



**HAL**  
open science

# Restructuration de lisières de forêts sur un site agroforestier au sein d'une ferme expérimentale de polyculture-polyélevage

Nicolas Eustache

## ► To cite this version:

Nicolas Eustache. Restructuration de lisières de forêts sur un site agroforestier au sein d'une ferme expérimentale de polyculture-polyélevage. Sciences agricoles. 2024. hal-04664769

**HAL Id: hal-04664769**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04664769v1>**

Submitted on 30 Jul 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

## Restructuration de lisières de forêt sur un site agroforestier au sein d'une ferme expérimentale de polyculture – polyélevage.



Rapport de stage BTSA Gestion Forestière – session juin 2024

Tutrice de stage en entreprise : Amandine Durpoix



# Remerciements :

Je souhaite remercier ma tutrice de stage qui m'a donné l'opportunité de réfléchir sur un sujet vaste, d'actualité et d'un intérêt peu commun, je la remercie pour sa disponibilité, son inépuisable faculté à répondre à nos innombrables sollicitations.

Un grand merci à toute l'équipe de l'unité expérimentale, d'avoir partagé et répondu à nos questionnements sur le fonctionnement de la structure, merci pour ces petits moments café/gâteaux.

Merci pour la transmission de votre passion pour la recherche.

Un autre remerciement sincère à toute l'équipe pédagogique qui m'a entouré et un professeur en particulier pour son inaltérable professionnalisme, sa rigueur et son humour.

Enfin tout particulièrement à ma femme et mes enfants pour m'avoir permis de relancer ma vie professionnelle.

# Table des matières

## Table des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>1 structure d'accueil</b> .....	<b>2</b>
INRAE une organisation nationale.....	2
L'unité AgroSystèmes Ressources Territoires .....	2
Historique de l'unité de recherche ASTER .....	3
L'installation Expérimentale de l'UR ASTER .....	4
Démarche qualité de l'unité ASTER.....	4
<b>2 La commande</b> .....	<b>5</b>
Définition de la commande .....	5
Contexte .....	5
Objectif .....	5
Etat de l'art : Les lisières .....	5
Structure transversale.....	6
Structure longitudinale .....	6
Gestion des lisières après réétagement .....	7
Limites à l'ouverture des lisières.....	7
Description du site.....	7
Eléments structurants à prendre en compte .....	8
Etat des lieux des parcelles forestières .....	8
Parcelle 289 .....	9



Parcelle 287 .....	10
Parcelle 292 .....	11
Conclusion sur le peuplement.....	12
Sylvopastoralisme aux lisières des forêts du domaine.....	13
Présentation des parcelles pâturées en fonction de l'occupation de sol, et des pratiques agricoles .....	13
Les clôtures.....	14
Limite au pastoralisme .....	14
<b>3ème Partie</b> .....	<b>15</b>
Réponse à la commande .....	15
1 la lisière Nord-Ouest (lisières 31 et 32) .....	15
2 la lisière totale Saumnaumont 12 .....	16
3 la lisière Nord Est.....	17
4 la lisière Sud Est.....	17
Coûts et durée des travaux .....	18
Indicateurs de réussite .....	18
Perspectives et critiques .....	18
Conclusion .....	18
Bilan d'activités réalisés et de relation établies .....	19
Bibliographie.....	20



## Table des abréviations

ASTER : AgroSystèmes Territoires Ressources

BL : Bovins lait

CA : Culture annuelle

CEMAGREF : Centre d'étude du machinisme agricole et du génie rural des eaux et des forêts

CERFAFER : Centres nationaux d'études techniques et de recherches technologiques pour l'agriculture, les forêts et l'équipement rural

CHA : Charme (*Carpinus Betulus*)

CHS : Chêne sessile (*Quercus Petraea*)

CTGREF : Centre technique du génie rural des eaux et des forêts

EPC : Epicea (*Picea Abies*)

EPST : Etablissement public à caractère scientifique et technologique

ERC : Erable Champêtre ( *Acer Campestre*)

G/ha : Surface terrière à l'hectare

GRECO : Grande Region Ecologique

IE : Installation Expérimentale

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

INRAE : Institut national de recherche pour l'agriculture l'alimentation et l'environnement

IRSTEA : Institut national de recherche en science et technologie pour l'environnement

LIVING LAB : laboratoire vivant

N/ha : Nombre de tige à l'hectare

OV : Ovins

PP : Prairies permanentes

PS : Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*)

SA : Surface agraire/culture

SER : Sylvo Eco Region

SME : Système de management environnemental

TERRAF : TERRitoire AgroForestier



## Table des illustrations

FIGURE 1 CENTRES INRAE EN FRANCE	1
FIGURE 2 CARTE DES IMPLANTATIONS DES UNITES	1
FIGURE 3 : CHIFFRES CLES (SOURCE : INRAE 2021)	2
FIGURE 4: ORGANIGRAMME DE L'UNITE (2023-2024)	3
FIGURE 5 SME AU SEIN DE L'INRAE (INTRANET INRAE REGLEMENTATION)	4
FIGURE 6 : SYSTEME EXPERIMENTE AU SEIN DE L'IE (: PLAQUETTE PRESENTATION ASTER MIRECOURT, 2023)	4
FIGURE 7: REPRESENTATION DES DIFFERENTS TYPES DE LISIERE « STRUCTURE TRANSVERSALE » ( BRANQUART ET AL;2001)	5
FIGURE 8 STRUCTURE LONGITUDINALE (DECONCHAT 2016)	5
FIGURE 9 LE FACTEUR VENT	5
FIGURE 10 FORET DOMANIALE DE GOVILLER PARCELLE 16 AVANT ET APRES OUVERTURE DE LISIERE	6
FIGURE 11 : SITUATION DES PARCELLES FORESTIERES DU DOMAINE DU JOLY	7
FIGURE 12 : VUES ARIENNES 1950-2020 ( GEOPORTAIL)	7
FIGURE 13 : CARTE DES TYPES DE SOLS DU DOMAINE EN 1962	8
FIGURE 14 CONTEXTE METEOROLOGIQUE ENTRE LA MOYENNE DES RELEVES 1973-2015 FACE AUX 7 DERNIERES ANNEES (BILAN DE CAMPAGNE INRAE ASTER MIRECOURT 2023 AUTRET ET AL)	8
FIGURE 15 BILAN 2023 DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES (BILAN DE CAMPAGNE 2023 INRAE ASTER MIRECOURT AUTRET ET AL)	9
FIGURE 16 RELEVES PEDOLOGIQUES DANS LES PARCELLES 287 ET 289 (EUSTACHE 2024)	9
FIGURE 17 CHANDELLE DANS PARCELLE 287	10
FIGURE 18 CAROTTE DE TERRE LORS DU SONDRAGE NUMERO 1 DANS LA PARCELLE 287	10
FIGURE 19 ETAT DE LA PARCELLE 287	10
FIGURE 20 RESULTAT DU RELEVÉ BOTANIQUE PARCELLE 292 DANS LE LOGICIEL ECOFLORE - BARTOLI ET AL (EUSTACHE 2024)	11
FIGURE 21 SURFACES PATUREES PAR TYPE D'ANIMAUX EN 2021(DURPOIX 2021)	13
FIGURE 22 NOM ET DELIMITATIONS DES PARCELLES FORESTIERES DU DOMAINE (EUSTACHE 2024)	13
FIGURE 23 LONGUEUR ET SITUATION DES PARCELLES A OUVRIR	15
FIGURE 24 PROPOSITION DEFINITIVE D'OUVERTURE DE LISIERES	18
TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES DES PARCELLES	8
TABLEAU 2 RELEVÉ BOTANIQUE SUR LISIERE DE LA PARCELLE 292 (EUSTACHE 2023)	11
TABLEAU 3 INVENTAIRE A ANGLE FIXE DANS PARCELLE 289	10
TABLEAU 4 INVENTAIRE A ANGLE FIXE DANS PARCELLE 287	11
TABLEAU 5 INVENTAIRE A ANGLE FIXE DANS PARCELLE 289	12
TABLEAU 6 CALCULS POUR DIAGNOSTIC FORESTIER	12
TABLEAU 7 DETAIL DES SPECIFICITE DES PARCELLES	12
TABLEAU 8 ESTIMATION DU COUT DES TRAVAUX	18



## Introduction

La lisière, étymologiquement, est une bordure, un espace de transition entre deux milieux limitrophes, c'est une partie extrême d'un terrain, d'une contrée, d'une région. Limite extrême (dictionnaire de l'académie française).

Dérivé de « liste », bordure d'après Diez, ou de « lise » qui veut dire ornière, cette petite bande représente un lien, historiquement celui de la forêt avec la prairie, celui de l'animal avec la plante.

*« Les lisières jouent un grand rôle dans le paysage visible, pour qui voyage en terrain découvert, ce sont elles qui attirent d'abord le regard et c'est par elles que l'on découvre d'abord la forêt. »* (JC Bonnefont · 1974)

Je me suis intéressé aux lisières, au sein d'une exploitation agroforestière expérimentale en Lorraine sud, dans les Vosges, visant un système de polyculture-polyélevage économe et autonome.

Comment ces lisières peuvent-elles s'inscrire, dans un but d'élevage de bétail, bovin et ovin, en bordure de prairie temporaire comme de prairie permanente, à quelle fréquence, sur quelle durée ?

Comment, parallèlement, pouvons-nous modifier la structure de la forêt, en préservant les qualités de biodiversité et protégeant les arbres hauts de la forêt et d'en définir après diagnostic, le potentiel rendement des bois ?

Nous décrirons dans une première partie, l'établissement public INRAE, son rôle, son fonctionnement ses objectifs nationaux. Puis nous nous intéresserons plus particulièrement à l'unité de recherche AgroSystèmes Territoires Ressources (ASTER) située à Mirecourt dans la plaine des Vosges. Nous détaillerons ses recherches et son installation expérimentale.

Dans une seconde partie, la définition de la commande, les objectifs de l'unité ASTER et ma réponse dans une démarche de qualité et de développement durable seront abordés.

Enfin, nous aurons une analyse réflexive de mon travail au regard de ma formation.

Sur ses 18 centres, INRAE est engagé dans 33 sites universitaires

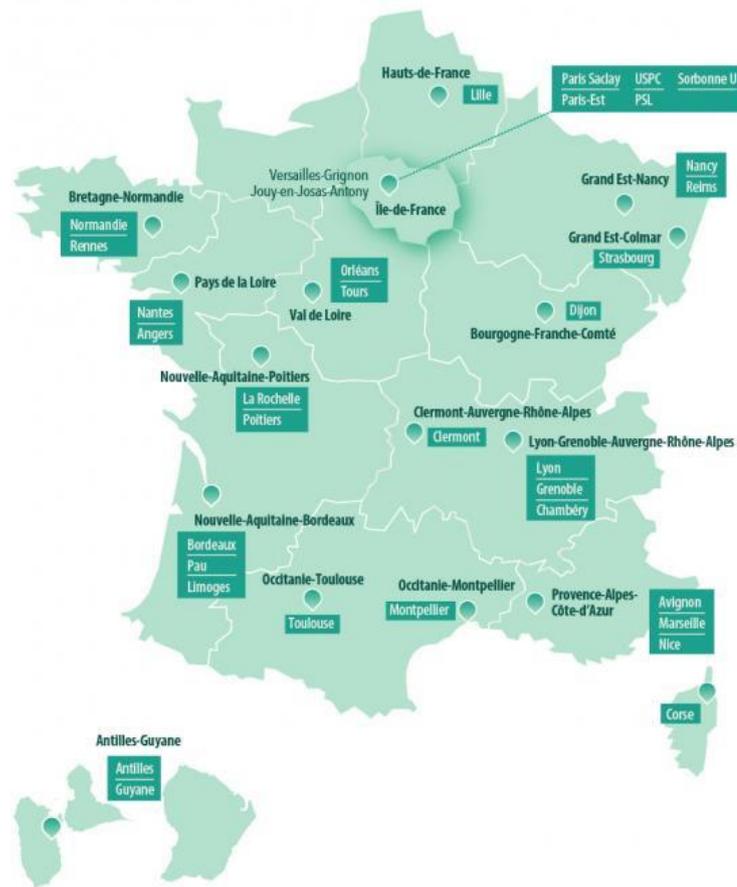


Figure 1 centres INRAE en France

## CARTE DES IMPLANTATIONS CENTRE GRAND EST-NANCY



Figure 2 carte des implantations des unités

## La structure d'accueil

### INRAE : une organisation nationale

INRAE est l'Institut National de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, né le 1<sup>er</sup> janvier 2020 de la fusion entre INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) créé en 1946 au sortir de la guerre afin de nourrir la population et IRSTEA (Institut National de Recherche en Science et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture) qui découle des instituts CERFAFER (1971), CTGREF (1973), CEMAGREF (1982).

Dix-huit centres de recherche existent en France métropolitaine et dans les départements d'outre-mer voir figure 1. La vocation de l'INRAE est de produire et diffuser des connaissances scientifiques et de mobiliser ces connaissances au service de l'innovation, de l'expertise, et de l'appui aux politiques publiques.

INRAE au niveau national, est dirigé par un conseil administratif (président), un conseil scientifique (président) et un comité d'éthique (président) qui approuvent un collège de direction constitué d'une présidence et d'une direction générale (1 président, 1 vice président et 4 directeurs généraux), et de 3 directeurs scientifiques. Plusieurs directions reprennent les orientations nationales à savoir ; une direction d'appui à la recherche (11 responsables), 6 responsables de délégation et 4 responsables de missions. INRAE employait en 2021 11 027 personnes comme le montre la Figure ci-contre.

INRAE est un institut public qui privilégie les partenariats. Effectivement, l'institut a plus de 450 partenaires socio-économiques. Les valorisations sont multiples, comptant 148 nouvelles déclarations d'inventions et de résultats valorisables et 38 demandes de brevets déposées en 2021. Le transfert de la recherche passe aussi par des créations d'entreprises. Cent quarante-trois start-up ont été créées dans l'environnement INRAE depuis 1999. INRAE forme également des chercheurs via des partenariats avec 33 sites universitaires au niveau national (chiffres INRAE 2021).

Chaque année, ce sont 500 doctorants qui rejoignent INRAE (dont 40% de nationalité étrangère) selon le RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE POUR L'AGRICULTURE, L'ALIMENTATION ET L'ENVIRONNEMENT (INRAE)2022.

### L'unité AgroSystèmes Ressources Territoires

L'unité ASTER de Mirecourt (88), est une unité propre de recherche (UR) du Centre INRAE Grand Est Nancy dont le siège est localisé à Champenoux (54). Les unités de recherche du centre travaillent dans la recherche et l'appui à l'innovation pour la filière forêt-bois, depuis le fonctionnement et la gestion des écosystèmes forestiers jusqu'à la valorisation des services et produits associés dans un contexte de changements climatique et d'usage des sols. Leur domaine de recherche comprend également la filière agricole comme le fait l'unité ASTER.

Le Centre a plusieurs implantations comme le montre la figure 2

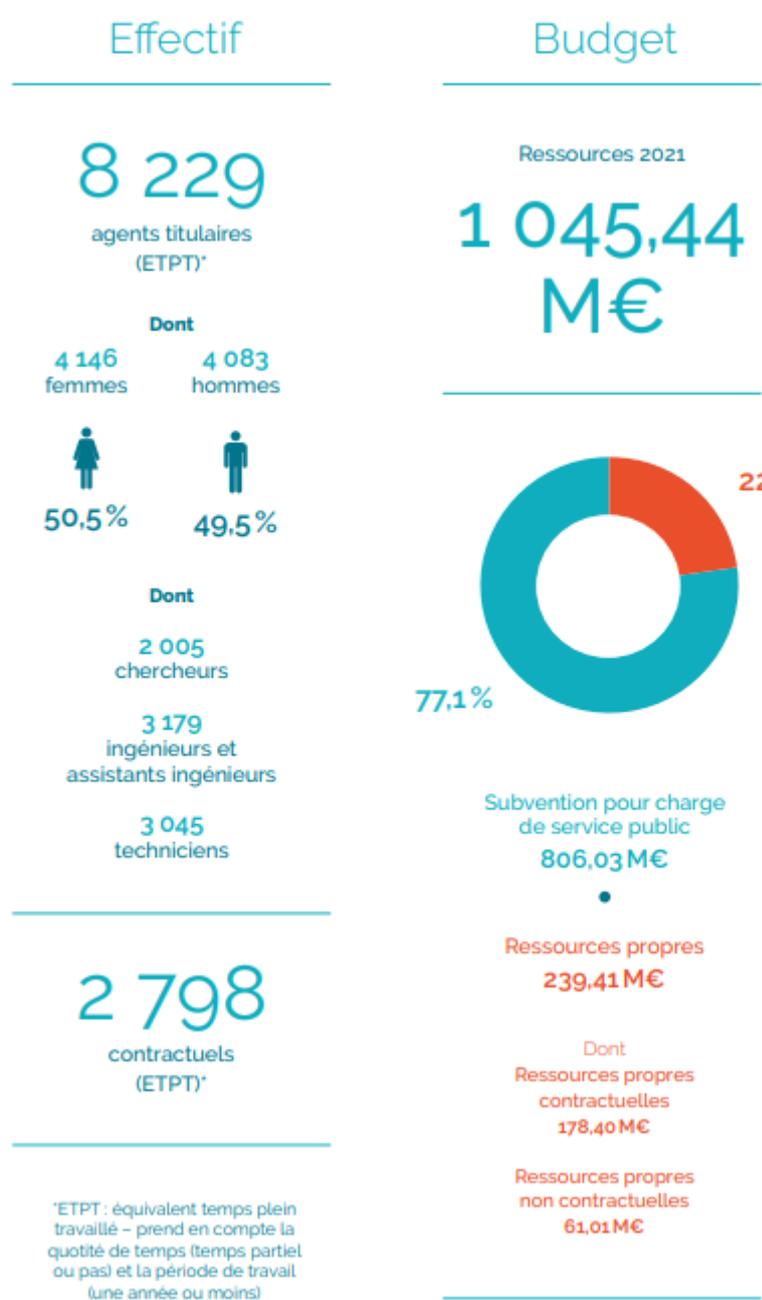


Figure 3 : Chiffres clés (Source : INRAE 2021)

## Historique de l'unité de recherche ASTER

L'UR ASTER est implantée à Mirecourt depuis 1961. La chronologie ci-dessous reprend les éléments marquants de la trajectoire de l'unité.

