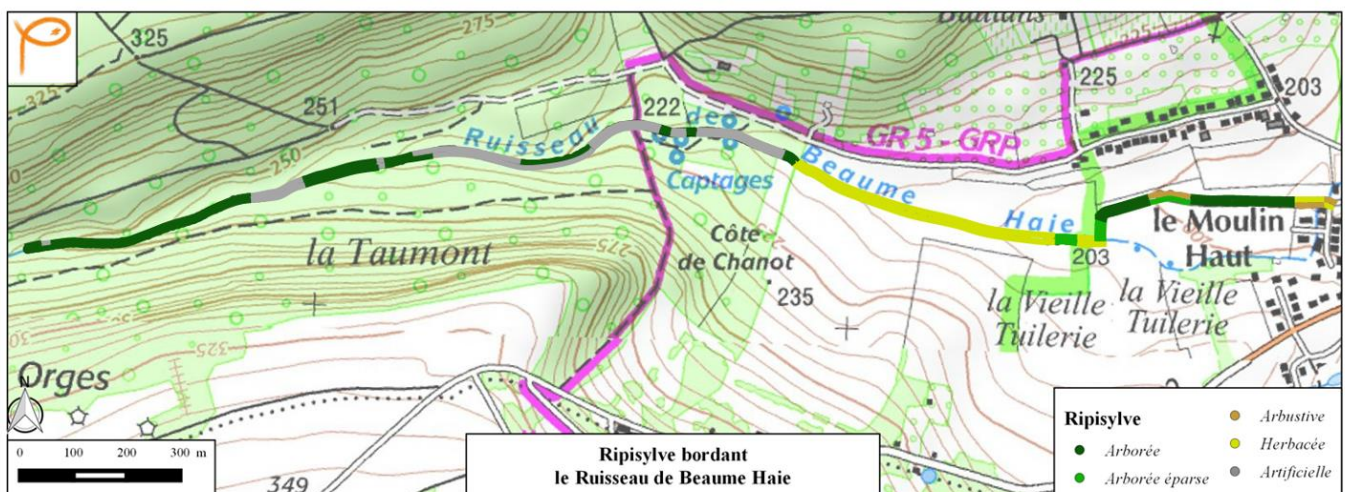


Figure 38 : Type de ripisylve dominante sur le linéaire du ruisseau de Beume-Haie dans l'ENS.

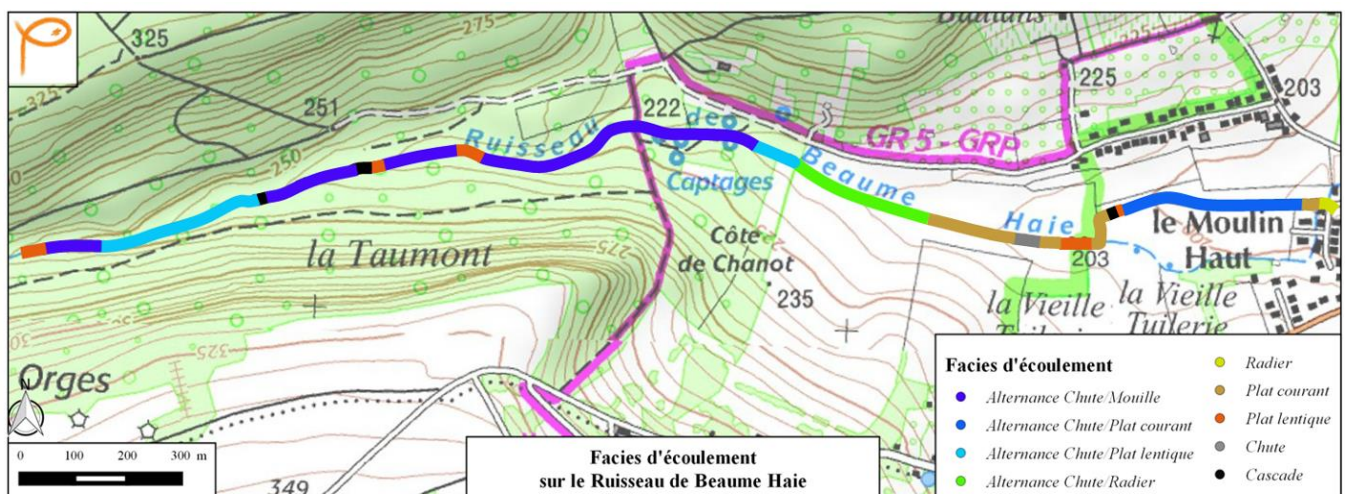


Figure 39 : Représentation des faciès d'écoulement du ruisseau de Beume-Haie dans l'ENS.

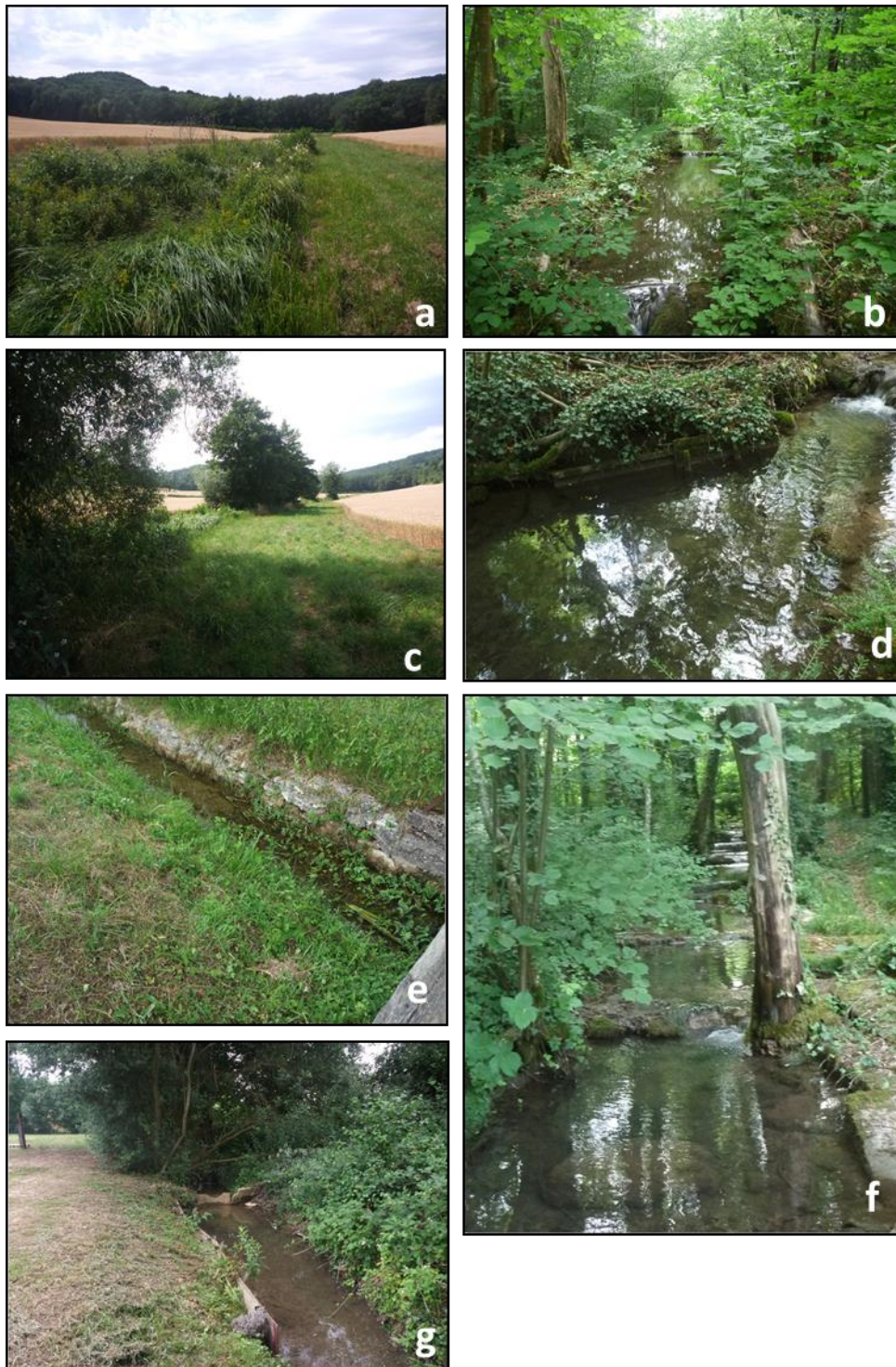


Figure 40 : Photographies illustratives des éléments d'hydromorphologie inventoriés sur le ruisseau de Beaume-Haie. a : Tronçon agricole à ripisylve herbacée avec présence d'herbiers aquatique dense recouvrant le ruisseau. b : Tronçon forestier bordé d'une ripisylve arborée dense. c : Ripisylve arborée peu dense. d : berges anthropisées en milieu forestier. e : tronçon de ruisseau rectifié avec création d'un muret en rive gauche. f : succession de seuils et mouilles rapprochés dans la partie forestière du ruisseau. g : seuil d'origine anthropique.