**1961** Le domaine du Joly est rattachée à l'INRA qui loue le domaine expérimental au Conseil Départemental des Vosges. Il est composé d'une exploitation polyculture-élevage en bovin laitiers (rapport évaluation, 2017)

**1993** le site est divisé en une unité de recherche et une unité expérimentale (rapport évaluation, 2017).

**2004** L'installation expérimentale (IE) est convertie en agriculture biologique (AB) dans le but d'une meilleure préservation de l'environnement.

**2006** Les deux unités ont été réunies : l'unité expérimentale est transformée en installation expérimentale et rattachée à l'unité de recherche. Cette évolution est concomitante avec le renouvellement du projet scientifique et agricole et la mise en place d'une expérimentation de deux systèmes d'élevage laitier autonomes.

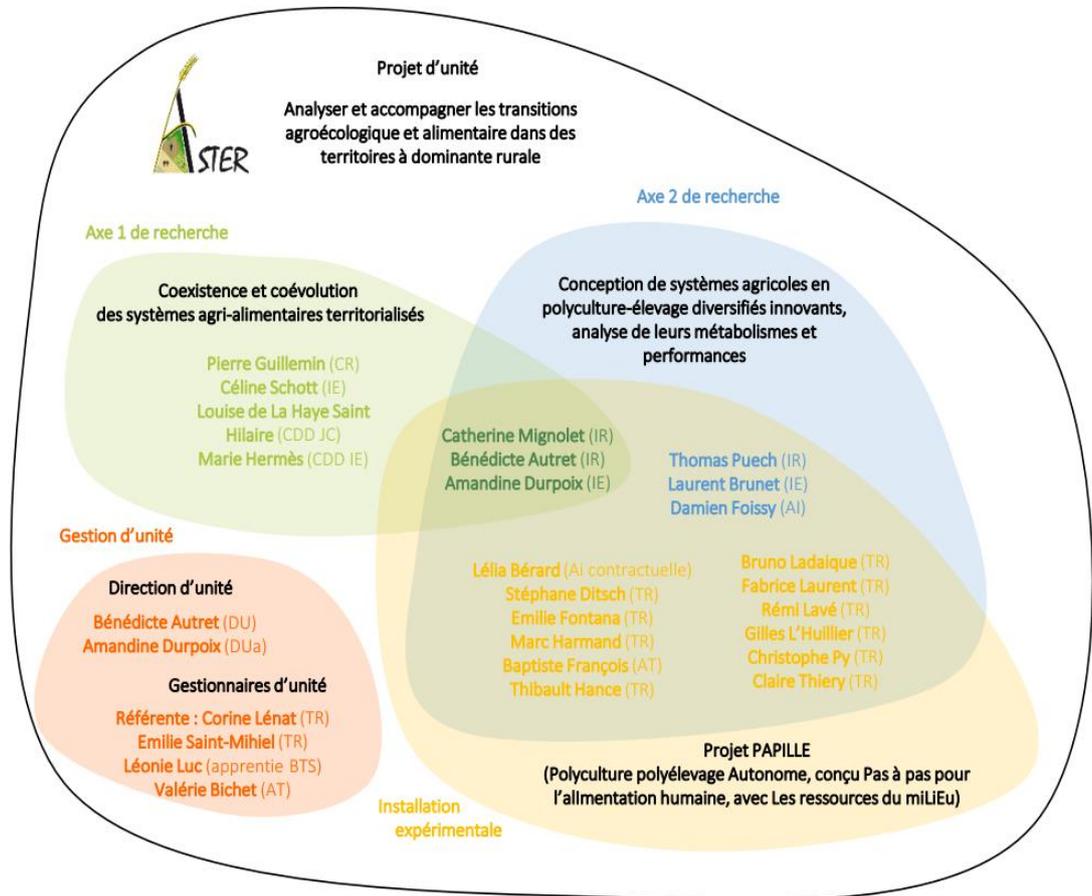
**2013** Le site est totalement racheté par l'INRA à la fin du bail emphytéotique de 50 ans (rapport évaluation, 2017).

**Entre 2004 et 2015** L'unité a mis en place un dispositif expérimental dit « système » qui est à l'échelle de l'ensemble du système de production. Avec une méthode de conception « pas à pas », utilisée pour lever les difficultés qui apparaissent durant l'action (Coquil et al, 2014).

**Depuis 2016** → A la suite de ces conclusions, un nouveau système basé sur un système agri-alimentaire diversifié est expérimenté (projet PAPILLE figure en annexe).

L'unité propre de recherche ASTER-Mirecourt est dotée d'une Installation Expérimentale (IE). Le projet scientifique de l'UR vise à analyser et accompagner les transitions agroécologique et agri-alimentaire dans des territoires à dominante rurale, de l'échelle de la ferme aux échelles macro-régionales. Ce projet s'articule autour de deux grands axes détaillés en figure 4 de

- 14 chercheurs et ingénieurs
- 11 techniciens expérimentateurs
- 2 doctorants
- 3 gestionnaires



Catherine Jondreville (IR) est rattachée administrativement à l'unité, mais en projet de mobilité hors d'ASTER courant 2023. Pour cette raison, elles ne prendront pas part au nouveau projet d'unité.

Figure 4: Organigramme de l'unité (2023-2024)

DU : directrice d'unité ;DUa adjointe ;IE : ingénieur d'étude ; AI :Assistant Ingénieur ; TR : technicien recherche ; CR :Chargé de recherche ; IR :Ingénieur recherche ;JR : Jeune chercheur

## L'installation Expérimentale de l'UR ASTER

Le projet de l'IE s'inscrit dans le deuxième axe du projet. Une figure (en annexe) détaille le projet PAPILLE (système de Polyculture polyélevage Autonome, conçu Pas à pas pour, l'alimentation humaine, avec Les ressources du miLiEu) dans sa globalité.

## Démarche qualité de l'unité ASTER

L'unité de Recherche ASTER conduit depuis 2005, sur une installation expérimentale de 240 ha, un projet de recherche visant à concevoir et évaluer des systèmes de polyculture-élevage laitier autonomes en Agriculture Biologique.

Ce projet se trouve infléchi depuis 2016 vers un dispositif d'innovation ouverte (LIVING LAB ou laboratoire vivant). Ce dispositif vise la mise en place d'une agriculture écologique et diversifiée, créatrice de valeur ajoutée par hectare de surface (à la faveur d'une activité localisée) mais aussi créatrice de valeur ajoutée à l'heure de travail (propice au développement d'emplois durables), tout en contribuant à une alimentation saine et locale (source :

<https://aster.nancy.hub.inrae.fr/projets/projets-acheves/fondation-de-france>)

Dans une démarche qualité globale, INRAE et l'unité ASTER, utilise le SME (Système de Management Environnemental).

## ■ Système de management environnemental



La norme ISO 14001 constitue un cadre définissant des règles d'intégration des préoccupations environnementales dans les activités de l'unité afin de maîtriser ses impacts sur l'environnement.

La démarche SME (Système de Management Environnemental) est un projet coordonné par la Commission Nationale des Unités Expérimentales et porté par la Direction Générale de INRAE, avec comme objectif la certification ISO 14001. Cette démarche est collective et concerne les unités et installations expérimentales de l'institut.

Figure 5 SME au sein de l'INRAE (intranet INRAE règlementation)

Le **management environnemental**, désigne les méthodes de gestion d'une entité visant à prendre en compte l'impact environnemental de ses activités, à évaluer cet impact et à le réduire. Le management environnemental s'inscrit dans une perspective de développement.

L'unité, dans la démarche globale de l'INRAE, participe à la politique de science ouverte,

En effet, de plus en plus l'exigence de transparence et d'impact au service de l'intérêt général, ce projet ambitionne 100% des publications INRAE en libre accès d'ici 2030.

<https://www.inrae.fr/actualites/politique-science-ouverte-inrae-premier-realisation-concret>

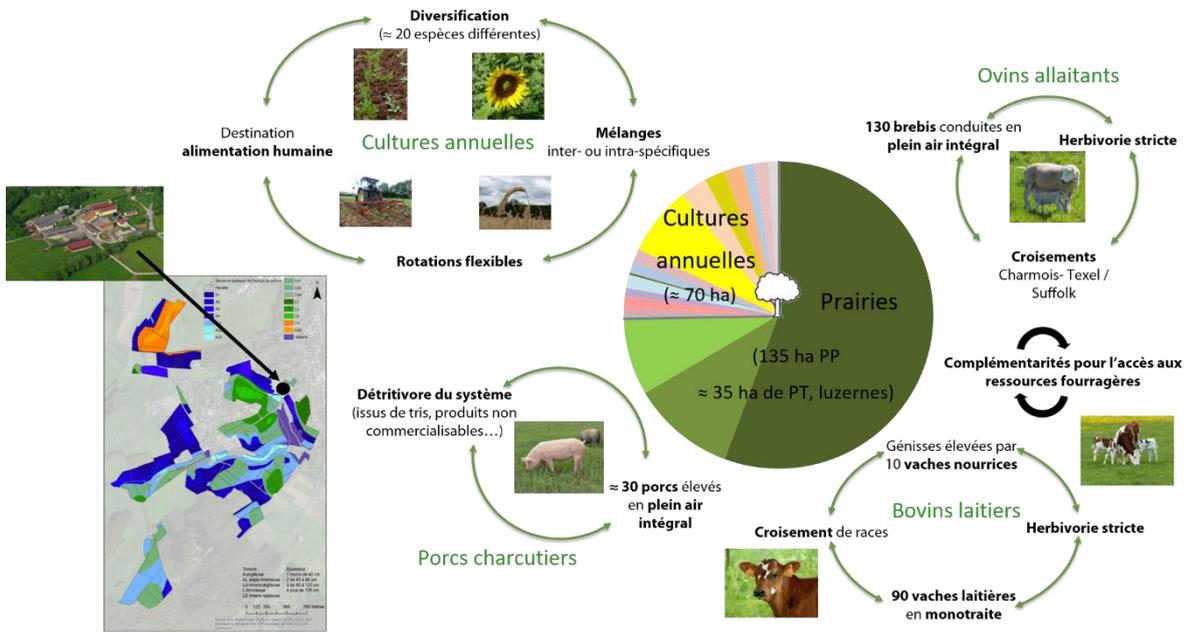


Figure 6 : Système expérimenté au sein de l'IE (: Plaquette présentation ASTER Mirecourt, 2023)

## La commande

### Définition de la commande

#### Contexte

Ma commande est située dans une IE ayant un projet système de polyculture poly élevage diversifié avec un questionnement autour de l'arbre depuis plusieurs années.

L'UR est inscrite dans plusieurs projets scientifiques centrés sur l'arbre à savoir TERRAF (2021-2023) et SALTO (2023-2024).

- Le projet TERRAF (Territoires Agroforestiers dans les secteurs de polyculture-élevage du sud lorrain , co-porté par INRAE et la Chambre Régionale d'Agriculture du Grand Est, vise à favoriser la réhabilitation des arbres et des haies champêtres dans les zones de polyculture-élevage du sud lorrain (<https://www.inrae.fr/actualites/terraf-projet-faveur-arbres-haies-champetres>).
- Le projet SALTO (2023-2024) pour mieux piloter les pratiques agroforestières dans les exploitations agricoles de polyculture-élevage. Il vise à fournir aux agriculteurs de polyculture-élevage des méthodes et des outils pour accompagner la conception et le suivi d'un projet agroforestier global à l'échelle de l'exploitation et de son territoire. Il contribuera à amorcer le déploiement de nouveaux projets agroforestiers sur les sites d'étude et dans des territoires similaires. <https://www.deshommesetdesarbres.org/projets/terraf/>
- Les formations ligneuses sont un sujet d'intérêt de l'unité depuis 2014 (Giro, 2014 ; Courbois, 2014 ; Anin, 2018 ; Devay, 2022 ; Lesage 2023)

#### Objectifs

Ancrée dans ces projets PAPILLE, TERRAF et SALTO, la commande sera de proposer un réétagement (créer différentes strates de hauteur) et une ouverture des lisières forestières contigües aux parcelles de culture/pâturages afin de gérer durablement les parcelles forestières et de rendre possible le pâturage en forêt dans les périodes de manque de fourrage.

Nous orienterons cette commande en deux finalités distinctes dans le temps :

- 1 – Réétager les lisières des parcelles boisées en vue d'une gestion forestière afin de protéger les arbres hauts en créant un manteau de protection.
- 2 -Ouvrir les lisières afin de permettre au bétail de pâturer une partie de la forêt dans les périodes où le fourrage manquerait et permettre une possibilité d'ombrage aux animaux lors des fortes chaleurs.

#### Etat de L'art : Les lisières

Afin de mieux cibler le sujet, cette partie traitera des notions principales de lisières forestières, de leur rôle dans la gestion forestière, l'agroécologie, et aussi de leurs limites.

La lisière constitue la zone transitoire entre deux milieux différents : une surface boisée d'une part et un milieu plus ouvert (champ, pré) d'autre part. La lisière est un écosystème de contact (écotone) qui a ses conditions propres, ainsi qu'une faune et une flore spécifiques (Snoeck et Baar, 2001).

Marc Deconchat Directeur de recherche à l'INRAE et spécialiste des lisières, avec qui je me suis entretenu pour cet aspect, définit la lisière dans « Quand l'agroécologie passe par les bois » en 2016 comme un milieu où se déroulent des processus écologiques qui peuvent être utiles à l'agriculture et dont la gestion peut contribuer à une démarche agroécologique.

Il existe différents types de lisières selon les plantes qui le composent, et la façon dont elles s'agencent.

Du côté agricole vient d'abord une première ceinture appelée OURLET.

Derrière l'ourlet, prend place une deuxième ceinture appelée CORDON.

La troisième ceinture, côté forêt, est appelée le MANTEAU FORESTIER.

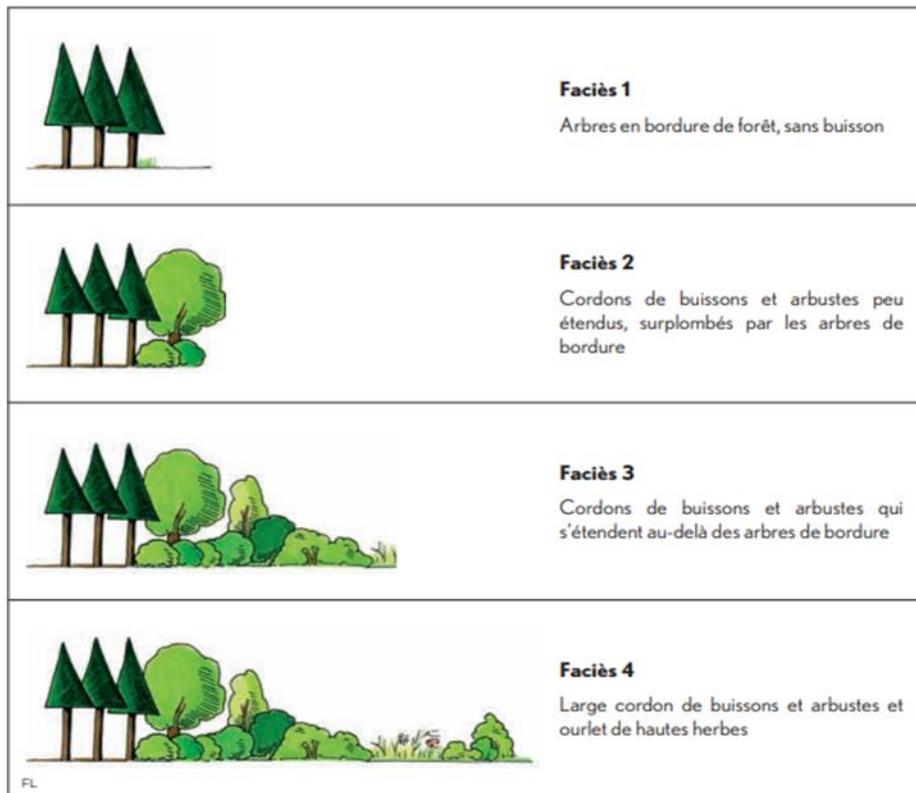


Figure 7: représentation des différents types de lisière « structure transversale » ( Branquart et al;2001)

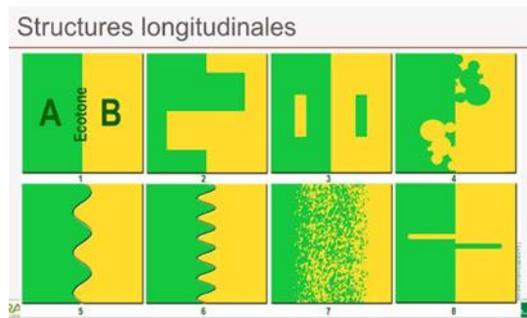


Figure 8 structure longitudinale (Deconchat 2016)

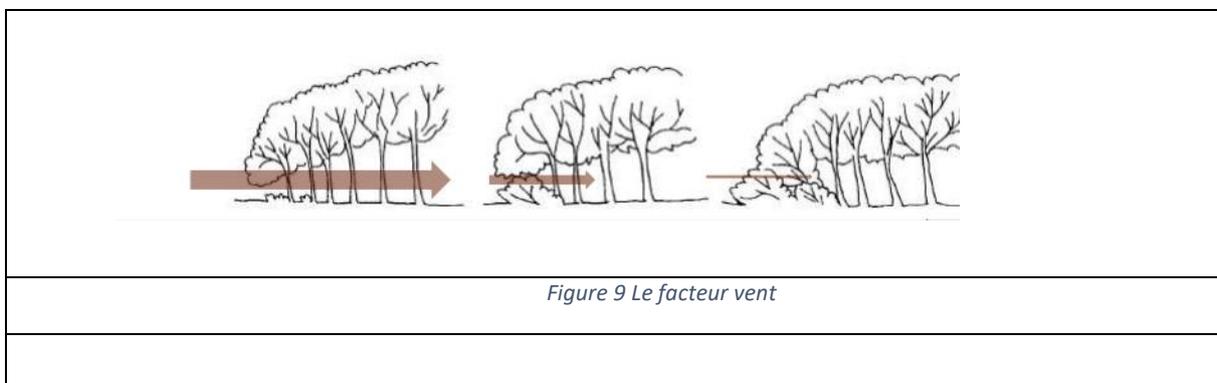


Figure 9 Le facteur vent

La lisière peut être qualifiée :

- D'abrupte, (une lisière où le peuplement d'arbres jouxte directement l'espace agricole, sans végétation intermédiaire) ;
- De graduelle, une lisière où une végétation intermédiaire (hautes herbes de l'ourlet, buissons du cordon) s'intercale entre l'espace agricole et la forêt ;
- De progressive, une lisière graduelle qui avance (progressive) vers l'espace découvert : le cordon comprend de jeunes arbres qui une fois plus âgés se trouveront dans le manteau (les lisières agroforestières ; Cremer et al 2010)

La lisière se définit principalement par sa structure transversale et longitudinale, elle peut être plus ou moins abrupte, ou étalée, et aussi rectiligne ou complètement diffuse et comporter des trouées. La structure de la lisière va fortement influencer les effets sur la biodiversité, le vent, la radiation solaire ou l'ensemencement naturel.

### Structure transversale

Plus la lisière est étagée, plus elle apporte de bienfaits. Dans son ouvrage « Création et entretien des lisières étagées-2008 » le suisse Julien Rey liste les bienfaits d'une lisière étagée comme celle présentée sur la figure 7.

- Des bienfaits pour l'agriculture, avec une possibilité d'ombrage réduit sur les champs, un habitat pour les espèces utiles contre les ravageurs de cultures (carabes...) et si la parcelle forestière appartient à l'agriculteur, des subventions avec la surface équivalente topographique (plan stratégique de la PAC 2023-2027).
- Des bienfaits pour la forêt, offrant une protection contre les vents et les polluants, un habitat pour les espèces utiles, notamment les carabes qui se nourrissent d'insectes ravageurs de culture. Des bienfaits pour la chasse avec un habitat et des pâtures pour le gibier, moins de dégâts d'abrutissement à l'intérieur des parcelles et un site d'observation idéal.
- Et enfin des bienfaits pour la nature avec une plus grande diversité d'espèces, une source de nourriture plus variée pour la faune, un milieu de nidification plus riche, un couloir biologique et un élément de l'esthétique du paysage.
- Les lisières étagées permettent également une stabilisation accrue des pentes et talus (Canton de Berne, 2009).

### Structure longitudinale

Comme nous pouvons le voir dans la figure 8 ci-dessous, la structure longitudinale peut être modélisée afin d'offrir une possibilité d'habitats pour la faune et favoriser la pousse d'une strate herbacée.

Il existe des effets de lisières dont les facteurs multiples (vents, chaleur, sécheresse, lumière) sont apaisés dans le cas de lisières étagées :

- Le facteur vent : plus la lisière est abrupte, plus le vent s'engouffre dans l'intérieur de la forêt, plus il y a de strates différentes (arbres bas, cordon arbustif ourlet herbeux) moins le vent à d'effets négatif sur le peuplement.

D'autres effets « lisière » existent, l'effet de l'ensemencement naturel dans les parcelles par exemple, est beaucoup plus important dans les 15 premiers mètres de la forêt.

Notons aussi l'effet de la radiation solaire sur le peuplement qui est non négligeable sur des essences telles que le hêtre dont le tronc est très sensible aux radiations solaires.



*Figure 10 forêt domaniale de Goviller parcelle 16 avant et après ouverture de lisière (photo par drone)*

### Gestion des lisières après réétagement

Après les premiers travaux de coupe, des travaux doivent être prévus afin de garder la structure étagée. Un entretien doit être réalisé tous les 2 à 5 ans avec des travaux sylvicoles (à voir sur le temps avec notre problématique).

### Limites à l'ouverture des lisières

La modification de structure des lisières comporte cependant des inconvénients. Il s'agit de la perte de surface productive (qui peut être nuancée en fonction des autres finalités à donner à la lisière), et des coûts d'entretiens.

De plus, les lisières ne doivent pas être trop profondément ouvertes, au risque de déstructurer la forêt et de la fragmenter.

#### *Exemple d'ouverture de lisière en vue d'un traitement forestier*

En février 2023 ; l'unité territoriale ONF de Meine au saintois (54) a réalisé une présentation de la modification de la structure d'une lisière sur la commune de Goviller (54) (photo ci-contre). En octobre 2023 je me suis rendu sur place et Mr Peultier, responsable de l'opération m'a présenté son travail et donné toutes les explications nécessaires à la réflexion menée pour ouvrir cette lisière, qui, se trouvait sur une zone adéquate, orientée nord-nord-ouest le long d'une prairie naturelle.

Les lisières sont modifiées, les arbres sont abattus en suivant le modèle de deux fois la hauteur du peuplement, soit 50m de profondeur, modèle défini suivant une estimation de la zone tampon (zone maximale à ne pas dépasser pour ne pas déstabiliser le peuplement et l'ambiance forestière) afin de récupérer les grumes par câble car le sol est très sensible au tassement. Les trouées sont faites par « baies » afin de créer des îlots autour d'arbres n'ayant pas de but de production (arbres mal conformés, branchus plutôt de gros diamètres permettant de garder une ambiance forestière appelés **arbres stabilisateurs**). Les arbres ayant une qualité pour la biodiversité sont gardés, ainsi que les essences « précieuses » (fruitiers...).

En février 2024, les agents de l'ONF nous ont rapporté l'information d'une régénération d'herbacées et d'arbres non présents sur cette parcelle (Erable Sycomore) à cet endroit.

Nous allons nous baser sur cette expérience pour notre projet.

### Description du site

Le projet de l'Installation Expérimentale INRAE ASTER se base sur les 240 ha du domaine du Joly à Mirecourt. INRAE est propriétaire de la quasi-totalité de ces parcelles (35 ha en bail avec la commune de Mirecourt et 5 ha mis à disposition par l'hôpital psychiatrique de Ravenel).

Comme dit précédemment ces parcelles sont utilisées dans un système de polyculture polyélevage en AB (Agriculture Biologique depuis 2006).

L'unité possède 3 parcelles forestières distinctes. L'ensemble du parcellaire (240 ha) est représenté dans la partie droite de la figure 11 et les 6 ha de forêt d'INRAE ASTER Mirecourt sont représentés dans la partie de gauche de la figure.



Figure 11 : situation des parcelles forestières du domaine du Joly



Figure 12 : Vues aériennes 1950-2020 ( Géoportail)

Les 3 parcelles forestières, 6.18 ha au total, sont dénommées en fonction des lieux dits dans l'unité à savoir :

- Parcelle 287 : *Petite fin* - Forêt 3.14 ha boisée
- Parcelle 289 : *Saumnaumont 22* - Forêt 1.46 ha boisée
- Parcelle 292 : *Saumnaumont 12* - Forêt 1.58 ha boisée

Ce sont des parcelles de forêts privées au sens juridique, et, ne nécessitant pas de plans simples de gestion car en dessous du décret fixant le seuil de surface minimum (moins de 20 ha - Article *L312-1 du code forestier*). Ces forêts appartenaient historiquement au conseil général des Vosges jusqu'aux années 1990 date du rachat\* par l'INRAE (\*bail emphytéotique)

Nous n'avons aucun document traitant d'une éventuelle gestion antérieure. Suivant les cartes IGN « remonter le temps » en figure 12 nous pouvons voir une régénération naturelle de la forêt probablement par suite d'une coupe rase après-guerre. Il n'y a aucune trace de gestion particulière ni du conseil général, ni de l'INRAE.

-

#### Éléments structurants à prendre en compte

Afin de répondre à la commande, nous devons prendre en compte aussi bien des éléments forestiers comme le diagnostic des parcelles forestières (que nous détaillerons dans la partie qui suit), que des éléments de pratiques agricoles et plus particulièrement le pâturage (que nous détaillerons en deuxième partie).

#### Etat des lieux des parcelles forestières

J'ai réalisé, aux mois d'octobre, décembre 2023 et février 2024, des relevés sur les 3 parcelles 287-289 et 292 du domaine afin d'estimer la qualité de la forêt, sa station et ses problématiques. L'objectif premier sera d'ouvrir des baies (comme dans le projet de Goviller) dans les lisières de ces parcelles afin de ramener de la lumière et permettre aux herbacées de se mettre en place pour notre finalité.

Région naturelle	Plaine de lorraine, température moyenne annuelle 9.4°C, précipitations moyennes annuelles : 817mm
GRECO	C → Grand Est semi-continental
SER	C 30 → Plaines et dépressions argileuses du Nord Est
Géologie	<b>Keuper moyen et supérieur t8b et t9 dolomie + marne.</b>
Position topographique	Pente descendante vers nord-est environ 310m d'altitude
Accès	Point depuis route goudronnée de Ravenel à Mattaincourt, puis chemin agricole jusqu'aux 3 parcelles

Tableau 1 : Caractéristiques des parcelles

Le Tableau 1 reprend les grandes caractéristiques des 3 parcelles.

Nous pouvons compléter ces caractéristiques grâce à la carte des sols présentes au sein de l'UR ASTER. Effectivement, les sols sont de types argileux limoneux ou limoneux argileux (cf figure ci-après).

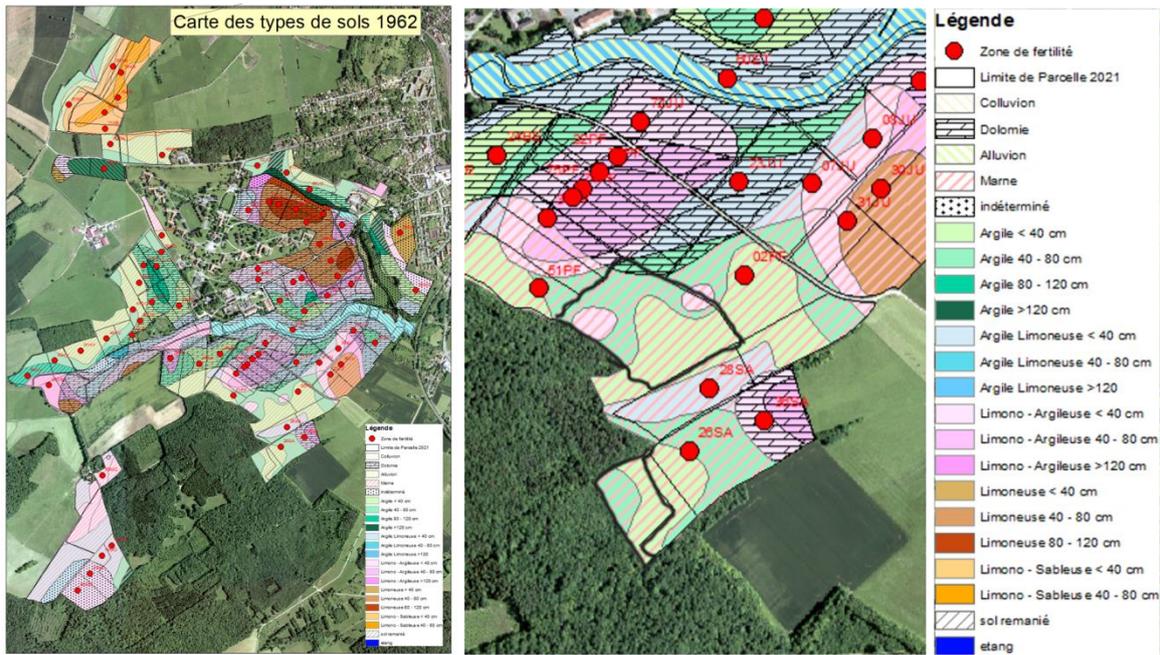


Figure 13 : carte des types de sols du domaine en 1962

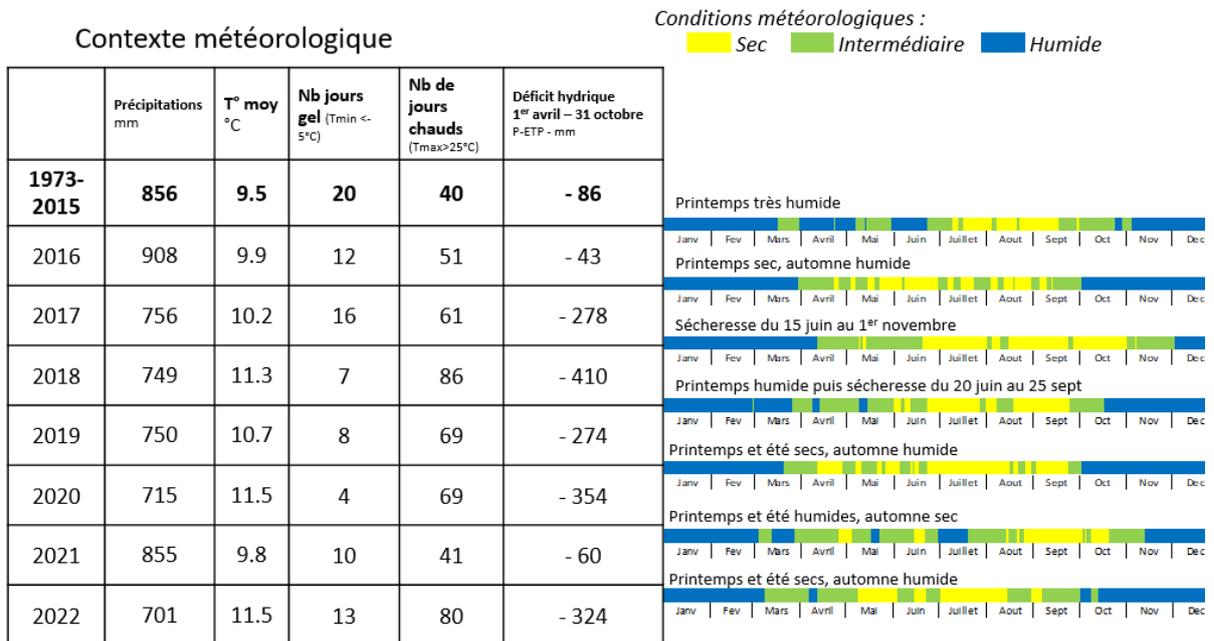


Figure 14 contexte météorologique entre la moyenne des relevés 1973-2015 face aux 7 dernières années (bilan de campagne INRAE Aster Mirecourt 2023 Autret et al)

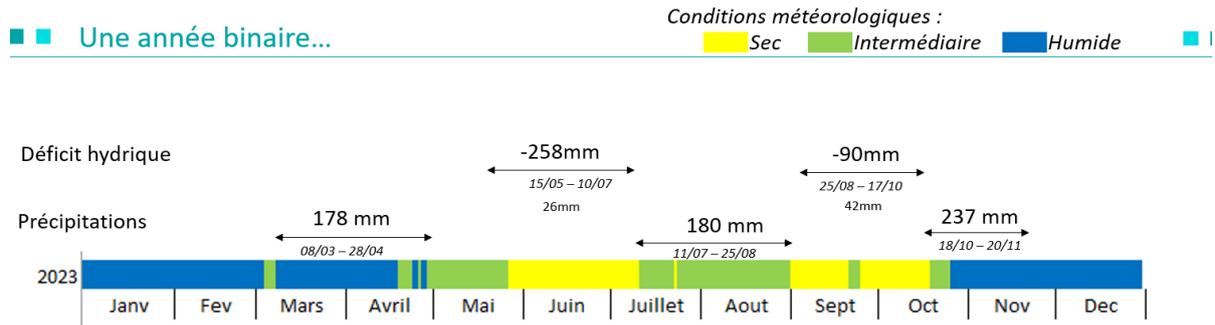


Figure 15 bilan 2023 des conditions météorologiques (bilan de campagne 2023 INRAE Aster Mirecourt Autret et al)

Le focus sur l'année 2023 montre un déficit hydrique fortement marqué à partir de fin mai avec un stress hydrique marqué (-258mm) et au contraire entre le 18 octobre et le 20 novembre un surplus de précipitation de 237mm sur un mois.

La comparaison entre les relevés moyens de 1973 à 2015 et ceux des 7 dernières années laisse entrevoir une baisse générale des précipitations moyennes sur une année, une température en hausse une baisse conséquente des jours de gel, une augmentation du nombre de jours chauds (sup à 25°) et enfin un déficit hydrique marqué.

#### Parcelle 289

Sur cette parcelle, j'ai effectué 2 relevés pédologiques à la tarière à main, l'un au centre (numéro 3) et l'autre proche de la lisière (numéro 4).

- Le relevé 3 indique un humus de type mésomull, avec présence de turricules, première couche OLn présente, pas d'OLv. La structure du sol sur 50cm présente un horizon argileux limoneux, sur le premier horizon puis un horizon argileux sur 20cm et enfin un horizon argileux avec traces d'hydromorphie.

- Le relevé 4 indique un horizon argileux limoneux sur 10cm puis 20cm d'argile plus lourde et enfin sur les 20 derniers centimètres, un sol de plus en plus argileux, de fortes traces d'hydromorphie à partir de 35cm.