VIII.2.2. Diagnostic physico-chimique

Le débit du ruisseau de Beaume-Haie est relativement faible, avec des valeurs de l'ordre de 1 à 25 l/s (cf. Tableau 21). Aux quatre dates de mesures de débits, correspondant aux quatre saisons d'une année, le débit augmente naturellement sur la station Aval par rapport à la station Amont, du fait d'une augmentation de la surface de drainage du bassin versant entre l'Amont et Aval.

Débit (l/s)	Amont	Aval
Mai 2015	17,8	23,4
Juillet 2015	2,4	2,9
Novembre 2015	0,8	2,8
Janvier 2016	1,5	6,6

Tableau 21 : Valeurs des débits (l/s) mesurés sur les stations Amont et Aval du ruisseau de Beaume-Haie en mai, juillet et novembre 2015 ainsi que janvier 2016.

Les mesures physico-chimiques ne traduisent pas ou peu d'évolution des paramètres mesurés entre les deux stations Amont et Aval (cf. Tableau 22). Les paramètres de température, de pH, d'oxygène dissous et de DBO₅ présentent des valeurs de très bonne qualité conformément à l'arrêté du 25 janvier 2010. Les valeurs de NH₄⁺ situent le ruisseau de Beaume-Haie au moins en bonne qualité (le seuil de détection ne permet pas de conclure quant à la classe de très bonne qualité). Seule la température a tendance à augmenter sur la station Aval au printemps et en été. Les températures extérieures, plus élevées à ces saisons, réchauffent naturellement l'eau du ruisseau, avec un effet amplifié par une ripisylve moins dense en aval.

Paramètres analysés	Unité	mai 2015		juillet 2015		novembre 2015		janvier 2016	
		Amont	Aval	Amont	Aval	Amont	Aval	Amont	Aval
Température (<i>in situ</i>)	°C	10,6	13,0	11,2	14,6	10,0	10,0	4,8	3,5
Conductivité (<i>in situ</i>)	µS	519	508	556	526	554	535	559	651
pH (<i>in situ</i>)		8,18	8,14	7,15	7,22	7,22	7,73	7,78	7,76
Oxygène dissous (<i>in situ</i>)	mg/l	11,51	10,97	10,84	10,21	10,58	10,3	ND	ND
Oxygène dissous (<i>in situ</i>)	%	105,8	106,2	90,1	94,3	92,5	95,9	ND	ND
Matières En Suspension (MES)	mg/l	<2	<2	<2	<2	<2	2,6	<2	2,1

Paramètres analysés	Unité	mai 2015		juillet 2015		novembre 2015		janvier 2016	
		Amont	Aval	Amont	Aval	Amont	Aval	Amont	Aval
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg NH ₄ ⁺ /l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	mg/l	0,8	0,9	1,4	1,3	1	2	1,3	1,3
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O ₂ ⁻ /l	<30	<30	<30	<30	40	50	<30	<30
Phosphore Total (P _{tot})	mg P /l	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5

Tableau 22 : Valeurs des principaux paramètres physico-chimiques mesurés sur les stations Amont et Aval du ruisseau de Beaume-Haie en mai, juillet et novembre 2015 ainsi que janvier 2016. ND : données non disponibles.

VIII.2.3. Diagnostic biologique

L'étude du compartiment macrobenthique en amont et en aval de l'ENS de Pagny-sur-Moselle permet d'appréhender l'évolution de la composition et de la structure des communautés sur le gradient longitudinal du ruisseau de Beaume-Haie. Des fiches récapitulatives intégrant les listes faunistiques complètes ainsi que les principaux résultats obtenus sur le site de Beaume-Haie sont jointes à ce rapport.

Le ruisseau de Beaume-Haie présente un bon état écologique au regard de sa faune macrobenthique dans l'emprise de l'ENS, compte tenu de sa position géographique et de la typologie des stations (arrêté du 25 janvier 2010). En effet, sur la station Aval, avec une richesse de 26 taxons identifiés (*i.e.* classe de variété taxonomique 7/14) et un groupe faunistique indicateur élevé (8/9), la note équivalent IBGN est de 14/20 (cf. Tableau 23).

Sur la station Amont, la note atteint 17/20 et classe le cours d'eau en très bon état, principalement du fait d'une forte augmentation de la richesse taxonomique qui passe à 44, (*i.e.* classe de variété taxonomique de 11/14). Ce résultat est en accord avec la bonne qualité physico-chimique observée sur ces mêmes stations au cours de l'année 2015.

Stations	Amont	Aval
Classe de variété taxonomique (/14)	11	7
Groupe faunistique indicateur (numéro du groupe /9)	<i>Leuctridae</i> (7)	<i>Odontoceridae</i> (8)

Stations	Amont	Aval
Note équivalent IBGN (/20)	17	14
Etat écologique	TRES BON	BON

Tableau 23 : Informations relatives au calcul de la note IBGN pour les stations Amont et Aval du ruisseau de Beaume-Haie.

Les indices de structure et de composition des communautés mettent en avant des différences entre les communautés des deux stations étudiées. La station Amont, située en milieu forestier, présente une richesse taxonomique plus importante ; 44 taxons différents ont été identifiés contre seulement 26 sur la station Aval (cf. Tableau 24). Si l'abondance totale varie peu, la part d'Ephéméroptères, Plécoptères, Trichoptères (EPT) est divisée par deux sur la station Aval par rapport à la station Amont.

Les taxons EPT sont étudiés pour leur sensibilité accrue aux pollutions et aux instabilités du milieu. Leur diminution peut donc être le signe d'une détérioration de la qualité du ruisseau de Beaume-Haie dans la partie aval de l'ENS. Le nombre de taxons spécifiques, c'est-à-dire retrouvés exclusivement sur une des deux stations, est bien plus important sur la station Amont (16 taxons) que sur la station Aval. De plus, parmi ces taxons, la station Amont compte deux genres de Plécoptères, souvent considérés comme les taxons les plus pollu-sensibles, complètement absents de la station Aval (cf. Figure 39).

Stations	Amont	Aval
Abondance (nb. d'individus)	4626	4042
dont EPT (%)	7,5	3,1
Richesse (nb. de taxons)	44	26
dont EPT (%)	36,4	34,6
Indice de diversité	2,71	0,92
Indice d'équitabilité	0,50	0,20
Nombre de taxons spécifiques	16	3

*Tableau 24 : Valeurs des principaux indices de composition et de structure.
(Légende : EPT : Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères)*

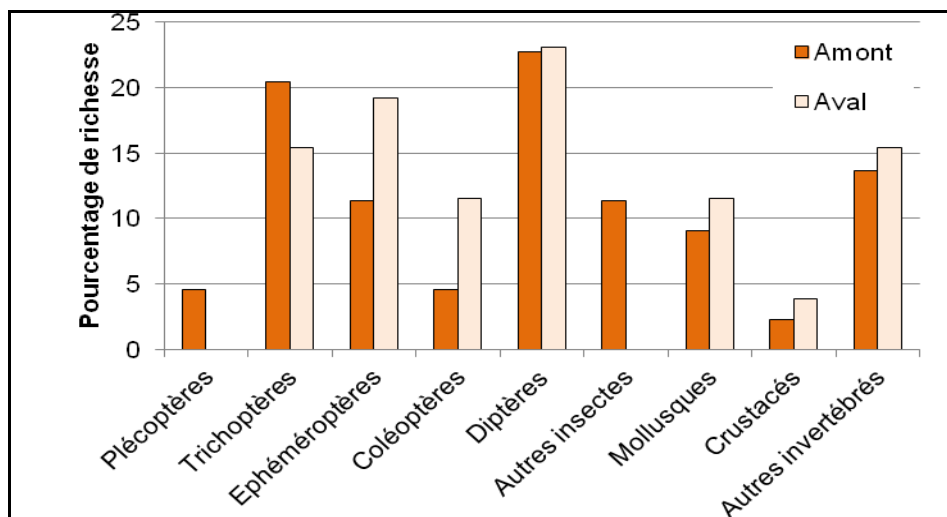


Figure 41 : Répartition des taxons capturés par grands groupes d'invertébrés benthiques sur les stations Amont et Aval du ruisseau de Beaume-Haie lors de la campagne de mai 2015.

La répartition de l'abondance totale entre les grands groupes d'invertébrés (cf. Figure 40) met en évidence la dominance des diptères, des mollusques et des crustacés sur la station Amont. Ces trois groupes représentent à eux seuls 84% des individus comptabilisés sur la station. Sur la station Aval, le déséquilibre est plus marqué puisque les crustacés du genre *Gammarus* sont le seul groupe dominant (dont l'abondance est supérieure à 10% de l'abondance totale) avec plus de 85% d'abondance. Les indices d'équitabilité et de diversité (cf. Tableau 24) traduisent bien le déséquilibre au sein des communautés de la station Amont avec une équitabilité de 0,5/1 et une diversité de 2,71). Sur la station Aval, les deux indices chutent respectivement à 0,2/1 et 0,92.

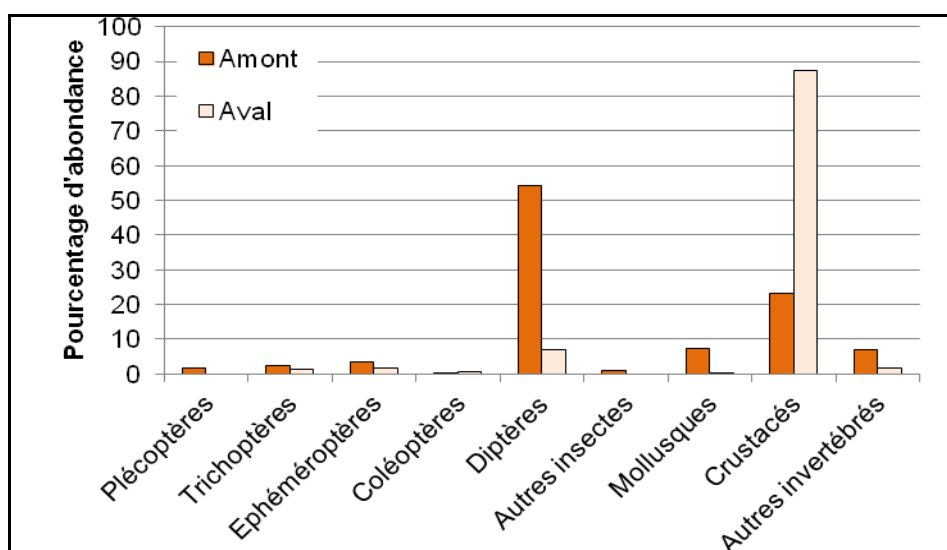


Figure 42 : Répartition des individus capturés par grands groupes d'invertébrés benthiques sur les stations Amont et Aval du ruisseau de Beaume-Haie lors de la campagne de mai 2015.

VIII.3. Conclusion

Bien que les communautés d'invertébrés traduisent globalement une bonne qualité du ruisseau de Beaume-Haie, l'étude plus approfondie de quelques éléments de composition et de structure des communautés met en évidence une détérioration des conditions d'habitat dans la partie Aval de l'ENS.

Les éléments de physico-chimie analysés montrent de bons résultats et ne permettent pas de pointer une éventuelle pollution. Néanmoins, le nombre de paramètres pris en compte est limité et il n'est pas à exclure l'entrée de molécules phytosanitaires au niveau des champs de culture ou des jardins privés situés dans la partie aval de l'ENS. Des analyses physico-chimiques plus approfondies ou une enquête auprès des usagers pourrait permettre de lever le doute sur la qualité physico-chimique du ruisseau de Beaume-Haie et donc sur son impact sur les communautés d'invertébrés.

D'autres paramètres, notamment hydrologiques et hydromorphologiques, peuvent être à l'origine des modifications au sein des communautés d'invertébrés. La diminution de la richesse taxonomique et de la diversité d'invertébrés sur la station Aval peuvent s'expliquer par une diversité d'habitat moins importante. En effet, la station Aval présente moins de substrats différents que la station Amont, fournissant potentiellement moins de niches et de refuges aux différents invertébrés retrouvés sur la station Amont. Par exemple, le Plécoptère du genre *Leuctra* vit principalement dans les herbiers aquatiques.

La station Amont présente une surface importante d'herbier contrairement à la station Aval où les herbiers sont quasiment absents. Cette disparition d'un type d'habitat peut expliquer la disparition du Plécoptère qui y vit. D'autre part, l'augmentation du débit mesuré lors des campagnes de jaugeage sur la station Aval par rapport à la station Amont modifie les conditions hydrauliques qui peuvent à leur tour créer des conditions différentes pour l'installation de certains taxons.

Ce diagnostic du cours d'eau réalisé au cours de la campagne 2015/2016 a permis de mettre à jour les données collectées lors de l'étude SOGREAH de février 2011 « Etude hydraulique et de restauration sur les bassins versants des ruisseaux de Beaume-Haie et du Moulon ». Il a mis en évidence les mêmes points noirs que ceux évoqués lors de l'étude précédente et il conviendrait de mettre en place des mesures de gestion visant à restaurer la continuité écologique de ce cours d'eau.

IX. Volet piscicole et écrevisses (analyse bibliographique)

IX.1. Volet poissons

En 2012, une étude du Conseil Général de Meurthe-et-Moselle sur les E.N.S. du département, a permis de fournir quelques données pour les poissons sur le site. Les espèces recensées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Espèce	Nom scientifique
Chabot, Chabot commun	<i>Cottus gobio</i>
Goujon	<i>Gobio gobio</i>
Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>
Truite de rivière	<i>Salmo trutta fario</i>
Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
Chevaine	<i>Squalius cephalu</i>
TOTAUX	7 espèces

Tableau 25 : Liste des espèces de poissons observées sur l'E.N.S.

Remarque : Une jeune truite a été observée en décembre lors d'une prospection oiseaux.

IX.2. Volet écrevisses

L'écrevisse à pieds blancs n'est pas mentionnée sur ce ruisseau alors qu'elle est observée sur des affluents proches de la Moselle, issus des côtes de Moselle situés plus en amont. C'est le cas sur le ruisseau de Montauville ou Grand Rupt (Maidières) et sur le Trey (amont de Vilcey-sur-Trey).

D'après l'ONEMA, on peut donc considérer que ce milieu présente toutes les caractéristiques pour accueillir ou avoir accueilli une population d'écrevisses ...

X. Analyse paysagère

X.1. Description générale

Le site E.N.S. se compose d'une forêt calcaire de plateau ainsi que de deux vallons forestiers perpendiculaires : le vallon de «Gergony» et le vallon du ruisseau de Beaume-Haie, un affluent de la Moselle.

De manière schématique, on peut considérer que l'E.N.S. peut être divisé en trois parties :

- La grande majorité du site est composé de milieux boisés assez uniformes, en apparence ;
- La partie Est est quant à elle composée de milieux beaucoup plus ouverts ;
- Le ruisseau est quant à lui l'élément central de cet E.N.S.

X.2. Le ruisseau de Beaume-Haie

Le ruisseau de Beaume-Haie, élément principal, traversant l'E.N.S. d'Ouest en Est, présente des faciès totalement différents de l'amont vers l'aval, comme en témoigne la succession de photos ci-dessous.



Cours forestier amont, au niveau d'un secteur large et naturel du ruisseau.



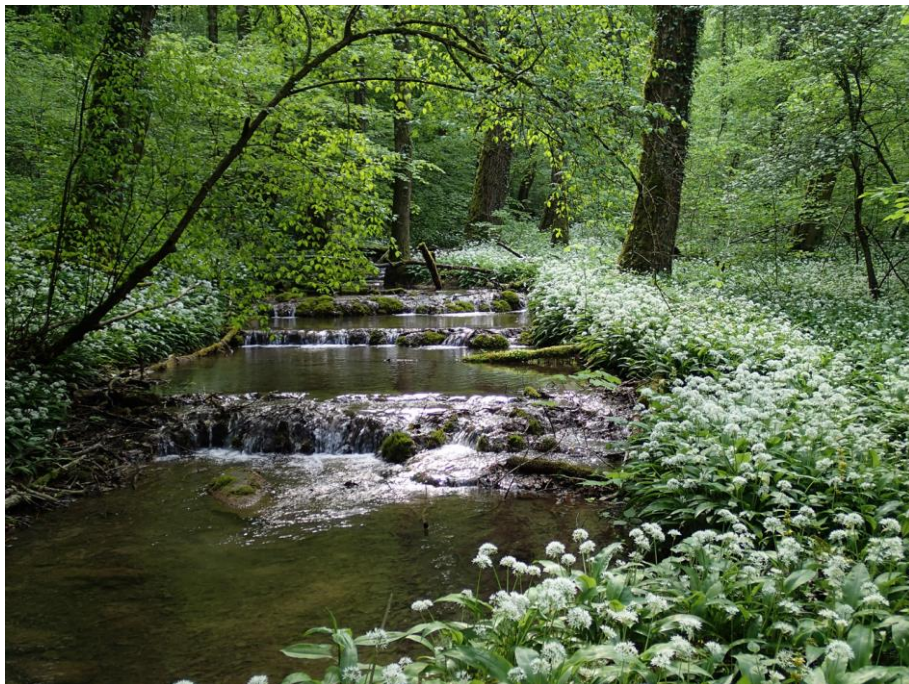
Cours médian dans une partie du ruisseau où les seuils présentent un aspect relativement naturel, dans un fond de vallon élargi.



Cours forestier médian, dans un secteur lumineux du ruisseau, occupé par une cariçaie marécageuses



Cours forestier aval, où le cours du ruisseau de Beaume Haie est artificialisé par de multiples seuils.



Aspect printanier du ruisseau: le vallon calcaire de Beaume Haie est l'habitat privilégié de l'Ail des Ours.



Partie ouverte, rectifiée et recalibrée du ruisseau, après sa sortie de la forêt.

➤ **Points noirs :**

Les zones agricoles de la partie Est sont sans conteste les secteurs les moins valorisants et agréables du site ENS (cf. photo ci-dessus). Si un effort visant à améliorer l'aspect visuel, outre l'aspect fonctionnel, du site doit être envisagé, il devra concerner ce secteur en priorité.