La flore relevée présente des indications de sol frais et peu acide, avec des essences telles que le Troène (*Ligustrum vulgare*) (calcicline) et l'ensemble des autres essences plutôt neutroclines.

Un inventaire du peuplement a été réalisé par tour d'horizon relascopique, il révèle 53% de pin sylvestre, 24% de chênes, 18% de charmes et 6% d'épicéas. Toutefois il est à noter que le pin domine largement au sud de la parcelle, le reste étant plus mélangé avec beaucoup de taillis de charme.

La hauteur moyenne est de 22m, les arbres sont malformés.

Le capital sur pied indiqué est de 17m<sup>2</sup> sur l'ensemble de cette parcelle.

Selon le guide de la plaine lorraine, l'unité stationnelle serait LH1 (chênaie-charmaie sur sol très hydromorphe dès la surface avec lions peu épais et argiles) ou AH (chênaie-charmaie sur argile hydromorphe).

L'aspect sanitaire de la parcelle est médiocre, avec présence de pins dépérissant, 2 chandelles (arbres cassés à mi-hauteur) et un chablis, 2 perches de charme encroués, et un chêne mort sur pied.



Tableau 3 inventaire à angle fixe dans la parcelle petite fin forêt P289 ( facteur 1 )					
essence	PB (22,5cm)	BM (37,5cm)	GB (55cm)	G/ha	%
PS	5	4	0	9	53%
CHS	2	2	0	4	24%
CHA	2	1	0	3	18%
EPC	1	0	0	1	6%
	10	7	0	17	
%	59%	41%			100%
diam moy en cm	30				
g moyen	0,07				
N/ha	243				

### *Parcelle 287*

Dans cette parcelle j'ai réalisé 2 relevés pédologiques, (numéro 1 et numéro 2) :

Un humus mésomull est encore diagnostiqué, première couche OLn présente, la couche OLv semble discontinue, les turricules de vers de terre sont encore une fois très présents, la matière organique semble se minéraliser au mieux.

- Le relevé 1 indique une structure argileuse-limoneuse sur 15cm de couleur grisâtre puis un horizon plus fortement argileux, une forte hydromorphie à partir de 30cm

- Le relevé 2 présente un horizon limoneux argileux sur 15cm puis de l'argile plus lourde et de l'hydromorphie en profondeur.

La réserve utile maximale du sol ne peut être déterminée car l'argile est lourde et le sondage ne permet pas d'aller plus loin que 45 cm.

L'inventaire relascopique révèle un peuplement de feuillus et de résineux. Pour les feuillus, le chêne (28% en fonction de la surface terrière/ha) le charme (18%) et l'érable champêtre (12%) sont en majorité. Pour les résineux, le pin sylvestre (33% de surface terrière) domine suivi de quelques épicéas. (5%)

Selon le guide de la plaine lorraine, il s'agit d'une station AH (chênaie-charmaie sur argile hydromorphe).

Il s'agit d'une futaie de franc pied (origine sexuée, issue de graine). Le type de peuplement est classé en petit bois avec bois moyen 12.

L'aspect sanitaire de la parcelle est aussi bien médiocre, certaines parties autour du sondage numéro 1 ne sont quasiment pas prospectables tant les chablis tombent sur des taillis de charme.

La période de relevé ne permet pas de sonder en profondeur, sur les 3 premiers sondages, l'eau remonte à 10-15cm, les sondages 1, 3 et 4 font ressortir un horizon très argileux gris blanc, gorgé d'eau, le sondage numéro 2 moins gris que les deux autres, laisse apparaître une argile très compacte et lourde. Dans ce contexte, la réserve utile maximale ne pourra pas être calculée et semble de toute façon être très difficile à quantifier vu la proportion d'argile.



Figure 17 chandelle de pin Sylvestre dans la parcelle 289



Figure 18 carotte de terre lors du sondage numéro 1 dans la parcelle 287

Tableau 4 d'un inventaire à angle fixe dans la parcelle petite fin foret P287 (facteur 1)					
essence	PB (22,5cm)	BM (37,5cm)	GB (55cm)	G/ha	%
PS	1	2	0	3	19%
CHA	5	2	0	7	44%
ERA	2	1	0	3	19%
CHS	1	2	0	3	19%
	9	7	0	16	
%	56%	44%			100%
diam moy en cm	29				
g moyen	0,07				
N/ha	229				

*Parcelle 292*

35% du capital sur pied (m<sup>2</sup>/ha) est composé de Chêne, selon le guide de la plaine Lorraine il s'agit d'un peuplement mélangé à chêne.

Le capital sur pied (m<sup>2</sup>/ha) est composé à 45% de BM (Bois moyen) et de 40% de PB (Petit Bois) et 15% de GB (Gros Bois) selon le triangle des structures sylvicoles, le type du peuplement est classé en petit bois avec bois moyen 12

La famille sylvicole de ce peuplement, selon la clé d'identification du guide du plateau lorrain est considérée en croissance active, les préconisations du guide sont de prévoir des rotations très courtes (entre 5 et 7 ans) pour suivre au mieux l'évolution rapide des jeunes tiges.

Dans le cas de ce peuplement de médiocre qualité globale, il nous faudra assurer un développement optimal aux rarissimes tiges bienvenantes par une sylviculture d'arbre, au besoin assistée par des travaux (taille, élagage).

L'estimation du diamètre moyen des arbres du peuplement, de la surface terrière de l'arbre moyen nous permet de calculer le nombre de tiges à l'hectare par  $G/g = 225$  tiges/ha

35% du capital sur pied (m<sup>2</sup>/ha) est composé de chêne, selon le guide de typologie du plateau lorrain, il s'agit d'un peuplement mélangé de chêne.

## Relevé botanique

Les relevés des deux autres parcelles sont similaires, nous nous baserons sur le relevé de la parcelle 292 car il nous paraît significatif.

Tableau 2 relevé botanique sur lisière de la parcelle 292 (Eustache 2023)

Semis	Herbacées	Arbustes	Arbres
Frêne (1)	Succise des prés (r)	Aubépine monogyne (+)	Bouleau verruqueux (r)
Peuplier (r)	Millepertuis (r)	Ronce des bois (1)	Saule marsault (r)
Erable (+)	Cirse des champs (r)	Camérisier à balais (r)	Peuplier tremble (r)
Chêne (i)	Silaus des prés (r)	Rosier des chiens (+)	Erable champêtre (r)
	Eupatoire chanvrine (r)	Prunelier (+)	Pin sylvestre ( 1 )
	Fraisier des bois (+)	Troène (1)	Chêne sessile (2)
	Lierre rampant (+)	Bourdaïne (r)	Frêne (1)
	Aigremoine (r)	Cornouiller sanguin (+)	Charme (1)
	Clématite des haies (r)	Poirier commun (i)	Alisier torminal (+)
	Vesce des haies (+)	Viorne lantane (+)	Saule blanc (r)
	Gaïlet gratteron (+)	Nerprun purgatif (r)	Orme champêtre (r)

*Relevé des essences et abondance/dominance (braun-Blanquet)\* présentes sur lisière de la parcelle 292 le 19/10/2023 Eustache*

\*Coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (2) individus abondants ou très abondants recouvrant de 5% à 25% de la surface ; (1) individus assez abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface ; (+) individus peu abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface ; (r) individus très rares, recouvrant moins de 1% de la surface ; (i) individu unique.

Ce relevé fait état d'une grande diversité, révélant pour certaines plantes tels le Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*), le Troène (*Ligustrum Vulgare*) en abondance, le Camérisier à balais (*Lonicera Xylosteum*), le Cornouiller sanguin (*Cornus mas*) l'Erable champêtre (*Acer campestre*) un milieu calcaire.

Le relevé botanique sur la parcelle 292, selon Ecoflore, un logiciel créé dans les années 2000 par Bartoli et al, permet de donner une tendance de la valeur indicatrice des plantes.

Dans notre cas, la végétation tendrait vers un milieu frais et neutre

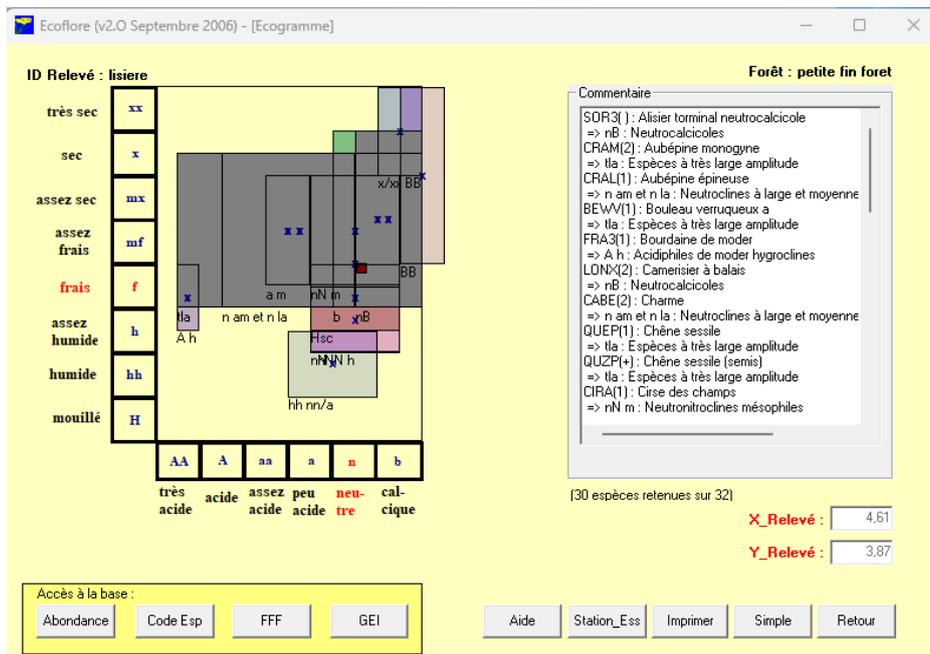


Figure 20 résultat du relevé botanique parcelle 292 dans le logiciel Ecoflore - Bartoli et al (Eustache 2024)

tableau 5 d'un inventaire à angle fixe dans la parcelle saumnaumont 12 P292 ( facteur 1 )					
essence	PB (22,5cm)	BM (37,5cm)	GB (55cm)	G/ha	%
CHS	3	3	1	7	35%
PS	0	3	2	5	25%
CHA	3	1	0	4	20%
EPC	0	1	0	1	5%
FRC	2	1	0	3	15%
	8	9	3	20	100%
%	40%	45%	15%	100%	
diam moy en cm	34				
g moyen	0,09				
N/ha	222				

Diamètre moyen	31
g moyen (surface terrière de l'arbre moyen)	0,08
Nbr tiges/ha	225
Hauteur moyenne	22
HBF (Hauteur bois fort)	19
HDm (Hauteur du diamètre médian)	9.5
Volume de l'arbre moyen en m3	0.64
Volume bois/ha en m3/ha	216
Volume bois total de l'ensemble des parcelles (m3)	1334.88

Tableau 6 calculs pour diagnostic forestier

### L'état sanitaire du peuplement

L'ambiance forestière à l'entrée des parcelles 287-289 et 292 présente beaucoup de chablis sur les frênes, mais aussi sur le pin (chablis ou chandelles). Les houppiers de chênes souffrent d'un dépérissement foliaire et raméal. Nous pouvons voir que les arbres ont subi trop de périodes extrêmes de chaud ou de trop fortes pluies depuis ces 7 ou 8 dernières années (cf tableau des relevés météorologiques) sur une station ou le sol - même si l'humus présente une très bonne minéralisation de la matière organique, l'argile en trop grande quantité à faible profondeur- ne permet pas un enracinement optimal.

En 2018, une étude des parcelles du domaine a été réalisée, et ne faisait état d'aucun dépérissement, ni dans les pins, ni dans les frênes, ni dans les chênes, il semble que ces 5 dernières années aient fortement mis à mal les essences en place.

### Conclusion sur le peuplement :

Selon le Guide du plateau lorrain, la forêt est un peuplement sur station pauvre :

Les peuplements sur station pauvre sont définis comme suit : ils se sont développés sur des stations qui ne permettent pas une production ligneuse de masse économiquement valable. Ils sont souvent le siège de dépérissements plus ou moins forts. Les arbres montrent une faible hauteur dominante, et leurs billes de pied sont courtes et de médiocre qualité, la croissance est très faible. Le capital sur pied est souvent peu élevé.

Les parcelles forestières du domaine ne présentent donc pas de caractéristiques intéressantes pour une ressource en bois d'œuvre. Une exploitation pour une ressource en bois de chauffage ou du broyage pour du paillage bois sur les parcelles agricoles du domaine serait une bonne alternative et une idée intéressante à tester (broyage sec ou bois raméal fragmenté dit BRP).

Nous pouvons constater que depuis 5-6 ans, avec des périodes de sécheresses marquées, suivi d'épisodes de fortes pluies, et ce de manière répété, avec des hivers moins froids (périodes douces et sèches), avec des printemps parfois marqués de gelées tardives, avec des étés parfois caniculaires (températures approchant les 40°) les essences présentes, n'arrivent plus à se développer, les arbres dépérissent avant d'atteindre un diamètre minimal d'exploitabilité et les facteurs abiotiques vont inexorablement épuiser la capacité du peuplement à se stabiliser, y a-t-il une question à se poser sur une éventuelle plantation d'arbres pouvant être résilient aux caractéristiques de la station ? une essence tolérante à l'hydromorphie, aux sécheresses, mais aussi aux gelées tardives, sur un sol problématique d'enracinement ?

La seule essence feuillue possible serait une essence pionnière tel le bouleau verruqueux.

Pour les résineux, le pin noir d'Autriche pourrait lui aussi être une possibilité.

Avec un accompagnement en tilleul à petite feuille ?

Pour l'instant, l'unité ne souhaite pas avoir recours à la plantation, mais la réflexion sur le long terme serait une idée intéressante.



*Figure 19 état dans la parcelle 287*

## Sylvopastoralisme aux lisières des forêts du domaine.

Dans le projet de l'unité, pouvoir faire pâturer les animaux dans ses parcelles forestières peut s'avérer un choix judicieux. En effet, le fourrage tend à manquer dans les périodes estivales, et le souci d'autonomie du domaine, nécessite de ne pas recourir à l'achat de fourrage supplémentaire. Les résidus de cultures ne peuvent permettre de couvrir la totalité des besoins de fourrage.

L'idée de départ est d'utiliser les lisières et un espace forestier afin de nourrir en complément, les animaux. u sylvopastoralisme, à l'échelle du domaine, comme un outil d'aménagement de l'espace boisé et aussi pour le bien-être des animaux.

## Présentation des parcelles pâturées en fonction de l'occupation de sol, et des pratiques agricoles

Les parcelles qui bordent les forêts du domaine, ont deux systèmes de culture :

- Soit en prairies permanentes en couleur verte (PP) ;
- Soit en surface de culture en couleur jaune (SA – Surface Arable).

Les parcelles sont pâturées par des Ovins (OV – Ovins Viande) et/ou par des Bovins (BL – Bovins Lait) comme on peut le voir sur la figure 21 ci-contre.

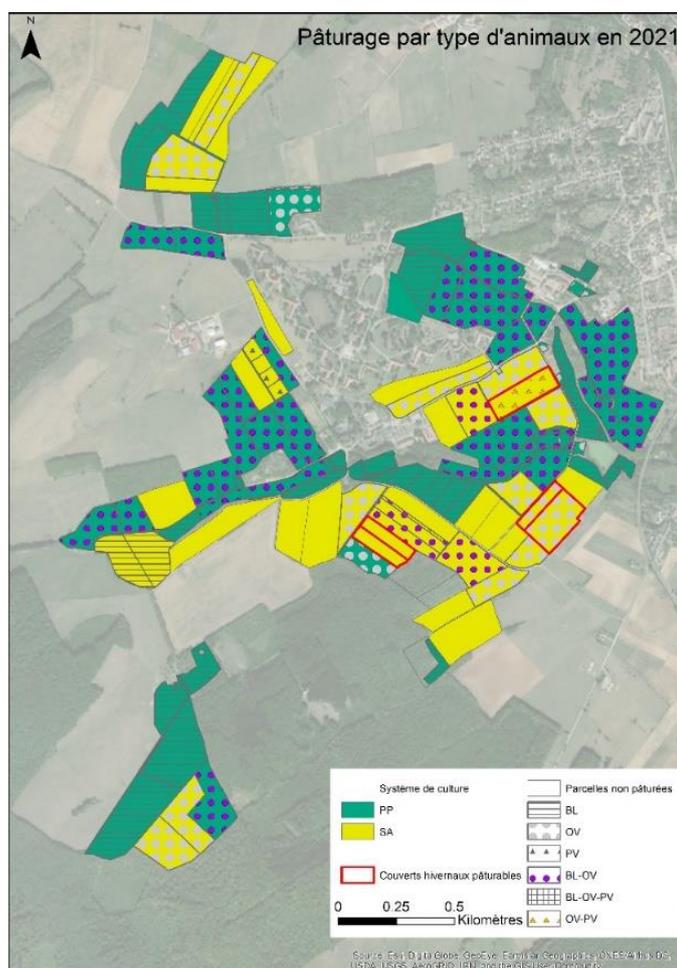


Figure 21 Surfaces pâturées par type d'animaux en 2021(durpoix 2021)

Nous allons fragmenter les lisières en 4 parties (cf vue aérienne - figure 22 ci-après):

- 1 - la lisière Nord-Ouest en limite de parcelle « Petite Fin Forêt » et « Petite Fin 32. /31 » – 168 m de longueur ;
- 2 - la lisière Nord-Est en limite de parcelle « Petite Fin Forêt » et « Petite Fin 24/1 » – 291 m de longueur ;
- 3 - la lisière Sud-Est en limite de « Saumnaumont 22 Forêt » et « Saumnaumont 22 » – 185 m de longueur ;
- 4 - la lisière totale « Saumnaumont 12 Forêt » – 276 m de longueur

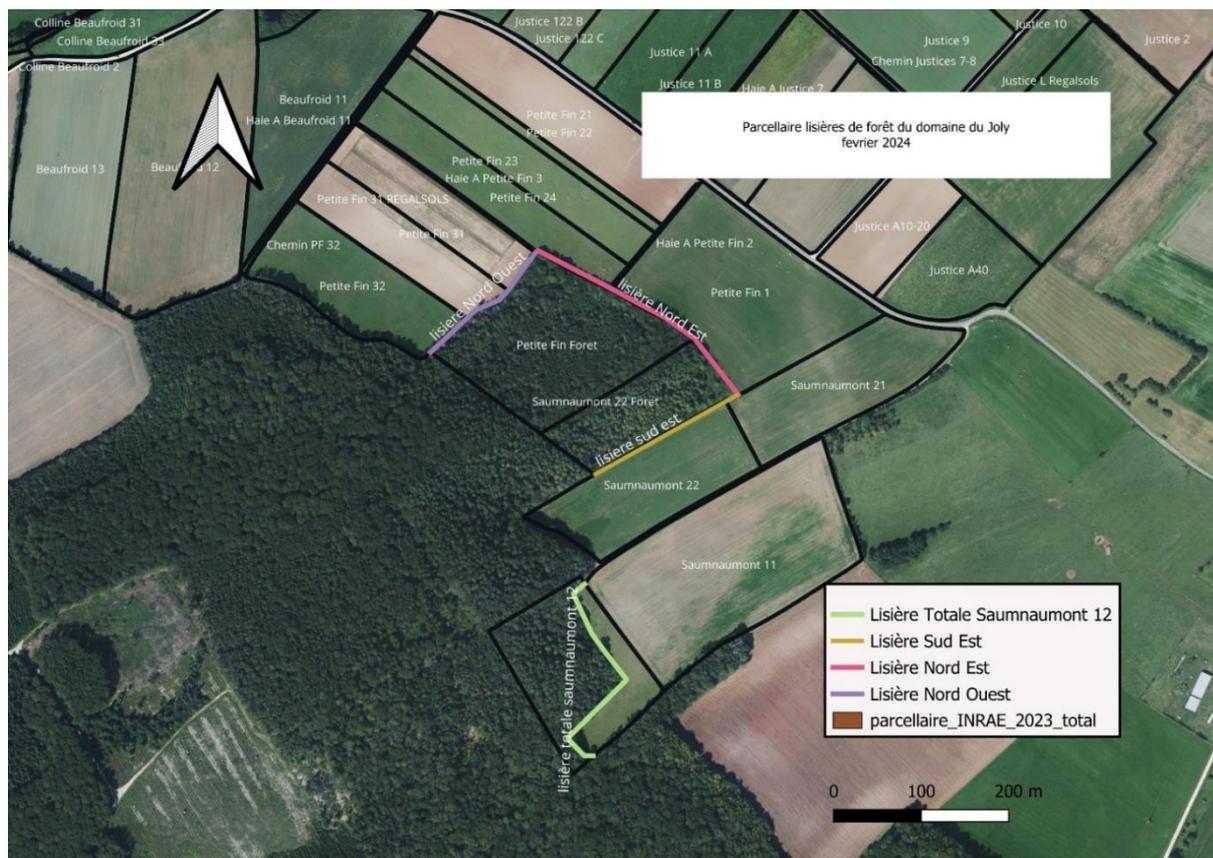


Figure 22 nom et délimitations des parcelles forestières du domaine (Eustache 2024)

Calendrier	Petite fin 32	Petite fin 31	Petite fin 24	Petite fin 1	Saumnaumont 22	Saumnaumont 12
2021	PP	CA	PT	PT	PT	PP
2022	PP	CA	CA	PT	PT	PP
2023	PP	PT	CA	PT	PT	PP
2024	PP	PT	CA	CA	CA	PP
2025	PP	PT	PT	CA	CA	PP
2026	PP	CA	PT	CA	CA	PP
2027	PP	CA	PT	CA	CA	PP
2028	PP	CA	CA	PT	CA	PP
2029	PP	CA	CA	PT	CA	PP

PP (prairie permanente) PT (prairie temporaire) CA (culture annuelle)

Tableau 7 détail des spécificités des parcelles bordant les lisières concernées ( Eustache 2024)

Pour le pâturage tournant, la notion de rotation consiste à déplacer périodiquement les animaux d'un pâturage à un autre, dans un ordre établi qui vise à optimiser l'utilisation des ressources herbagères tout en préservant la santé du sol et en maximisant la production animale. Les animaux sont déplacés régulièrement en fonction de la saison, de la croissance de l'herbe et des besoins nutritionnels des animaux.

Temporalité :

- La lisière nord-ouest est bordée par deux parcelles « Petite fin » 32 et 31

La parcelle « Petite fin 32 » est en prairie permanente, donc n'a pas de changement de destination « Petite fin 31 » était en culture les 3 dernières années, mais sera en 2023-2024-2025 en prairie temporaire.

- La lisière nord-est, est bordée par deux parcelles « Petite fin 24 » et « Petite fin 1 »

La parcelle « Petite fin 24 » est en prairie temporaire jusqu'en 2027 puis passera en culture.

La parcelle « petite fin 1 » vient de passer en culture cette année et cela jusqu'en 2027 il y a donc une juxtaposition des deux traitements.

- la lisière sud-est, est longée par la parcelle « Saumnaumont 22 » qui vient de finir un test de pâture sur les trois dernières années et il n'est pas envisagé pour le moment de les remettre en pâturage.

- La lisière « Saumnaumont 12 » forêt est bordée par la parcelle « Saumnaumont 12 » qui est en prairie permanente.

Les spécificités des 4 sont détaillées dans les tableaux ci-contre.

### Les clôtures

Afin d'étudier les modalités de la troisième partie, il est essentiel de mettre en place un système de clôtures adapté pour le pâturage. Sur le domaine, les clôtures installées habituellement en bord de parcelle, sont des piquets en acacia, longés par des fils de fer barbelés. D'autres clôtures plus légères de type filet sont disponibles sur l'unité, permettant une meilleure manipulation afin de diriger les animaux et les contenir. Les piquets sont alors en métal ou en plastique et sont électrifiés.

Les clôtures piquets en acacia/barbelé sont utiles pour délimiter les parcelles, et aussi dans la durée, une clôture de ce type, une fois installée est définitive. Il convient de les utiliser précisément pour des durées longues. Elles sont construites comme tel : un piquet acacia tous les trois mètres, à un mètre de haut, avec une ligne de barbelés tous les 30cm. Un piquet acacia coûte 4.6€, les 100 mètres de fils barbelés coûtent environ 50€

Les clôtures filets avec piquets souples en mailles électrifiées servent pour des temps courts, lors des rotations. Ces clôtures sont constituées de 14 piquets métal sur 50m et 90cm de hauteur comportant 9 mailles de fil, leur prix est de 100€/50m

### Limites au pastoralisme :

Le passage trop important des animaux (bovins) de par leur poids et la problématique du sol, pourra provoquer un tassement irrévocable des sols, en imperméabilisant de manière permanente les endroits pâturés.



## Partie 3

### Réponse à la commande

#### **-Analyser les potentiels de chaque finalité, et décider d'une conduite judicieuse à aborder :**

La définition des objectifs et l'état des lieux, nous ont permis de mettre en lumière plusieurs éléments essentiels pour aborder l'ouverture des parcelles.

Nous avons pu voir du côté forestier l'état des parcelles et du peuplement. **L'objectif de bois de qualité n'étant pas intéressant**, vu l'état sanitaire qui se dégrade très vite, peut être lié à la problématique du sol qui s'engorge très vite et aux stress hydriques combinées à des pluies parfois trop abondantes ces dernières années. Les arbres ont une croissance très faible qui ne permet d'obtenir des bois suffisamment corrects pour une sylviculture de production.

Nous avons pu constater que l'humus est très riche, ce qui permet une amélioration progressive des sols, et nous notons également une très bonne diversité d'herbacés et de ligneux dans les parcelles aux abords des lisières.

Il conviendra donc de favoriser la mise en lumière de ces lisières en privilégiant, autour d'arbres stabilisateurs, de garder une grande diversité d'essences d'arbustes, plantes et herbacées.

Comme précisé dans l'exemple des lisières de l'ONF à Goviller, l'idée d'ouvrir par baies est l'idée retenue pour les lisières du présent projet afin de permettre aux animaux de pâturer dans une ambiance forestière et à couvert des chaleurs excessives, et autres éléments météorologiques.

Du côté prairie/pâturage, les éléments dont nous disposons et que nous avons mis en lumière nous permettent une ouverture immédiate de certaines lisières (voir les propositions ci-dessous)

#### 1 la lisière Nord-Ouest (lisières 31 et 32)

Cette lisière comporte plusieurs aspects intéressants pour une ouverture par baie. En effet les arbres ne sont pas très hauts dans les lisières (moins de 20m), mais présentent pour certains des qualités de stabilisateurs. La hauteur du peuplement étant faible, la profondeur n'excédera pas une fois la hauteur des arbres, la diversité de plantes présentes, permet une plus grande variété pour l'alimentation des animaux d'élevage.

Compte tenu de la longueur de cette parcelle, 168m (parcelle « petite fin 32 » en PP 55m de long et « petite fin 31 » en PT /CA 113m de long), la baie ouverte pour la lisière de 55m de long ne devra pas dépasser 20m de profondeur afin de ne pas déstabiliser non plus l'ambiance forestière dans les parcelles.

Le champ en face de « petite fin 31 », sera en culture en 2026 pour 4 ans, nous pourrions proposer une ouverture plus profonde et plus large vue la plus grande longueur de cette lisière, c'est-à-dire pas plus de 25m de profondeur, la même chose en longueur. Le but de cette lisière sera de prendre exemple sur le bilan des 2 premières années (2024-2026) et de la laisser évoluer pendant les 4 ans de cultures.

La délimitation intérieure de la lisière pour le pâturage se fera avec une clôture avec piquets en acacia en essayant de border un maximum d'arbustes afin de permettre un abrouissement régulier visant un nettoyage efficace.

Les travaux de bucheronnage et le débardage seront effectués par les techniciens de l'unité à l'aide d'un engin de location avec pince pour le débardage des bois. L'accès à la parcelle pour le tracteur devra se faire par temps sec (au moins une semaine sans pluie afin de ne pas tasser le sol et à la fin d'été pour éviter les périodes de nidification et de floraison des espèces protégées.

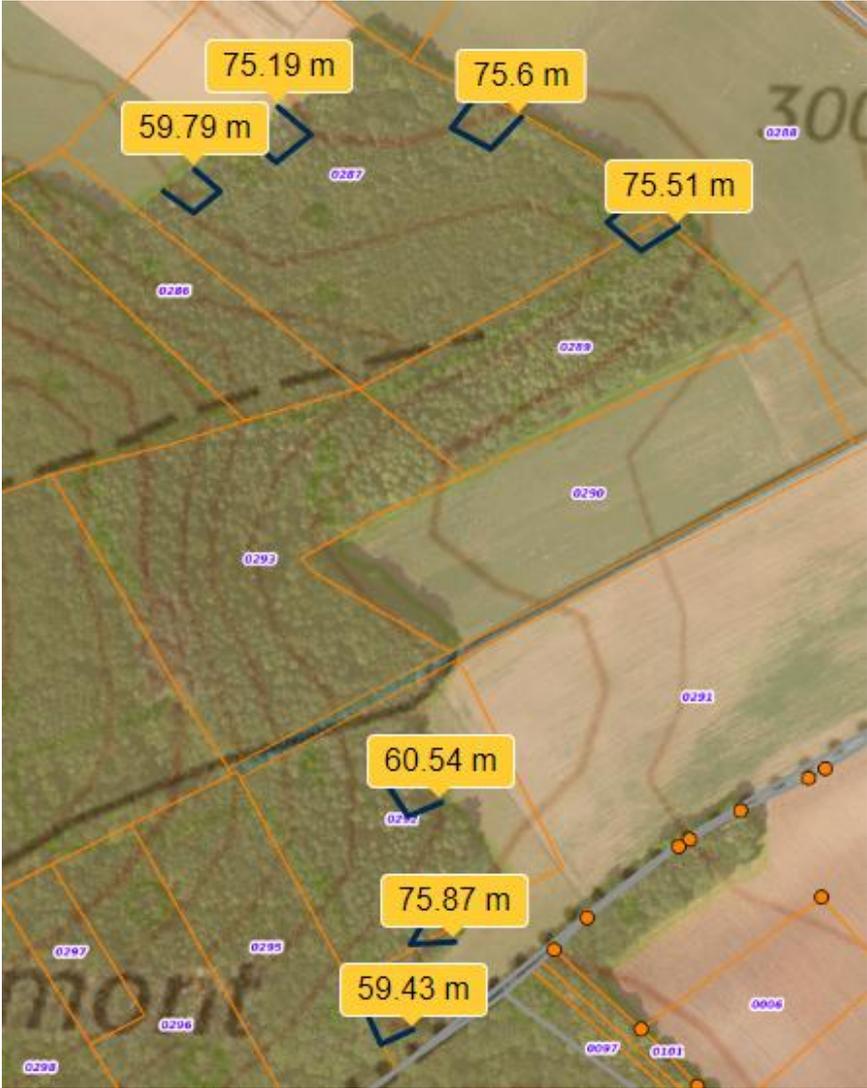


Figure 23 longueur et situation des lisières à ouvrir

La durée des travaux est estimée pour ces 2 ouvertures à 2 journées de travail réparti comme suit :

- Une journée de débroussaillage pour 400m<sup>2</sup> (20mx20m) lisière 32 + 625m<sup>2</sup> (25x25) lisière 31
- Une demi-journée de bucheronnage pour 400m<sup>2</sup> (141m<sup>3</sup>/ha donc environ 5,64m<sup>3</sup> de bois pour cette ouverture) et 8.81m<sup>3</sup> pour la lisière 31.
- une demi-journée de débardage au câble par tracteur.

Les arbres seront débités le long de la prairie temporaire petite fin 31.

Pour la lisière 32, une clôture de 20m sur 20m demandera 60m de longueur donc  $60/3 + 1 = 21$  piquets nécessaires donc  $21 \times 4.6 = 96.6\text{€}$  et pour le fil barbelé :  $60 \times 3 = 180\text{m}$  de fil soit  $2 \times 50 = 100\text{€}$

Compter 196.6€ de clôture pour cette lisière de 20m/20m.

Total pour la lisière 32= 196.6€

Pour la lisière 31, la délimitation de 25m demandera 75m de clôture, donc 26 piquets acacia (119.6€)

Et 75m de fil barbelé x 3 (225m ) donc 300m =150€

Total pour la lisière 31= 269.6€

Total agencement lisière Nord-ouest : 466.2€

## 2 la lisière Total Saumnaumont 12

Cette lisière présente des orientations sud-est et nord-est, jouxte un pâturage permanent, la forêt est enclavée autour des parcelles privées au nord et des parcelles de la forêt communale de Mattaincourt au sud.

Nous allons proposer 3 ouvertures pour cette lisière suivant les 3 orientations

Lisière du fond-lisière sud est-lisière saumnaumont 12-1

- La lisière du fond, orientée nord-est, se caractérise par un manque de luminosité donc une humidité résiduelle très forte en hiver et plutôt fraîche au cœur de la saison chaude, le sol présente de l'hydromorphie en profondeur et l'ensemble des frênes bordant la lisière intérieure sont encroués. Après travaux, ils peuvent faciliter l'ouverture dans le peuplement.

Il y a déjà un portail qui s'ouvre sur l'intérieur du bois.

L'idée de mettre en lumière cette partie peut être intéressante pour les herbacées. On peut ainsi espérer assécher pendant les périodes humides et permettre un couvert permanent pour garder l'activité forte du sol.

Vu que la parcelle est très peu profonde à cet endroit, il conviendrait de délimiter la parcelle cadastrale au fond par une clôture en piquets d'acacia et de laisser les animaux entrer et dégager naturellement les herbes, plantes et arbustes. La profondeur jusqu'au fond de la parcelle est d'environ 20m, nous installerons 60m de clôture (20x20x20) pour 400m<sup>2</sup> de baie.

Le coût de cette opération en comptant seulement la clôture sera de 196.6€ comme pour la lisière 32



- **Lisière sud est** : cette lisière présente un caractère plus ensoleillé, les arbres de bordures présentent des branches plus fortes et longues permettant un ombrage non négligeable par temps sec et chaud.

Ces arbres doivent être préservés et serviront de stabilisateurs pour cette lisière.

L'ouverture de ce côté permettra une mise en lumière pouvant donner plus rapidement une repousse d'herbage, il conviendra de procéder à une ouverture plus grande de 625m<sup>2</sup> (25x25) qui aura un cout de **269.6€**

- **Lisière saumnaumont 12-1**, orientée nord-est, un ilot de clairière est déjà présent sur cette lisière et les animaux forestiers viennent abrouter à cet endroit cet ilot serait à pâturer en repoussant la clôture déjà présente, permettant d'ouvrir progressivement cette lisière.

Les arbustes sont très denses à cet endroit, deux options sont possibles, soit des travaux sylvicoles sont nécessaires afin d'ouvrir et de placer les clôtures, soit il est possible de passer par la lisière sud-est et faire passer la clôture afin de rejoindre cette lisière. Pour une meilleure efficacité,

la parcelle est plus profonde à cet endroit, mais la lisière sud est n'est pas loin, il conviendra de réaliser une ouverture de 60m soit(20x20x20)

Soit un coût de **196.6€**

Total agencement lisière Saumnaumont 12= **662.8€**

### 3 la lisière Nord EST

Cette lisière, par sa longueur et l'alternance des rotations de pâturage temporaires entre « petite fin 24 » et « petite fin 1 », sera la plus difficile à mettre en place, l'accès se faisant sur la délimitation entre ces deux parcelles, il conviendrait d'ouvrir un premier passage en prolongement de l'accès aux parcelles entre « petite fin 24 » et « petite fin 1 ».