➤ **Atouts à développer ou valoriser :**

Les abords du cours d'eau sont sans nul doute un élément fort à valoriser d'un point de vue paysager. Certains secteurs présentent un véritable aspect naturel avec ses bandes fleuries (populages des marais, ails des ours, ...) au printemps, où ses zones marécageuses. Dans le cadre d'une ouverture au public, il conviendrait de faire découvrir ces secteurs, via des arrêts/passages dits « point de vue » en veillant toutefois à ce que ceux-ci soit maintenus dans un bon état de conservation (limitation du piétement, évitement des zones sensibles, ...).

X.3. Synthèse et conclusions

L'analyse de l'occupation du sol du périmètre élargi a permis de caractériser le contexte paysager de l'étang et de ses abords. Le site E.N.S. est cerné par des boisements au Nord, des milieux plus ouverts au Sud et l'agglomération de Pagny-sur-Moselle à l'Est. Le ruisseau de Beaume-Haie est l'élément clef de ce paysage.

XI. Analyse des résultats : synthèse et analyse des enjeux de la zone

Les études écologiques menées sur le terrain en 2015/2016 ont permis d'évaluer l'intérêt écologique de la zone d'étude sous différents angles : la flore et les habitats, l'avifaune, l'entomofaune, les chiroptères et le fonctionnement hydraulique du site.

➤ **Enjeu pour la flore :**

Avec une richesse spécifique de 172 espèces, 13 espèces possédant un intérêt patrimonial, dont une protégée régionalement et 4 déterminantes ZNIEFF, auxquelles s'ajoutent trois espèces non retrouvées dont une très rare, l'intérêt floristique du site peut être considéré comme moyen pour le département. Il est cependant à rappeler que la forêt recouvre environ 75 % de l'ENS (dont plus de 85 % est d'intérêt communautaire) et que ce type de milieu ne constitue pas la formation végétale la plus diversifiée. Par ailleurs, l'état de conservation dégradé d'une partie de la Hêtraie influe inévitablement sur la qualité et la richesse du cortège floristique. Enfin, l'intérêt du site est également impacté par la présence de cultures intensives ou de pâturages intensifs.

Problématique de gestion à privilégier : protection des stations d'espèces rares et menacées (ex : Hêtre tortillard) et élimination des stations d'espèces invasives (hormis le ***Robinier faux-acacia*** qu'il semble compliqué de supprimer).

Sensibilité vis-à-vis des activités humaines : la proximité de la ville fait que le risque de dépôt de résidus de végétaux, liés aux coupes par exemple, est possible, avec le risque d'introduction d'espèces non-indigènes. Les autres activités humaines ne devraient pas avoir d'impact sur la flore, y compris les travaux forestiers, s'ils respectent le plan de gestion qui sera réalisé.

➤ **Enjeu pour l'avifaune :**

Compte tenu des espèces patrimoniales contactées lors du suivi 2015/2016 et du potentiel d'accueil du site pour les espèces remarquables, aucun secteur ne mérite d'être classé en enjeu fort. Les milieux forestiers et ouverts présentent toutefois un enjeu modéré à certaines périodes du cycle biologique des espèces rencontrées.

Problématique de gestion à privilégier : La non-intervention dans les parcelles boisées va permettre un vieillissement des peuplements qui va s'accompagner de l'augmentation des

loges et cavités disponibles pour les oiseaux nicheurs ainsi que du bois mort au sol qui va permettre d'accroître la nourriture (insectes xylophages notamment) pour ceux-ci. L'augmentation des zones buissonnantes en milieu ouvert est également à privilégier.

Sensibilité vis-à-vis des activités humaines : Le dérangement en période de nidification peut être la principale sensibilité aux activités humaines pour ce taxon même si elle semble limitée sur ce site. En cas de maintien d'une exploitation forestière, il serait bon de limiter les travaux voir les interdire en période de nidification, soit de fin janvier (pour les picidés) à début août. Pour la chasse, il serait bon également d'éviter d'éventuelles battues entre avril et juillet, notamment pour les espèces nichant au niveau du sous-bois et potentiellement impactés par ces déplacements.

➤ **Enjeu pour l'herpétofaune :**

10 espèces d'amphibiens et de reptiles sont présentes au sein ou à proximité du périmètre ENS, ce qui correspond à une **richesse spécifique moyenne** et à un cortège classique représentatif du milieu forestier.

On distingue deux zones à enjeux pour ce groupe :

- le vallon et les annexes hydrauliques du ruisseau de Beaume-Haie, qui présente un faciès diversifié et une bonne qualité des habitats aquatiques ;
- l'ensemble des boisements, où la présence du Sonneur à ventre jaune est fortement suspectée, au vu de sa proximité et des habitats présents.

Problématique de gestion à privilégier : La non-intervention dans les parcelles boisées va permettre un vieillissement des peuplements qui va s'accompagner de l'augmentation du bois mort au sol qui va permettre d'accroître la nourriture (insectes xylophages notamment) pour ceux-ci, mais aussi favoriser les zones de refuges en journée et en hiver. Le maintien d'une bonne qualité du cours d'eau sera également important pour la reproduction de ceux-ci.

Sensibilité vis-à-vis des activités humaines : La pollution du cours d'eau et l'assèchement précoce des sites de reproduction reste les principales menaces potentielles pour ce taxon.

➤ **Enjeu pour les Chiroptères :**

Avec 17 espèces recensées sur 23 possibles en Lorraine, la richesse spécifique en Chiroptères est assez remarquable. La présence de 9 espèces aux affinités forestières très marquées, dont 5, semblant montrer des préférences pour les habitats à fort taux de naturalité, démontre le fort intérêt de l'ENS « Bois de Beaume Haie » pour la conservation des

chiroptères. Ces affinités sont liées soit aux besoins de gîtes arboricoles de type cavités ou décollements d'écorces, soit à des spécialisations dans un type de proies ou un mode de chasse en relation avec l'écosystème forestier. L'intérêt de l'E.N.S. pour les chiroptères est donc fort sur les milieux boisés notamment mais également sur les milieux ouverts, plus marginaux.

Problématique de gestion à privilégier : La non-intervention dans les parcelles boisées va permettre un vieillissement des peuplements qui va s'accompagner de l'augmentation des loges et cavités disponibles pour les chiroptères ainsi que du bois mort au sol qui va permettre d'accroître la nourriture (insectes xylophages notamment) pour ceux-ci. L'augmentation des zones buissonnantes en milieu ouvert est également à privilégier, augmentant les zones de chasse pour ce taxon, et favoriser ainsi les espèces plus liées aux milieux ouverts.

Sensibilité vis-à-vis des activités humaines : La sensibilité principale pour ce taxon réside dans le dérangement potentiel des sites de reproduction ou d'hivernage présents sur l'emprise de l'ENS (sapes, bâtiments, ...). Celle-ci semble toutefois limitée.

➤ **Enjeu pour l'entomofaune :**

L'expertise écologique pour les insectes aquatiques met en évidence que :

- Le ruisseau de Beaume Haie abrite un nombre important d'espèces patrimoniales dans sa partie boisée pour les groupes des Trichoptères, des Plécoptères et des Éphéméroptères (enjeux forts pour l'entomofaune).
- Le ruisseau de Beaume Haie, sur sa partie traversant les cultures (zone amont) abrite une population d'Agrion de Mercure. L'intérêt patrimonial de ce secteur est fort. Le secteur aval est également intéressant car quelques individus ont été observés mais les habitats ne sont pas complètement adaptés à sa reproduction sur ce secteur.

Problématique de gestion à privilégier : La non-intervention dans les parcelles boisées va permettre un vieillissement des peuplements qui va favoriser les insectes liés au bois mort (xylophages notamment). La renaturation du cours d'eau va permettre de favoriser certaines espèces (odonates, plécoptères, trichoptères, ...).

Sensibilité vis-à-vis des activités humaines : Elle nous semble limitée pour ce taxon.

➤ **Enjeu pour l'ichtyofaune :**

Parmi les espèces recensées lors de l'échantillonnage piscicole de 2012, aucune ne relève d'un statut patrimonial (sur la Liste rouge des poissons d'eau douce de France

métropolitaine). La Truite de rivière est toutefois citée à l'article 1 de l'arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national.

Il est intéressant de noter l'absence du poisson-chat et de la perche soleil dans les relevés. Ces deux poissons sont, en effet, considérés comme susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques.

Problématique de gestion à privilégier : La renaturation du cours d'eau va permettre un meilleur écoulement de celui-ci et éviter une eutrophisation trop rapide de certains secteurs.

Sensibilité vis-à-vis des activités humaines : La pollution du cours d'eau est la principale menace pour ce taxon, notamment pour des espèces sensibles comme la Truite.

XII. Analyse socio-économique

XII.1. Propriétés foncières de la zone d'étude

Une grande partie de l'E.N.S. est située sur des parcelles communales ou en cours d'acquisition par la commune (supérieur à 70%). Composées quasi exclusivement de milieux forestiers, ceux-ci sont gérés par l'O.N.F. Le secteur au sud du ruisseau est composé d'une mosaïque de petites parcelles dont une partie est sur du foncier privé et le reste sur du communal. Les milieux ouverts sont en revanche essentiellement sur du foncier privé dont une partie est en surface agricole (cf. figure 41).