Ceci permet une première ouverture test sur « petite fin 24 » en attendant l'ouverture en 2028-2029 de la lisière « petite fin 1 ».

Une première ouverture pourra être pratiquée cette année sur une lisière appelée « petite fin 24-1 » entre les 2 parcelles pour 75m soit (25x25x25) en piquet d'acacia. Et

Total agencement lisière Nord EST= **269.6€**

La lisière face à la parcelle 1 sera à ouvrir d'ici 2028, nous nous servons de l'exemple de la lisière 24-1 afin d'en définir les nouvelles finalités.

### 4 la lisière SUD EST

La lisière longeant la parcelle Saumnaumont 22 comporte plus d'inconvénients, en effet, il y a une pente plus prononcée que sur le reste des lisières. Cette pente rendra difficile les travaux sylvicoles, la présence d'un fossé de drainage le long de la lisière nécessitera en outre de préparer l'accès au préalable et cela sera sûrement plus coûteux.

D'autre part, le pâturage a été testé ces 3 dernières années et il n'est pas prévu de le renouveler.

Enfin, la silhouette de la lisière présente déjà une structure étagée, pour toutes ces raisons, nous n'allons pas prévoir de travaux sur cette lisière.

Pour conclure, les travaux peuvent démarrer dans l'année sur les lisières en prairie permanentes, la lisière 1 (voir plan ci-dessus) sera à ouvrir dans les prochaines années

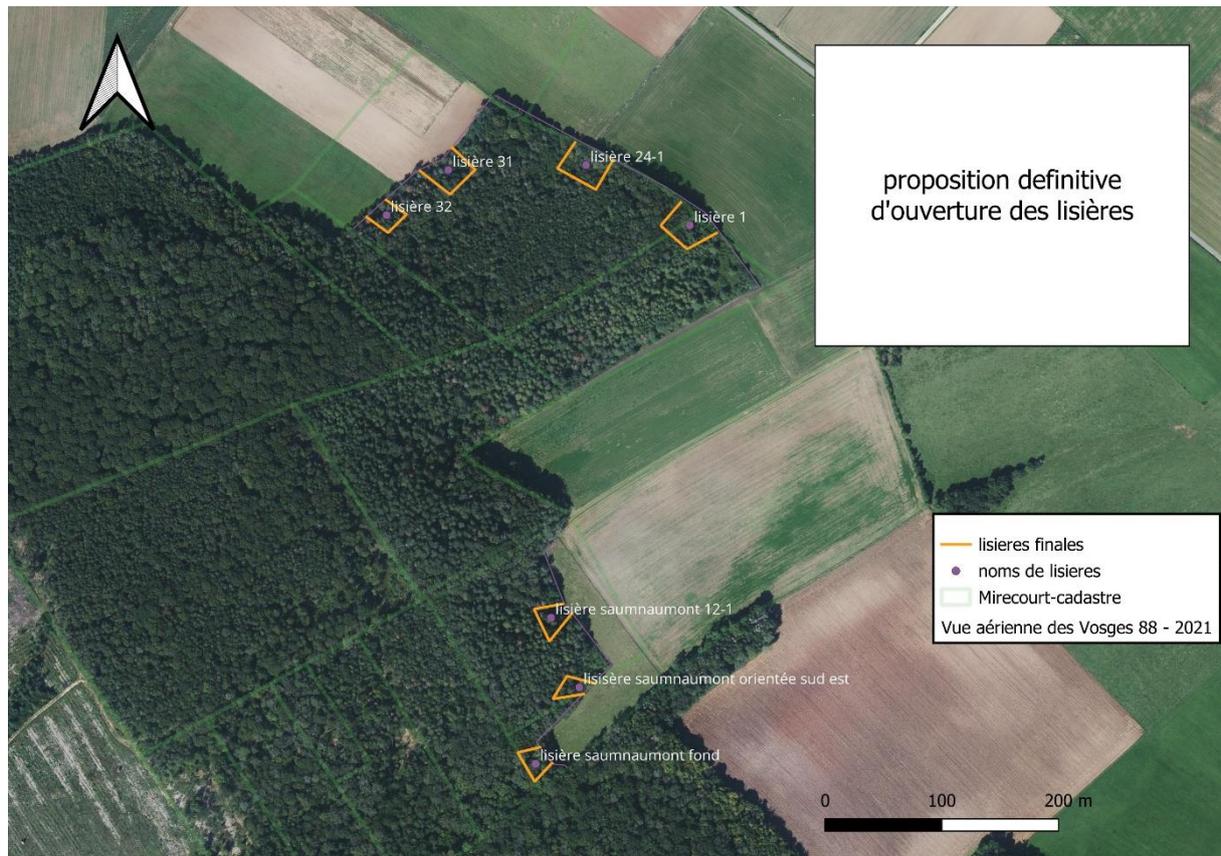


Figure 24 proposition définitive d'ouverture de lisière (Eustache 2024)

Coût travaux/durée	1 jour		1 jour	3 jours			Total
	Lisière Nord Ouest		lisière Nord Est	Lisière Saumnaumont 12 totale			
	32 (400m2)	31 (625m2)	24.1 (625m2)	12.1 (400m2)	Sud-est (625m2)	fond (400m2)	
Clotures	96,60 €	119,60 €	119,60 €	96,60 €	119,60 €	96,60 €	648,60 €
Fil barbelé	100,00 €	150,00 €	150,00 €	100,00 €	150,00 €	100,00 €	750,00 €
Travaux sylvicoles	350,00 €	350,00 €	350,00 €			1 050,00 €	2 100,00 €
Essence tracteur	50,00 €	50,00 €	50,00 €			150,00 €	300,00 €
Broyeur 200€/J	200,00 €	200,00 €	200,00 €			600,00 €	1 200,00 €
<b>Total</b>		<b>1 666,20 €</b>	<b>869,60 €</b>			<b>2 462,80 €</b>	<b>4 998,60 €</b>

Tableau 8 Estimation du cout des travaux

## Couts, et durée des travaux :

Les travaux liés à l'ouverture des lisières :

Lisière 32-31 = 2 jours de travaux

Lisière 24-1 = 1 jour de travaux

Les 3 Lisières Saumnaumont = 3 jours de travaux

Soit 6 jours de travaux pour la totalité des lisières

-Le cout total de l'agencement (clôtures) de ces lisières sera environ de **1398.6€**

Les lisières de 25m (625m<sup>2</sup>) sont au nombre de 3 =1875m<sup>2</sup>

Les lisières de 20m (400m<sup>2</sup>) sont au nombre de 3=1200m<sup>2</sup>

Potentiellement 3075m<sup>2</sup> soit, selon la conclusion du diagnostic forestier :141m<sup>3</sup>/ha de bois à abattre.

Le dégagement de ces lisières génèrera environ 43 m<sup>3</sup> de bois.

-Estimation du cout machines : prévoir un broyeur à 200€/jour (si BRF) et le tracteur du domaine (essence) 50€/jour= **1200€ + 300€**

Estimation du coût horaire :

Nous pouvons estimer le prix d'un ouvrier paysagiste/forestier

(Prix annoncé pour société SAS P forestier sur site internet) entre 500€ et 800€ de l'hectare, soit une moyenne de 650€

Sachant la surface à travailler : 3075m<sup>2</sup> (prévoir un surcout car la surface n'est pas continue.

650 x 0,3075=200€\*

En valeur homme/jour qui justifierait au mieux cette analyse, nous pouvons estimer à 350€ le montant minimal journalier d'un ouvrier à son compte. Donc pour 6 jours= **2100€**

Total aménagement, machine et travaux manuels :

1397.65+1200+300+2100=**4998.6€** (Tableau ci-contre)

## Indicateurs de réussite :

L'indicateur de réussite principal, sera la régénération rapide des herbacées et des ligneux dans ces lisières. Y aurait-il d'autres effets bénéfiques pour les animaux de cultures ? ilots de protection contre les aléas climatiques, lors des fortes chaleurs estivales ? voir des carabes en nombre protégeant les cultures avoisinantes des agressions. Est-ce que la quantité d'eau apportée aux animaux sera moindre avec cette solution, est ce que la quantité de fourrage apportée sera stable et pérenne ?

Il faudrait poser des pièges pour comptabiliser les insectes avant et après l'ouverture pour faire une comparaison avec d'autres parcelles tests.

Si tous les indicateurs bénéfiques sont réunis, nous pourrions exporter le modèle sur d'autres exploitations et proposer nos services.

## Perspectives et critiques

Peut-on continuer à ouvrir les lisières ? compte-tenu de la taille des parcelles de l'unité, nous ne pouvons pas agrandir ces baies car cela reviendrait à tendre vers une fragmentation de la forêt, ce qui serait nuisible aux habitats des espèces animales forestières. Je n'ai pas pu me pencher sur l'aspect de l'ingestion et la digestibilité des essences de lisières forestière pour les ovins et bovins car la complexité est trop grande et les travaux (en annexe) ne portent que sur certains aspects et certaines essences.

## Conclusion

Ma problématique de départ étant en BTS gestion forestière, était de placer la forêt dans une vision plus globale. La possibilité de la lier avec le monde agricole était certes peu facile, mais par le jeu de la lisière, j'ai pu m'immiscer un peu entre les deux, en ajoutant l'aspect laboratoire dans une unité de recherche expérimentale. J'ai pu goûter à la complexité du monde de la recherche, toujours dans un souci de cadre et de justesse.

Comme a pu conclure Marc Deconchat dans « le rôle des lisières agroforestières (2016) ».



Le sujet de la lisière est vaste, elle est un objet scientifique complexe avec des enjeux multiples et croissants et il nous reste encore beaucoup à apprendre...

### Bilan d'activités réalisés et de relations établies :

- Analyse et discussion sur la problématique de la commande avec des ingénieurs de l'unité.
- Réalisation de relevés météorologiques avec le technicien spécialisé de l'unité.
- Aide au martelage dans un ripisylve du domaine, désignation d'arbres dépérissant et/ou de qualité pour la ressource.
- Recherche de contact au sein de l'INRAE pour récupération d'un logiciel « ecoflore » permettant un diagnostic de tendance de la valeur indicatrice des plantes.
- Entretien en visio avec des ingénieurs spécialistes dans le domaine des lisières.
- Aide aux récoltes du domaine.
- Aide aux travaux d'abatage dans le ripisylve.
- Aide à la plantation d'arbres intra parcellaires.
- Observateur d'un martelage de lisière avec les équipes de l'ONF du saintois.

Situation professionnelles significatives	Autonome	Pratique accompagnée	Observateur
<b>SPS 1</b> : Evaluer les éléments de contexte territorial, socio-économique, environnemental et professionnel et réaliser des enquêtes, des études, des diagnostics et des expertises en fonction des situations		X	
<b>SPS 2</b> : Elaborer, ou coproduire des documents de gestion durable ou d'orientation territoriale	X		
<b>SPS 3</b> : Evaluer des projets ou des activités de gestion forestière	X		
<b>SPS 5</b> : Participer à la définition de protocoles expérimentaux et en assurer leur mise en œuvre	X		
<b>SPS 9</b> : Intervenir dans la mise en œuvre des travaux et leur réalisation		X	



## Bibliographie Webographie

-Projet PAPILLE Date de création : 01 août 2017 | Rédaction : aster : <https://aster.nancy.hub.inrae.fr/>

[Accueil - A partir de 2018 : PAPILLE \(inrae.fr\)](#)

-Deconchat et al « quand l'agroécologie passe par les bois » 2016 : [https://oatao.univ-toulouse.fr/21590/1/Deconchat\\_21590.pdf](https://oatao.univ-toulouse.fr/21590/1/Deconchat_21590.pdf)

-Marc Deconchat, Rôles des lisières pour l'agroécologie et dans la gestion forestière 2020 <https://hal.science/hal-01594444>

-Milieux ouverts forestiers, lisières et biodiversité De la théorie à la pratique, Fichet et al Série « Faune – Flore – Habitat » n° 7, Gembloux, 184 pp.

Annexe 4 de la directive du canton de Vaud, direction generale de l'environnement Suisse 2011 :[https://www.vd.ch/fileadmin/user\\_upload/themes/environnement/forets/fichiers\\_pdf/Biodiv\\_Foret/ANNEXE\\_4\\_Revitalisation\\_des\\_lisieres\\_final.pdf](https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/environnement/forets/fichiers_pdf/Biodiv_Foret/ANNEXE_4_Revitalisation_des_lisieres_final.pdf)

-les lisières agroforestières ( Cremer, Branquart, ledant, luxen) collection agrinature n°5, 2010

-La biodiversité des lisières forestières, Deconchat et al, 2014 [http://docs.gip-ecofor.org/public/bgf/BGF\\_BILISSE\\_RapportFinal.pdf](http://docs.gip-ecofor.org/public/bgf/BGF_BILISSE_RapportFinal.pdf)

-Distribution des communautés végétales sous l'influence des lisières forestières dans des bois fragmentés Thèse d'Audrey Alignier 2010 <https://oatao.univ-toulouse.fr/7043/1/Alignier.pdf>

-Pâturage ovin sur prairies arborées - Quels impacts des arbres sur l'animal et la prairie ? Carla Gava 2014<https://parasol.projet-agroforesterie.net/resultats.html>

-Les lisières,-un habitat plein de surprises, Costa R 2011 <https://www.waldwissen.net/fr/habitat-forestier/protection-de-la-nature/protection-des-especes/un-habitat-plein-de-surprises>

-Les lisières forestières au XVIII siècle JP Husson 1984 :<https://hal.science/hal-03423627/document>

-Lisières forestières,site Suisse Agrinatur © Agridea, Station ornithologique suisse, Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL. Tous droits réservés. Dernière modification: 23.02.2024<https://www.agrinatur.ch/fr/conseils/lisieres-forestieres>

-Les multiples rôles des lisières forestière dans les paysages ruraux, des atouts pour l'agroécologie Marc Deconchat 2022 :[https://www.paysages-apres-petrole.org/wp-content/uploads/2022/02/ARTICLE-55-Collectif-Pap\\_MD.pdf](https://www.paysages-apres-petrole.org/wp-content/uploads/2022/02/ARTICLE-55-Collectif-Pap_MD.pdf)

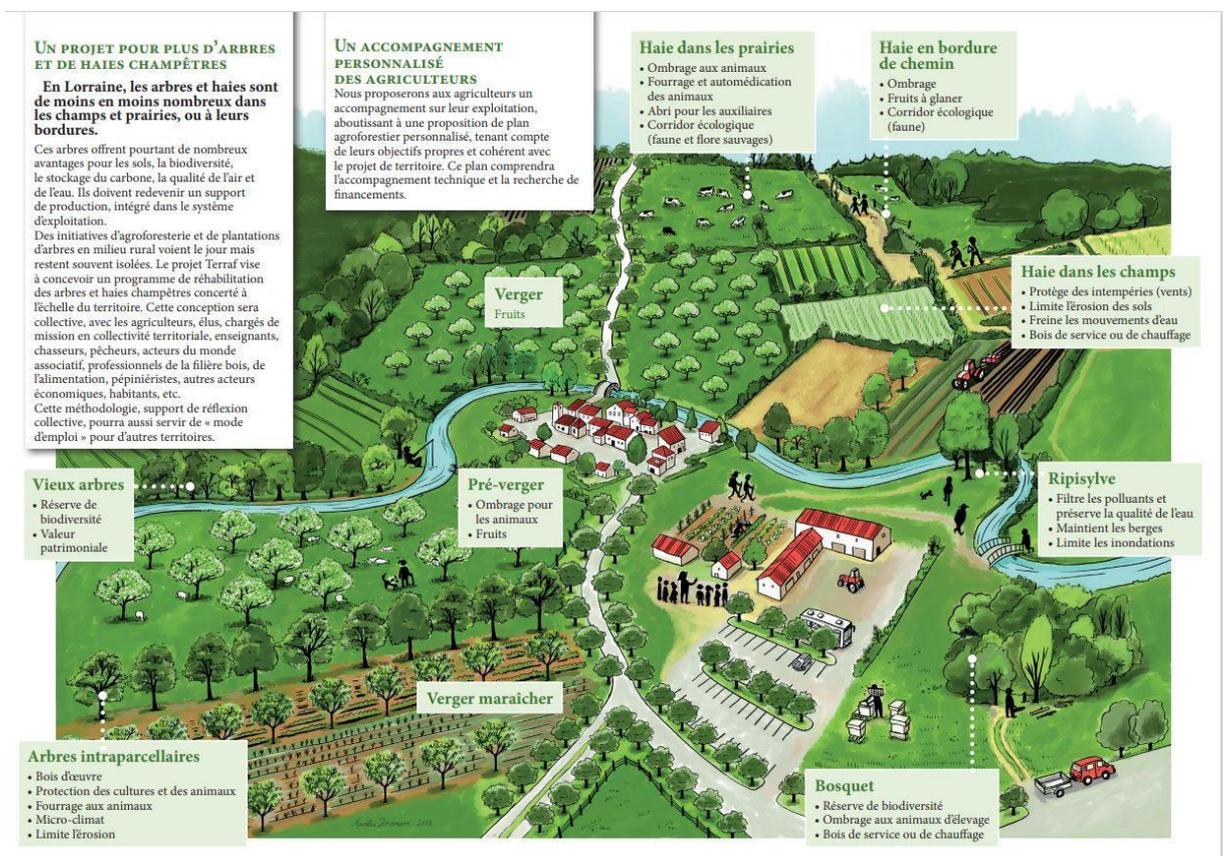
Arbres et buissons fourragers dans l'alimentation des ruminants : Fabienne Gresset Johanna Schoop AGRIDEA.

[https://www.prometerre.ch/s3/site/1658495292\\_ftagrideaarbresetbuissonsfourragers2022.pdf](https://www.prometerre.ch/s3/site/1658495292_ftagrideaarbresetbuissonsfourragers2022.pdf)



## Dossier d'annexes :





Page centrale issue de la présentation du projet TERRAF 24/01/2023

**RENDEZ-VOUS T&B**  
ELEVAGE

**Les expérimentations systèmes en AB sur le site INRAE Mirecourt**  
Amandine Darpeix, Laurent Brunet, Thomas Pasch

➤ Expérimentation « système » : à l'échelle de l'ensemble du système de production  
➤ Méthode de conception « pas à pas » pour lever les difficultés qui apparaissent dans l'action

**2006 - 2015 : deux systèmes d'élevage laitier autonomes**

◊ L'autonomie, un concept clé pour préserver l'environnement : « faire au mieux avec les ressources du milieu »

**Un système herbager**  
« Valoriser les prairies permanentes »

Foins + regain

40 vaches laitières  
Holstein et Montbéliardes  
Vélages de printemps  
(15/01-15/04)

Pâturage

78 ha prairies permanentes

Lisier + fumier

→ Lait de printemps et d'été, viande

**Un système polyculture-élevage**  
« Tirer parti de la complémentarité cultures-élevage »

Foin + regain / Grains

60 vaches laitières  
Holstein et Montbéliardes  
Vélages d'automne  
(15/08-15/11)

Pâturage

55 ha prairies permanentes  
105 ha rotations culturales

Fumier + purin

→ Lait d'automne et d'hiver, viande  
→ Blé meunier / seigle

**Depuis 2016 : un système agri-alimentaire diversifié**

◊ Un système de polyculture-polyélevage économe et autonome  
◊ En privilégiant un usage direct des terres à destination de l'alimentation humaine

**Cultures alimentaires (70 ha)**

- Céréales**: 84 meunier (orge tridentée, avoine de Bourgogne, blé tendre, maïs, seigle, sarrasin...)
- Oléagineuses**: Colza, tournesol, lin, cameline
- Légumineuses**: Lentilles, pois, pois, pois chiches
- Autres**: Mandarines, agrumes, noix, prunelles, légumes de plein champ...

**Prairies** (135 ha PP = 35 ha de PP, luzernes)

**Complémentarité pour l'accès aux ressources fourragères**

- 130 brebis (ovins) en plein air intégré
- 28 porcs charcutiers en plein air intégré
- 30 vaches normandes
- 90 vaches laitières en monoculture
- Harmonie ovine
- Condiements (Chamois, Saucis, Saubols)
- Harmonie ovine
- Sovins libers

→ Une diversification importante via des économies de gammes

→ En s'adaptant aux aléas climatiques, techniques et

→ En s'ancrant dans le territoire

Cette expérimentation système s'insère également dans d'autres projets :

- Conceptum ouverte à la société (Projet TEASER lab)
- Dispositif de partage de savoirs et d'expériences

INRAE, UR 665 AGT ASTER, 662 avenue Louis Buffet, F-08000 Mirecourt ; amandine.darpeix@inrae.fr ; laurent.brunet@inrae.fr ; thomas.pasch@inrae.fr

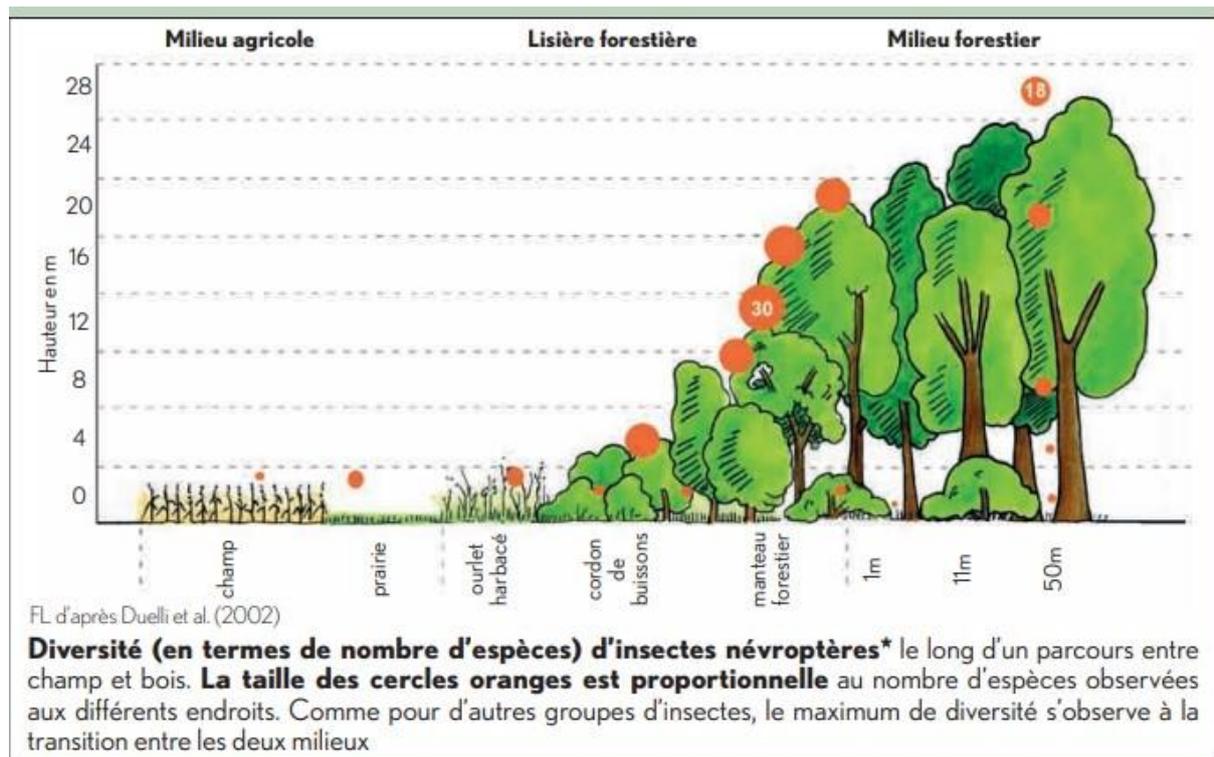
Projet PAPILLE INRAE ASTER Mirecourt

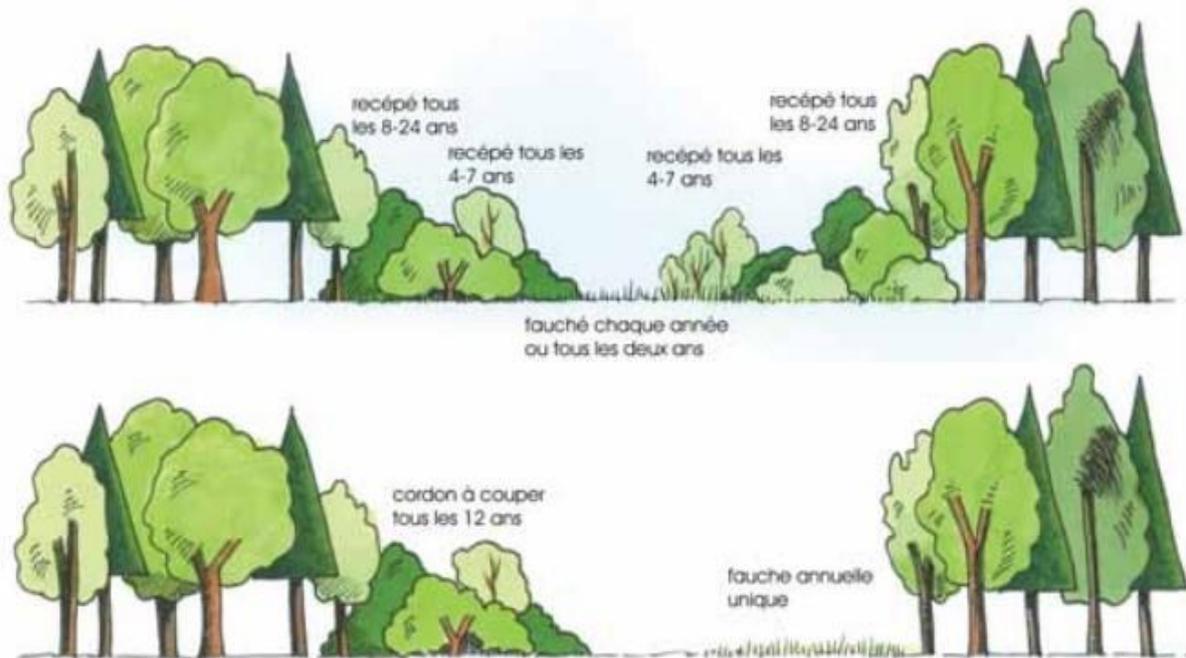
Stagiaires à l'INRAE ASTER Mirecourt depuis 2014

- Kevin Girot. Caractérisation des formations ligneuses du domaine du Joly (MIRECOURT 88), France. Université de Lorraine (UL), FRA. 2014, 28 p. ([hal-02798808](#))
- Aymeric Courbois. Etat des lieux des formations ligneuses du domaine du Joly de l'unité de recherche INRA ASTER-Mirecourt 88, FRA, 2014, 35p.
- Anaïs Anin. État des formations ligneuses sur l'Installation Expérimentale de l'Unité de Recherche ASTER et réalisation d'un plan d'implantation et de gestion des haies et arbres pour reconnecter le territoire, et mettre en place des haies fruitières, fourragères et médicinales. [Stage] Université de Lorraine - Licence Professionnelle Aménagement du Paysage, Gestion et Développement Durable - Epinal, FRA. 2018, 37 p. ([hal-03147205](#))

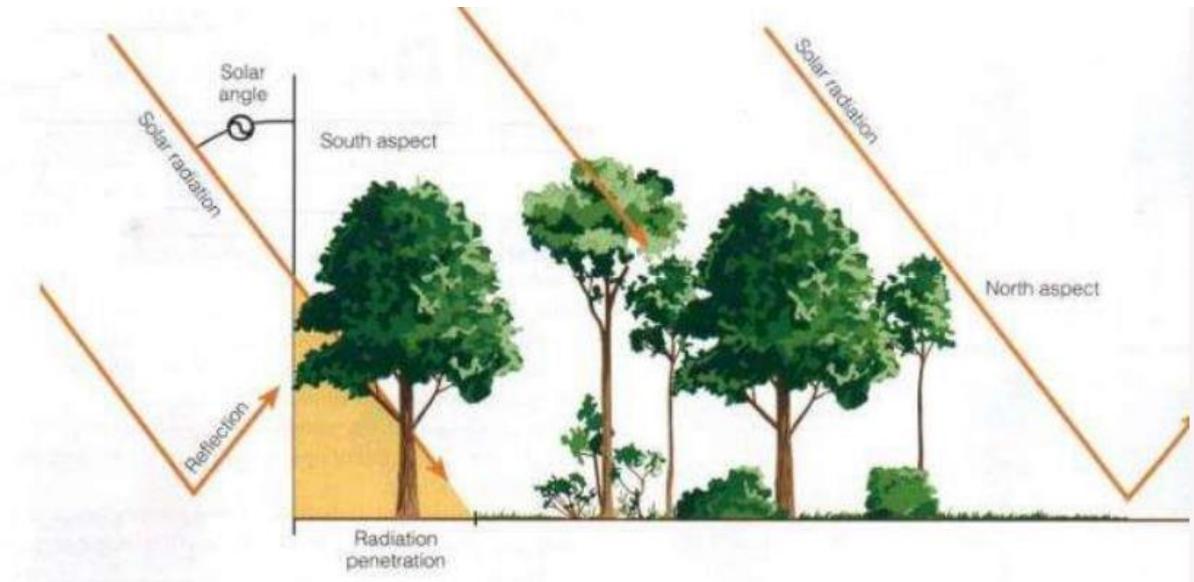
-Hugo Devay. Co-conception d'un projet agroforestier sur un territoire d'exploitation en agriculture biologique à INRAE ASTER. Licence professionnelle TAET Année universitaire 2021-2022 Université d'Avignon et MFR de Haut Vaucluse. Agronomie. 2022. ([hal-03791994](#))

- Léna Lesage Stage de Césure d'école ingénieur la gestion des espaces arborés dans des exploitations de polyculture-élevage de la lorraine sud stage Léna Lesage. 2023.

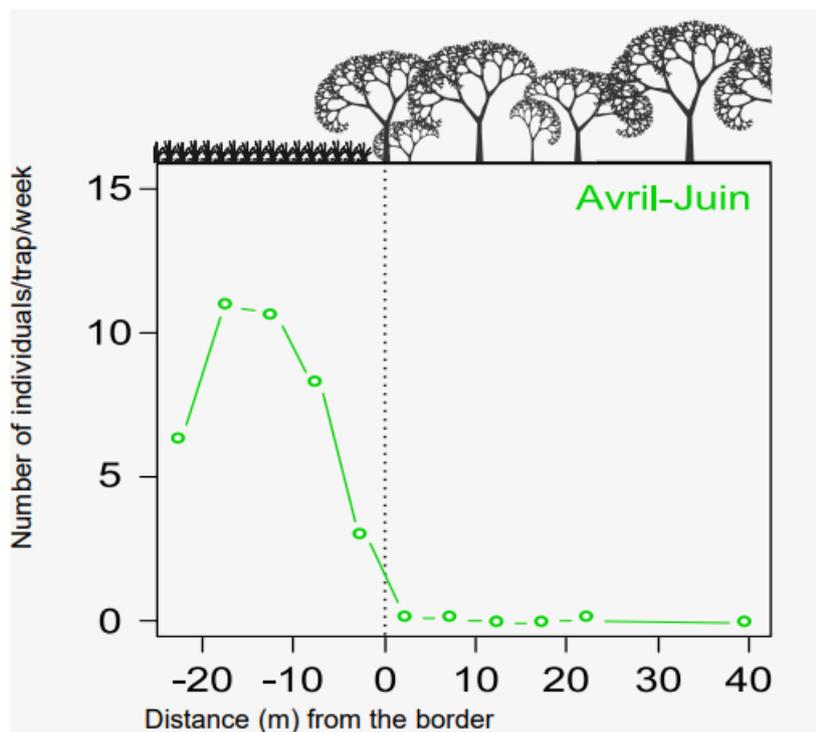
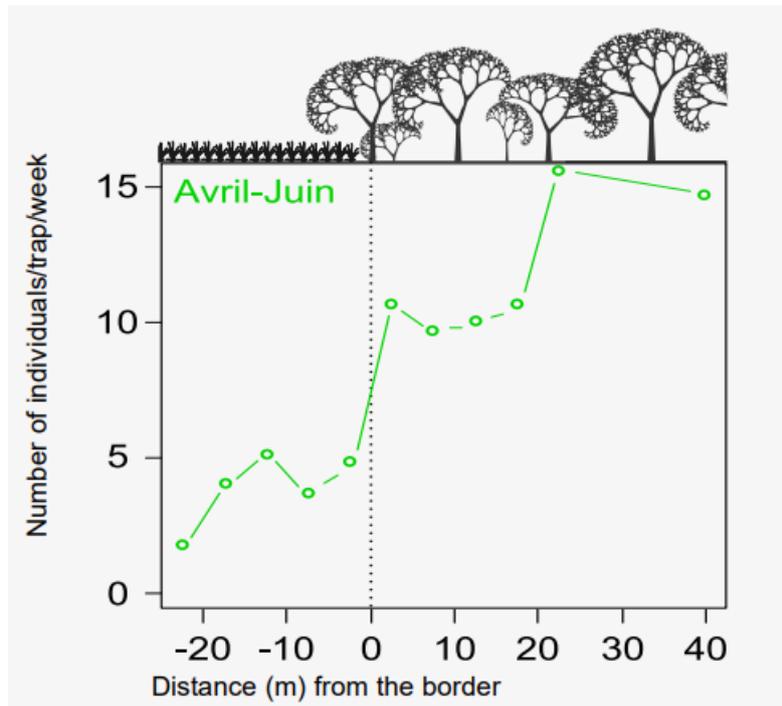




Exemples de gestion des bords de chemins forestiers permettant de maximiser l'ensoleillement, de reconstituer une lisière étagée et de favoriser les espèces héliophiles. La largeur recommandée pour les layons est de 1,5 fois la hauteur maximale des arbres du peuplement limitrophe. D'après Warren & Fuller 1993.