A noter que depuis 2013, l'ensemble du site ENS fait l'objet d'une zone de préemption au titre des espaces naturels sensibles. Ce droit de préemption mis en place par le département de Meurthe-et-Moselle a été délégué à la commune de Pagny-sur-Moselle, qui est ainsi prioritaire lors de la mise en vente de terrains sur l'emprise de l'ENS.

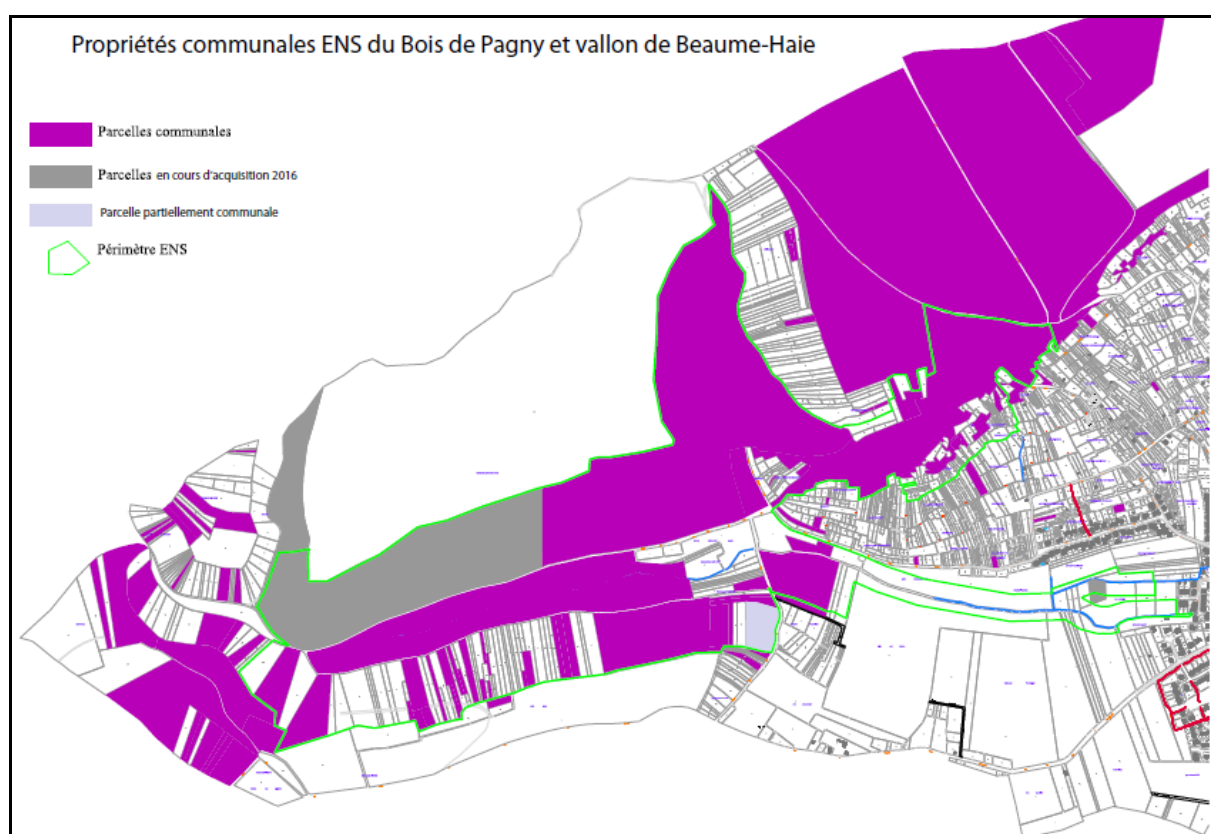


Figure 43 : Localisation des parcelles propriétés de la commune de Pagny-sur-Moselle ou en cours d'acquisition.

XII.2. PLU et aménagements

La consultation du PLU de la commune de Pagny-sur-Moselle a permis de vérifier les contraintes imposées notamment dans le cadre de futurs aménagements liés à la possible ouverture du site au public. ***L'article N 14 – alinéa 7 précise bien que dans les secteurs Nens, les constructions, installations, ouvrages et équipements sont autorisés à condition qu'ils soient liés à la protection, la gestion et l'ouverture au public des Espaces Naturels Sensibles.*** Les futurs aménagements liés à la possible ouverture du site au public seront donc en total conformité avec la Plan Local d'Urbanisme de la commune de Pagny-sur-Moselle.

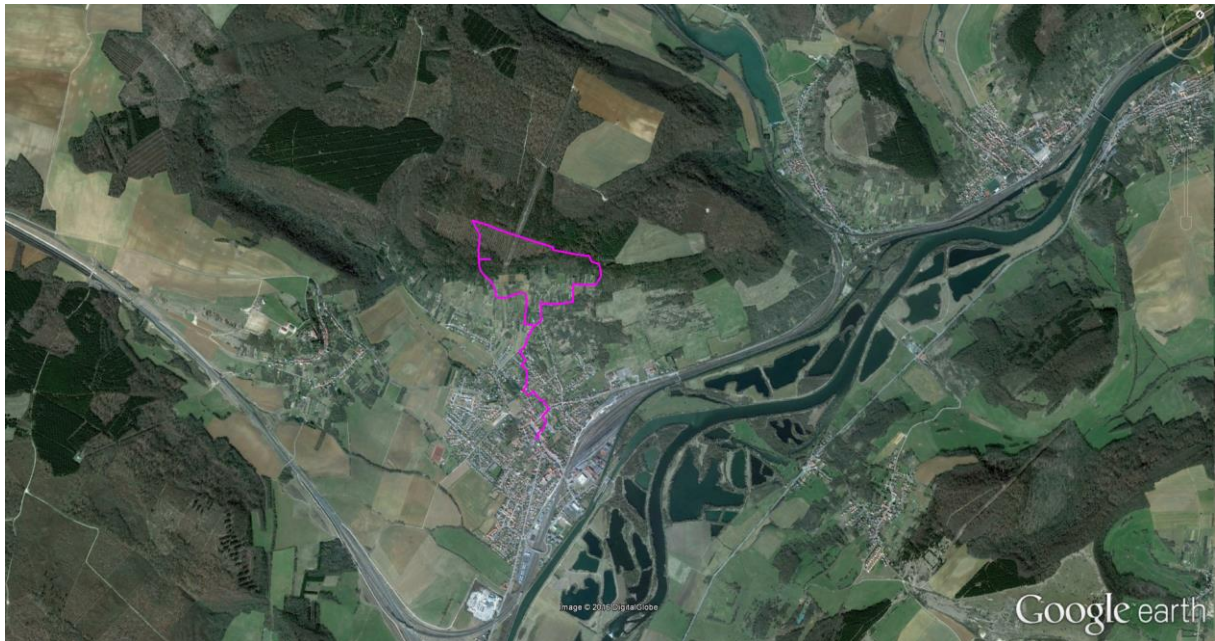
XII.3. Itinéraires de promenade existants

De nombreux sentiers de randonnées existent sur la commune de Pagny-sur-Moselle et dans les communes avoisinantes. Ces itinéraires, dont une partie est présentée ci-dessous, à savoir ceux présents, au moins en partie sur le ban communal, sont entretenus par les membres de l'association locale « les Sonneurs de la Côte », qui au total gère 250 km de chemins intercommunaux.

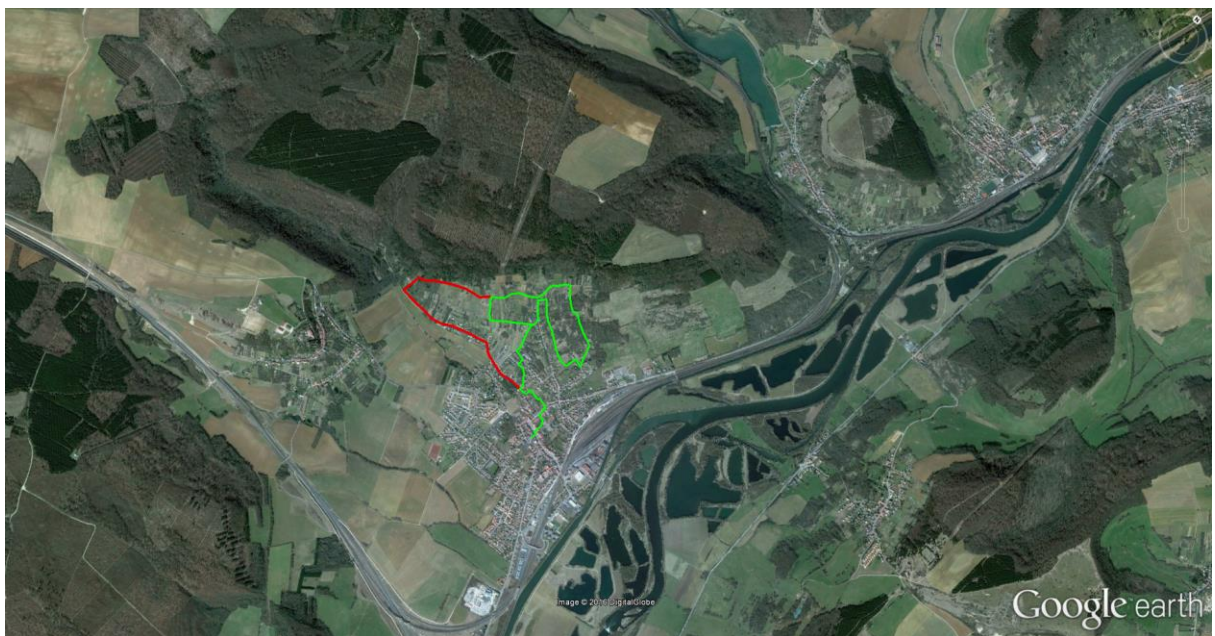
- La [forêt communale](#) : 9,2 km – 2h 40 et [Variante de la boucle de la forêt communale : boucle du sentier des Roches](#) : 0,250 km – 20 mn (tracé rouge ci-dessous)



- [Les Sonneurs de la Côte](#) : 6,3 km - 1h 50 (tracé rose ci-dessous)



- [Les vergers de la côte](#) : 7,7 km - 2h15 et [Variante de la boucle des vergers de la côte](#) : 2 km – 35 mn (tracés et vert et rouge ci-dessous)



➤ **Sentiers de l'eau :**

- [Moselle et canal latéral à la Moselle](#) : 8 km - 2h 20 (tracé violet ci-dessous)



- [Les étangs](#) : 5,5 km - 1h30 (tracé bleu ci-dessous) et sa [Variante de la boucle des étangs : boucle de l'espace naturel sensible des bords de Moselle](#) : 1 km - 20 mn (tracé rouge ci-dessous)

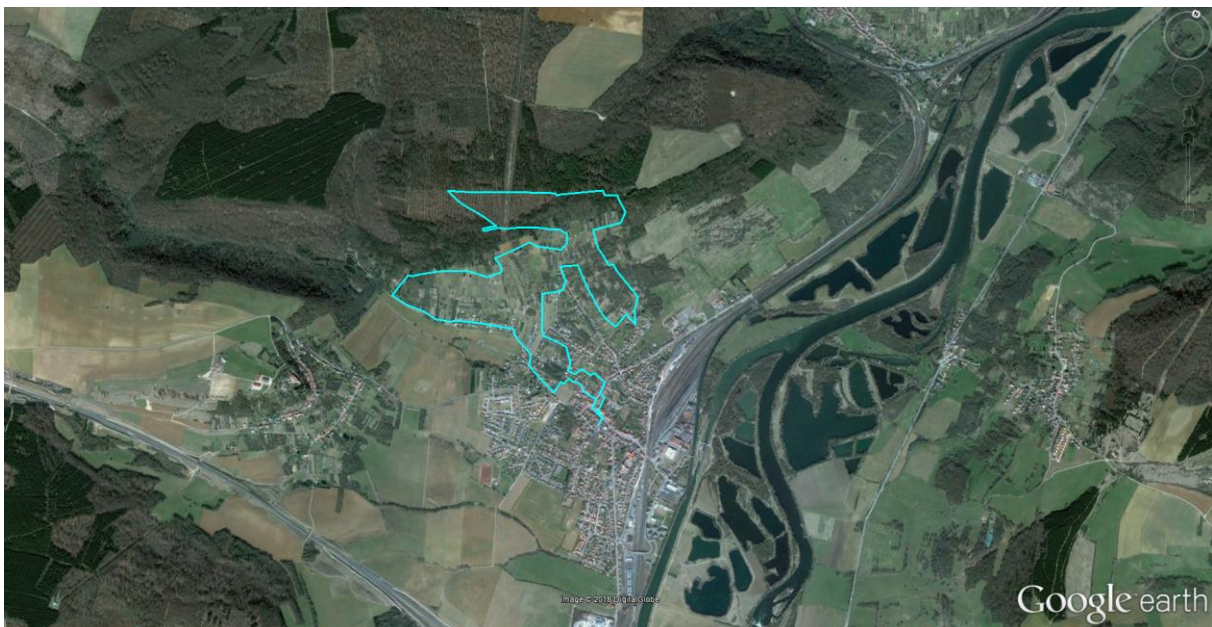


- [La Ronde Saussaie](#) : 3,8 km - 1h10 (tracé jaune ci-dessous)



- [Entre vignes et vergers](#) : 9,5 km 2h45 (tracé turquoise ci-dessous)

Cette boucle fait l'objet d'un agrément de la Fédération Française de Randonnée et du Parc Naturel Régional de Lorraine



Le site E.N.S. est également concerné par le GR5 qui passe à proximité.

Malgré la présence de nombreux sentiers sur la commune et ses environs, aucun ne traverse réellement l'E.N.S. dans sa totalité. Il serait intéressant de réfléchir à un nouveau tracé permet de découvrir le site E.N.S. dans sa totalité.

XII.3. Statut des chemins et mode de stationnement

Le périmètre de l'ENS est traversé par différents chemins ou layons forestiers, à caractère privé, ainsi que d'un chemin communal (cf. Figure 44). Ce chemin communal présent sur l'E.N.S. est à accès limités. Un arrêté municipal nous a d'ailleurs été délivré dans le cadre de cette étude pour pouvoir y circuler et y stationner.

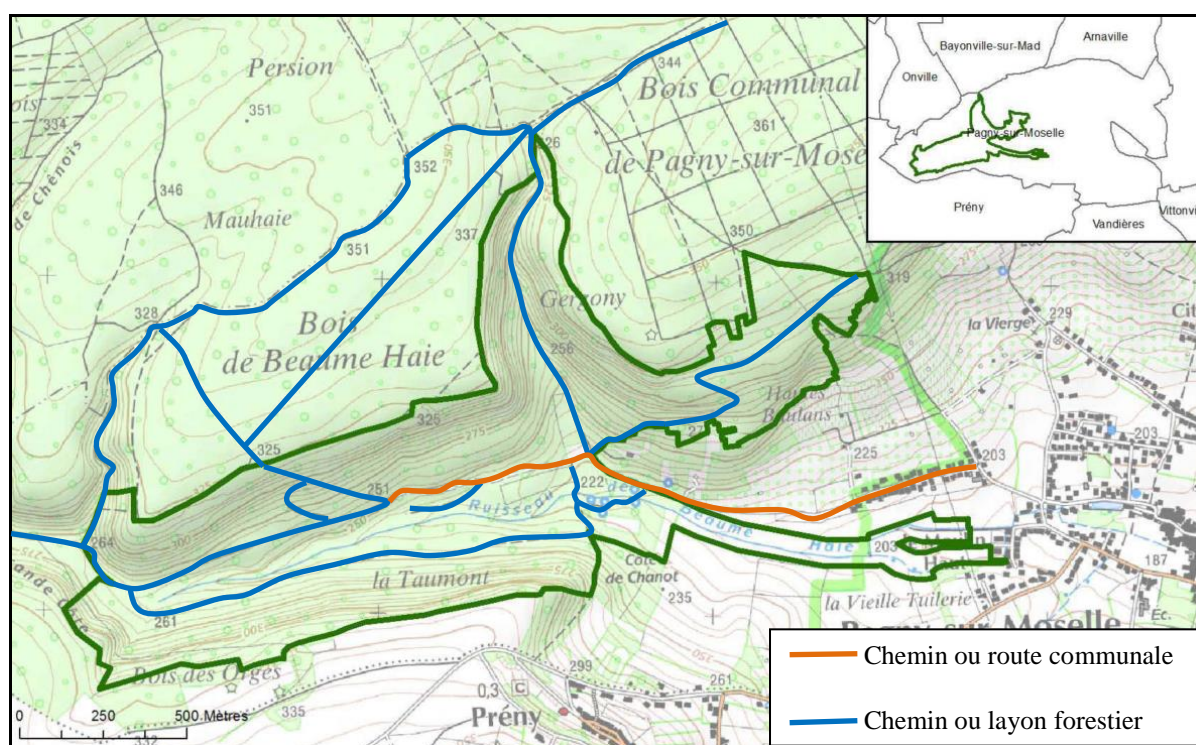


Figure 44 : Localisation des chemins présents sur l'emprise de l'ENS.

XII.4. Autres usagers sur le site

➤ Association « Les Sonneurs de la Côte » :

L'association « Les Sonneurs de la Côte » a pour objet de veiller et participer au maintien, voire à l'amélioration, de la qualité de vie et de l'environnement des habitants de Pagny-sur-Moselle et des communes voisines. Dans le cadre de leurs activités, plusieurs animations/sorties ont déjà eu lieu sur l'E.N.S.

➤ **La pêche sur le site :**

La pêche est interdite au niveau du ruisseau de Beaume-Haie. Toutefois il existe une association de pêche présente sur la commune et ses environs, à savoir « **la Gaule Pagnotine** » (FDAAPPMA). Cette association de pêche existe depuis 2009.

➤ **La chasse sur le site :**

L'ACCA de Pagny a son chalet de chasse compris dans la zone de l'ENS. Hormis quelques secteurs non chassés (cf. Figure 45), 4 battues sont réalisées chaque année sur l'emprise de l'ENS. Un agrainoir a été mis en place par erreur à proximité du cours d'eau mais a rapidement été enlevé. A proximité, dans la forêt de Pagny, les chasseurs chassent actuellement le samedi et pas le dimanche.

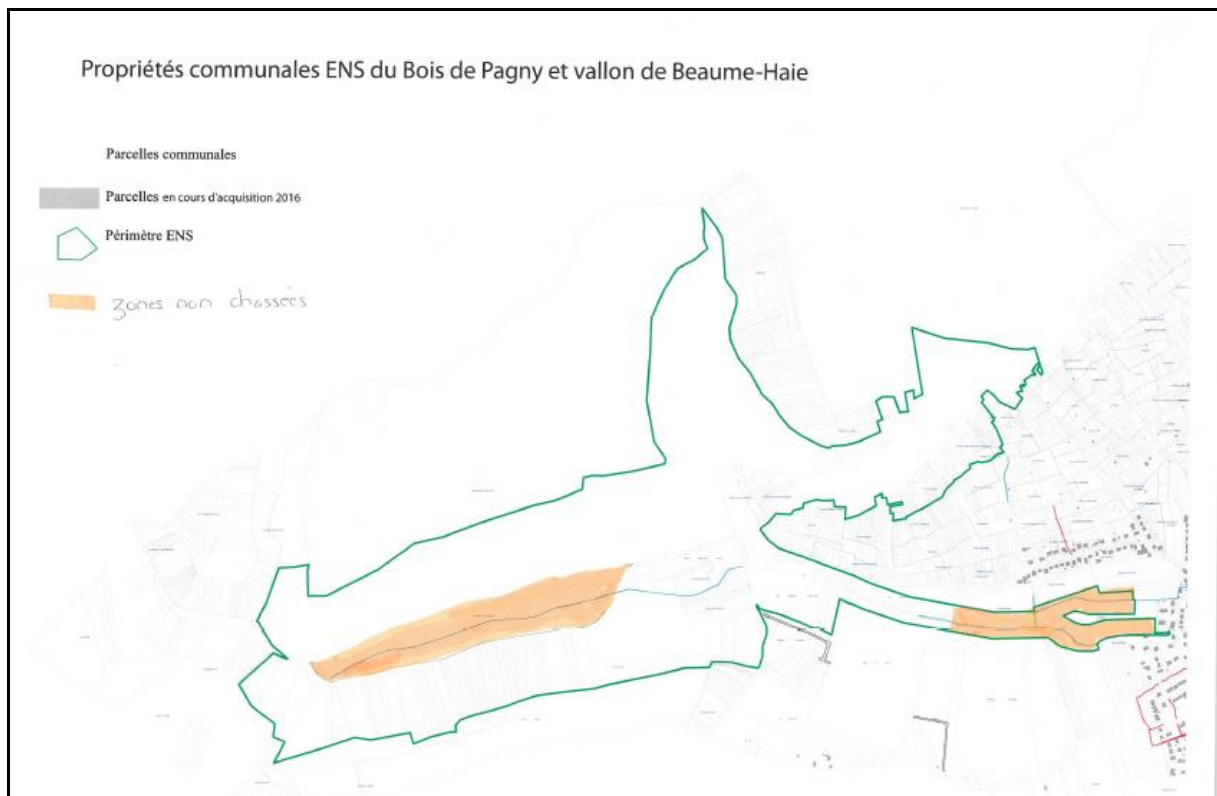


Figure 45 : Localisation des zones non chassées sur l'emprise de l'ENS.

➤ **L'adduction en eau potable :**

Une partie des eaux souterraines est dérivée par captage sur et pour la commune de Pagny-sur-Moselle pour les besoins en eau potable. 5 sources sont ainsi captées sur l'emprise de la commune (cf. Tableau 26).

Appellation	Commune	Parcelle	Code minier	Coordonnées Lambert I (m)		Altitude (m)
				X =	Y =	
source de Beaume-Haie A	Pagny-sur-Moselle	406D	01637X0055	867785	1149380	218
Source de Beaume-Haie B	Pagny-sur-Moselle	4D	01637X0056	867780	1149370	217
Source de Beaume-Haie D	Pagny-sur-Moselle	311D	01637X0057	867700	1149340	222
Source de Beaume-Haie E	Pagny-sur-Moselle	311D	01637X0058	867690	1149350	220
Source de Beaume-Haie F	Pagny-sur-Moselle	310D	01637X0059	867800	1149190	225

Tableau 26 : Liste des sources de captage d'eau sur la commune de Pagny-sur-Moselle.

Des zones de protection ont été mises en place sur la zone pour protéger cette ressource en eau, avec des périmètres immédiats et rapprochés (cf. Figure 46) avec une réglementation spécifique concernant, entre autres, les travaux souterrains, les stockages et dépôts, les rejets liquides, les constructions, les activités agricoles et forestières.

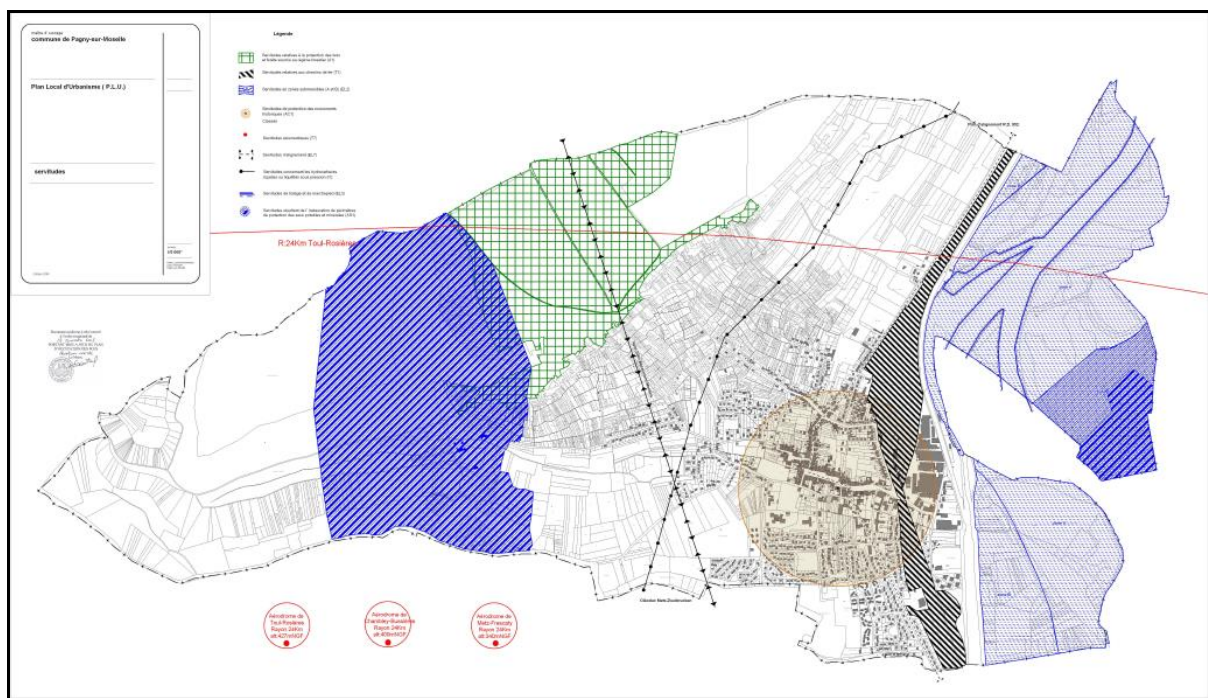


Figure 46 : Localisation des zones de protection des eaux de captage.

➤ **La gestion forestière :**

Les parcelles forestières possédées par la commune doivent être gérées par le code forestier. Si ce n'est pas le cas, notamment pour les parcelles récemment achetées à des privés, il conviendra à la commune de les soumettre au régime forestier.

Le boisement racheté à Mr Colin, d'une taille importante, faisait jusque là l'objet d'un plan simple de gestion (PSG) sur 10 ans (2006-2016). Pendant la durée de celui-ci, étaient préconisées, des opérations d'amélioration pour poursuivre la conversion en futaie régulière, souhaitée par le propriétaire de l'époque. Les coupes réalisées avaient pour but d'aboutir à un peuplement de type futaie avec une production optimale et majoritaire de bois d'œuvre, et une amélioration progressive des peuplements existants, en conservant la diversité de l'étage dominant. Des cloisonnements d'exploitation, dans les parcelles en forte pente, étaient également préconisés lors des phases de martelage. Dans les peuplements de fond de vallon, une attention particulière était prévue, visant notamment à maintenir un couvert végétal suffisant pour conserver humidité ambiante et ombrage. La traversée du ruisseau lors du débardage était également interdite.

Une fois le régime forestier appliqué sur l'ensemble des parcelles forestières possédées par la commune, celle-ci bénéficiera des services de l'ONF et devra alors demander la rédaction d'un nouveau document d'objectif qualifié « d'Aménagement forestier » qui devra prendre en compte les préconisations du futur plan de gestion de l'ENS.

Conclusion

Le diagnostic écologique réalisé sur le site E.N.S. « Bois de Pagny et vallon de Beaume-Haie a permis de réaliser un point sur l'intérêt de la zone d'étude pour différents taxon, à savoir, la flore et les habitats, l'avifaune, les chiroptères, l'herpétofaune, l'entomofaune et l'ichtyofaune.

Chaque taxon présente un intérêt différent avec pour chacun des espèces patrimoniales identifiées. Des zones à enjeu fort, modéré ou faible ont été définies. C'est à partir de ces éléments que des propositions de gestion seront proposées en vue du Tome 2 de cette étude. Ces informations permettront également d'orienter les pistes de réflexion en vue d'une éventuelle ouverture du site au public (Tome 3). Des zones de quiétude seront peut-être à définir afin de concilier activités sur le site et préservation de la flore, de la faune ou des habitats d'intérêts.

Bibliographie citée dans le texte et ouvrages de référence

- AFNOR (2010). XP T 90-388 – Qualité de l'eau – Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau. 21 p.
- AFNOR (2009). XP T 90-333 – Qualité de l'eau – Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes. 22 p.
- AFNOR (2004). NF T 90-350 – Qualité de l'eau – Détermination de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN). 16 p.
- AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE (2006). Le prélèvement d'échantillons en rivière. Techniques d'échantillonnage en vue d'analyses physico-chimiques. Guide Technique. 134 p.
- AGENCES DE L'EAU, MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE (2003). Système d'Evaluation de la Qualité de l'eau des cours d'eau : rapport de présentation SEQ-Eau version 2. 105 p.
- ARTHUR L., LEMAIRE M., 2015. - Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2e éd., 544 p.
- ASPÖCK H., ASPÖCK U. & HÖLZEL H., 1980. Die Neuropteren Europas. Goecke & Evers, Krefeld: T 1, 495 pp. + T 2, 355 pp.
- BARATAUD M., 2015. - Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. 3e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection inventaires et biodiversité), 344 p.
- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G., TOUFFET J., 2004. Prodrôme des végétations de France. Publications scientifiques du MNHN, Paris, 171 p. (Coll. Patrimoines naturels, 61)
- BAUERNFEIND E. & HUMPECH, U. H., 2001. Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta : Ephemeroptera) : Bestimmung und Ökologie. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien. 239 pp.
- BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. et CHEVALLIER H. (coord.), 2001. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Ed. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 339 p. et 423 p. + cédérom.
- BENSETTITI F., BOULLET V., CHAUAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris : 456 p. + cédérom

- BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.C., 1997. CORINE biotopes, types d'habitats français. ENGREF. 175p.
- BOUDOT J-P & JACQUEMIN G. 2002. Inventaire et statut des libellules de Lorraine. Société Lorraine d'Entomologie. 68 p.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964. Pflanzensoziologie. 3rd ed. Springer, Wien.
- CARNINO N., 2009. Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire a l'échelle du site – Méthode d'évaluation des habitats forestiers. Museum National d'Histoire Naturelle / Office National des Forêts, 49p. + annexes.
- CARNINO N., 2009. Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire a l'échelle du site – Guide d'application de la méthode d'évaluation des habitats forestiers. Museum National d'Histoire Naturelle / Office National des Forêts, 23p. + annexes.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONALE DE BAILLEUL. Guide des végétations des zones humides de la région Nord-Pas de Calais. 122p.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONALE DE BAILLEUL. Guide des végétations humides de Picardie. 74p.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONALE DE BAILLEUL. Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord-Pas de Calais – *Quercus robur* – *Fagetea sylvaticae*. 70p.
- CPEPESC Lorraine, 2009. - Connaître et protéger les Chauves-souris de Lorraine. Ouvrage collectif coordonné par Schwaab F., Knochel A. & Jouan D. *Ciconia* 33 (N. sp.), 562 p.
- DESPAX R., 1951. Faune de France. 55. Plécoptères. Éditions Paul Lechevalier, Paris. 280 pp.
- DIETZ C., VON HELVERSEN O. & NILL D., 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Paris, Delachaux et Niestlé, 400 p.
- DIJKSTRA K.-D. B. 2007. Guide des Libellules de France et d'Europe. Delachaux & Niestlé, Paris. 320 p.
- ELLIOTT, J. L., 1996. British freshwater Megaloptera and Neuroptera : a key with ecological notes. Freshwater Biological Association Scientific Publication n° 54. 68 p.
- GÉGOUT J.C., RAMEAU J.C., RENAUX B., JABIOL B., BAR M. 2007. Les habitats forestiers de la France tempérée. Typologie et caractérisation phytoécologique. AgroParisTech, ENGREF, Nancy. 716p, 6 annexes
- GRAND D. & BOUDOT J.P. 2006. Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze, (Coll. Parthénope). 480 p.
- HUNDT L., 2012 – Bat Surveys: good practice guidelines, 2nd edition, Bat Conservation trust, 95 p.

- LAFRANCHIS T. 2000. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 448 p.
- LEFEVRE E, DAVID H., MATTE J.-L. et MAZUER P., 2010. Qualité 2008 des ruisseaux de Pagny-sur-Moselle et Prény. Milieu physique, macroinvertébrés et diatomées. DREAL de Lorraine, Metz. 50 p.
- LUBINI V., KNISPEL S. & VINCON G., 2012. Fauna Helvetica 27. Les Plécoptères de Suisse. Identification et distribution. Centre suisse de cartographie de la faune. 270 pp.
- MALAVOI J.R., SOUCHON Y. (2002). Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 365/366, 357-372.
- MALICKY H., 2004. Atlas des trichoptères d'Europe (2e édition). Springer, Dordrecht (The Netherlands). 358 pp.
- MAZUER P, HERBER F., MATTE J.-L. et Heudre D, 2011. Délimitation de ZNIEFF pour les cours d'eau. 2e partie. Etude préalable en vue de déterminer des périmètres de ZNIEFF pour 18 cours d'eau de Lorraine (2009-2011). DREAL de Lorraine, Metz, 168 p.
- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER – MEEDDM (2010a). Arrêté du 12 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux prévu à l'article R. 212-3 du code de l'environnement. Journal Officiel de la République Française du 2 février 2010, Texte 2 sur 128, 38 p.
- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER – MEEDDM (2010b). Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement. Journal Officiel de la République Française du 24 février 2010, Texte 9 sur 120, 55 p.
- MOOG O., 1995. Fauna aquatica austriaca. Katalog zur autökologischen Einstufung aquatischer Organismen Österreichs. Wasser Wirtschafts Kataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (non paginé).
- PARENT G., 2006. Les Hêtres tortillards, *Fagus sylvatica* L. var. *tortuosa* Pépin, de Lorraine, dans leur contexte européen. Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle Luxembourg, 81p.
- PATTEE E. & GOURBAULT N., 1981. Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. 1. Turbellariés Triclades Paludicoles (Planaires d'eau douce). Extrait du Bulletin de la Société Linnéenne de Lyon. 26 p.
- PIELOU E.C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collection. Journal of Theoretical Biology 13:131-144.

- POISSON R., 1957. Hétero-ptères aquatiques. Faune de France 61. Éditions Paul Lechevalier, Paris. 263 pp.
- NOGRET, J.-Y., VITZHUM S. 2012. Guide complet des papillons de jour de Lorraine et d'Alsace. Editions Serpenoise, Metz (France). 296 p.
- SAVAGE, A. A., 1989. Adults of the British aquatic Hemiptera Heteroptera : a key with ecological notes. Freshwater Biological Association Scientific Publication n° 50. 173 p.
- SHANNON C.E., WEAVER W. (1963). The mathematical theory of communication. University Illinois Press, Urbana. 117 p.
- STEPHAN-DUBOIS F., KELLER J.-M. et STEICHEN P., 1979. Les Tricla-des paludicoles épigés de la Moselle et de ses affluents du nord de Nancy à Metz. Bulletin de l'Académie et Société lorraines des Sciences, 18 (2) : 63-73.
- TACHET H., RICHOUX P., BOURNAUD M., USSEGLIO-POLATERA P. (2000). Invertébrés d'eau douce. Systématique, biologie, écologie. CNRS Editions, 587 p.
- TILLIER P., 2008a. - Contribution à l'étude des Mécoptères de France. 2ème partie : Clé d'identification des Panorpa de France (Mecoptera Panorpidae). L'Entomologiste, 64 (1) : 21-30.
- TOLMAN T. & LEWINGTON R. 1997. Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé, Lausanne. 320 p.
- TROCKUR, B., BOUDOT J.-P., FICHEFET V., GOFFART Ph., OTT J. & PROESS R. 2010. Atlas des libellules (Insecta, Odonata); Faune et flore dans la Grande Région, Band 1. Hrsg./Ed. : Zentrum für Biodokumentation (Landsweiler-Reden). 201p.
- VIRY D., 2013 - État de conservation des habitats humides et aquatiques d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 1 – Avril 2013. Rapport SPN 2013-13, Service du patrimoine naturel, Museum National d'Histoire Naturelle / Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Paris, 33p.
- WARINGER J. & GRAF W., 2011. Atlas der mitteleuropäischen Köcherfliegenlarven. Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben. 468 p.
- WENDLER A. & NUB J. 1997. Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale. Société Française d'Odonatologie. 129 p.

SITE WEB

- ASSOCIATION DES BOTANISTES LORRAINS. Atlas des plantes de Lorraine. http://www.floraine.net/atlas/select_espece.php5
- INVENTAIRE NATIONAL du PATRIMOINE NATUREL. Données et outils. <https://inpn.mnhn.fr/accueil/donnees-referentiels>
- TELA BOTANICA. Botanique. <http://www.tela-botanica.org/site:botanique?referentiel>