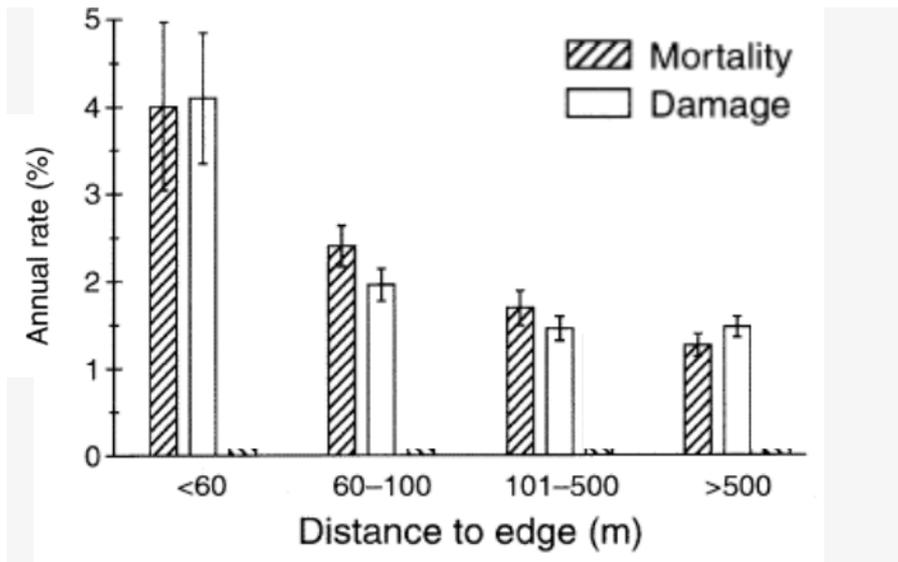


Facteur de variabilité des effets de radiation solaire en lisière, (Deconchat 2020)



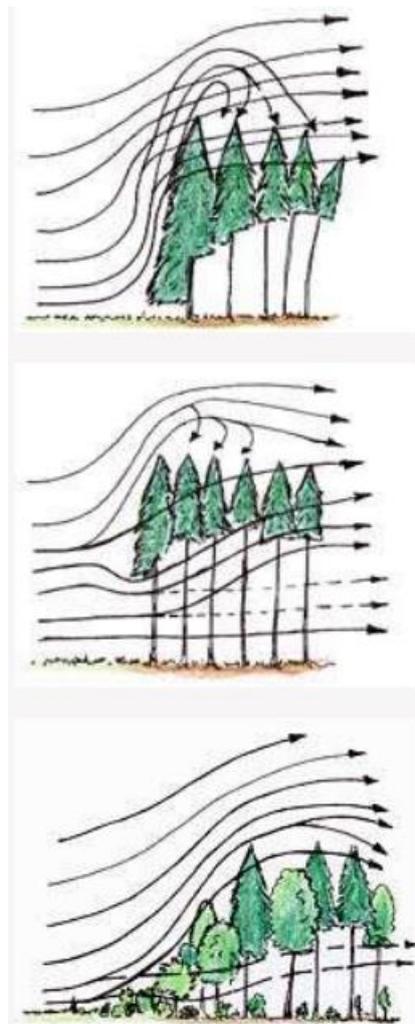
Observation de quantité saisonnière de carabes selon la distance de lisières forêts/champs

« Les bois sources de carabes pour l'agriculture » (Deconchat 2020)

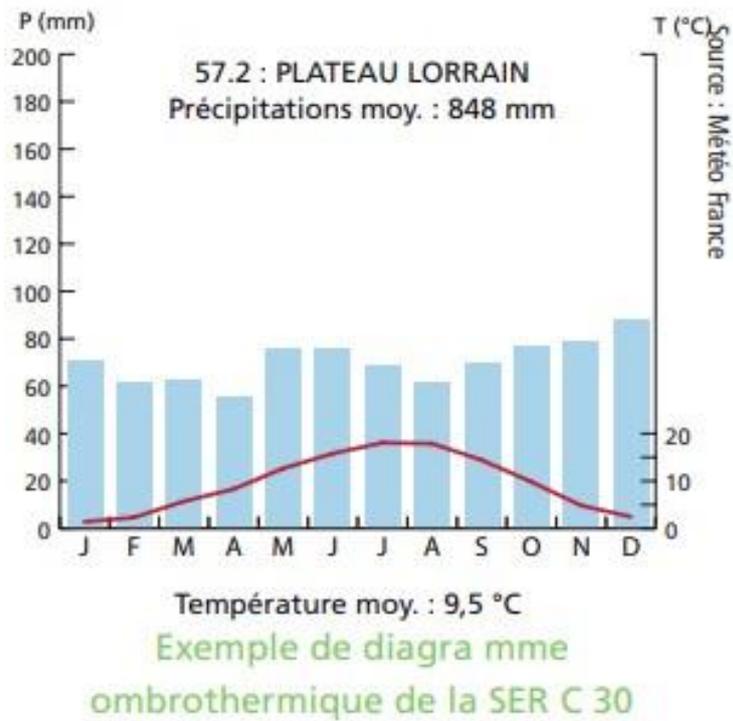


Plus grand nombre d'arbres morts et de souches en lisière  
 Densité tiges jeunes et semis plus importante en lisière

Taux de mortalité des arbres en rapport avec la lisière (Deconchat 2020)



Effet du vent selon l'étagement de la lisière (Deconchat 2020)



L'échelle d'abondance/dominance retenue est celle de Braun-Blanquet :

5 Nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de 75% de la surface

4 Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 50 à 75% de la surface

3 Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 25 à 50% de la surface

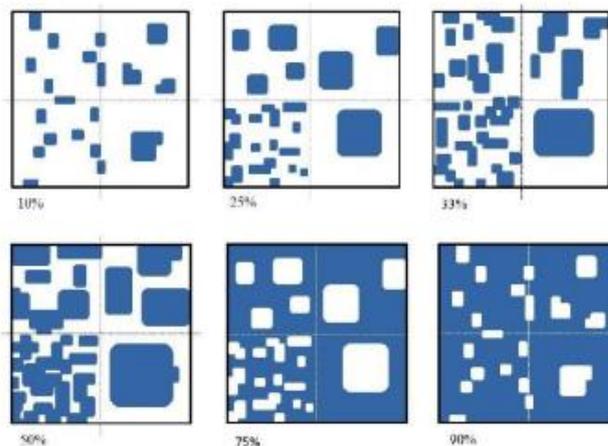
2 Individus abondants ou très abondants, recouvrant de 5 à 25% de la surface

1 Individus assez abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface + Individus peu abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface r Individus très rares, recouvrant moins de 1% de la surface i Individu unique

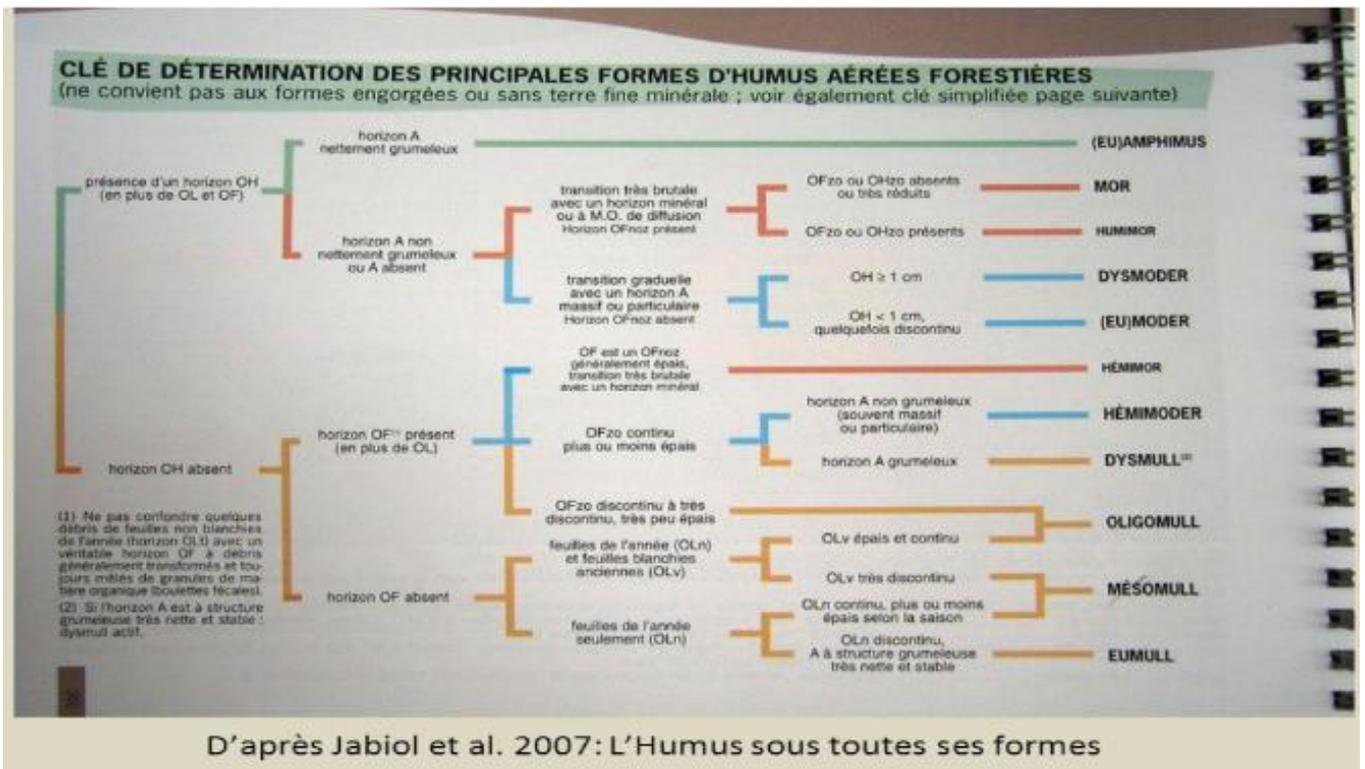
L'échelle de Braun-Blanquet 1928 adaptée par Barkman et al. en 1964 peut également être utilisée. Dans ce cas, tous les coefficients 2 doivent être précisés.

2a : recouvrement de 5 à 15 %, abondance quelconque ;

2b : recouvrement de 15 à 25 %, abondance quelconque ; 2m : individus très nombreux mais recouvrement < 5 %.



Echelle de Braun Blanquet 1927





OLn

OLv



OF

OH

- OLn est la couche de feuilles de l'automne précédent, brunes, plus ou moins intactes, libres. On reconnaît l'espèce à laquelle appartient la feuille.
- OLv est une couche déjà transformée, en partie blanchie, ramollie et collante (on reconnaît encore qu'il s'agit de feuilles, mais l'espèce est difficile à déterminer).
- OF<sup>1</sup> : horizon de fragmentation comprenant jusqu'à 70% de MO fine (boulettes fécales d'Arthropodes en amas millimétriques), et des fragments de feuilles.
- OH : horizon comprenant plus de 70% de MO fine (aspect de terreau ou de marc de café), avec parfois des grains de quartz blancs et brillants

Les différentes couches d'humus

Texture au toucher sur un échantillon frais		Classe texturale	% S	% L	% A
▪	▪ Matériau doux au toucher (soyeux) tachant les doigts, meuble non plastique à l'état humide (on ne peut pas faire un boudin, ou boudin friable) et poudreux à l'état sec				
•	Très friable à meuble, non collant à l'état humide →	Limoneux	10	80	10
○	Si la terre gratte sous les doigts →	Limon sableux	30	60	10
•	Légèrement collant à l'état humide →	Limon argileux	10	65	25
○	Si la terre gratte sous les doigts →	Limon argilo-sableux	25	50	25
▪	▪ Matériau doux au toucher, collant à l'état humide (ferme à l'état sec) et plastique				
	• Ne gratte pas les doigts				
○	Assez malléable à l'état frais (dur à l'état sec), tache un peu les doigts →	Argile limoneuse	10	55	35
○	Résiste à la pression, très collant (très dur à l'état sec) →	Argile lourde			> 45
•	Gratte les doigts →	Argile sableuse	55	10	35
▪	▪ Matériau grossier crissant au sondage à la tarière, rugueux au toucher et généralement meuble				
•	Collant à l'état humide (friable à l'état sec) →	Sable argileux	70	15	15
	• Sans aucune cohésion (même à l'état sec)				
○	Laisse une fraction fine qui tache les doigts →	Sable limoneux	70	25	5
○	Pas de fraction fine, juxtaposition de grains de sable →	Sableux	90	5	5

Clé de détermination de structure du sol source JH Jussy

Zone non humide	Type 0 (0%)	Soil sain
Hydromorphie	Type 1 (5%)	Taches de rouille sur fond brun
Hydromorphie	Type 2 (25%)	Taches de rouille et décolorations grises sur fond brun
Hydromorphie	Type 3 (50%)	Traces de rouille et décolorations grises en proportions équivalentes
Zone humide	Type 4 (100%)	Décolorations grises largement dominantes



1

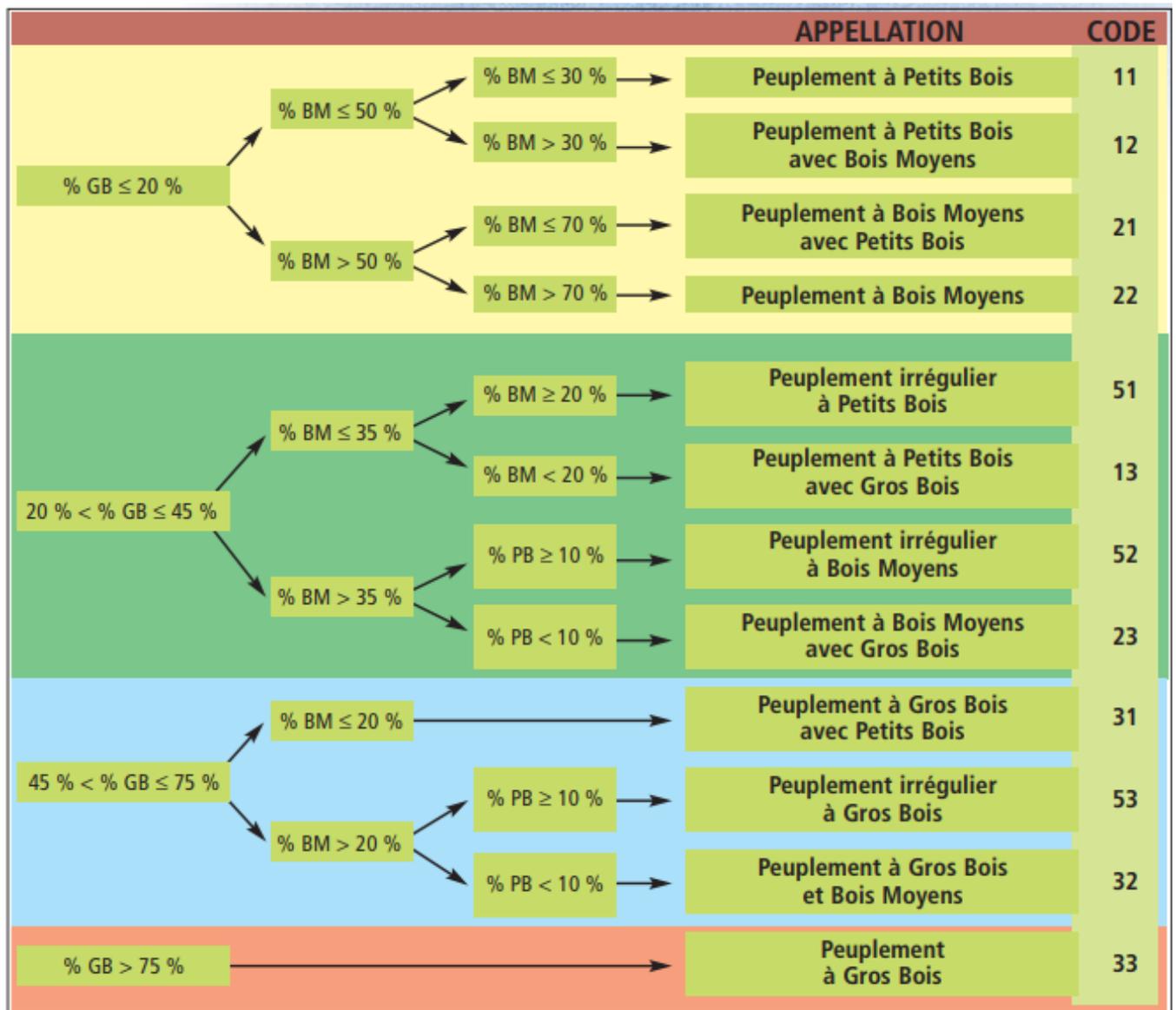
2



3

4

Evaluation de la présence d'hydromorphie



Clé d'identification des types de structure de peuplement dont la surface terriere est superieure à 7m2/ha. Guide du plateau lorrain ONF 2002

**Unité stationnelle AH**

## Chênaie pédonculée-charmaie sur argile hydromorphe

**Topographie**

- Zone plane - Versant à pente variable

**Substrat géologique**

- Marnes

**Essences**

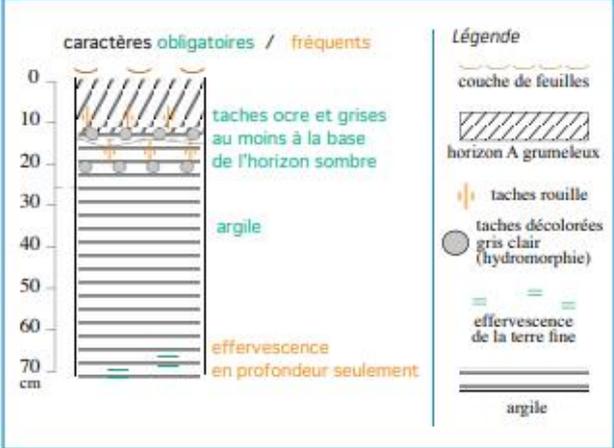
- Physionomie du peuplement : chênaie pédonculée-charmaie avec présence possible de Chêne sessile, Frêne, Hêtre, Tilleul à petites feuilles, Erable champêtre

**Caractères du sol**

- Sols engorgés temporairement
- Présence (>5% de la surface) de taches rouille ou grises dès la surface, ou dès la base de l'horizon A foncé de surface
- Texture à dominante argileuse (A, AL, AS) dès la surface, ou à moins de 10 cm de profondeur
- Effervescence à HCl possible, généralement à plus de 50 cm (zone Muschelkalk et Lettenkhole), ou moins (Vallée oxfordienne)
- Forme d'humus de type mull avec horizon A épais, argileux, de couleur noire, à structure polyédrique (composée d'agrégats anguleux)
- Types de sol : pétosols typiques - redoxisols



*Mercurialis perennis*



**caractères obligatoires / fréquents**

- taches ocre et grises au moins à la base de l'horizon sombre
- argile
- effervescence en profondeur seulement

**Légende**

- couche de feuilles
- horizon A grumeleux
- taches rouille
- taches décolorées gris clair (hydromorphie)
- effervescence de la terre fine
- argile



**Références aux catalogues**

- Plateau lorrain s.s. = 222
- Muschelkalk et Lettenkhole = 8331
- Vallée oxfordienne (Woèvre haut-marnaise) = 4120 4220
- Bassigny = 3113

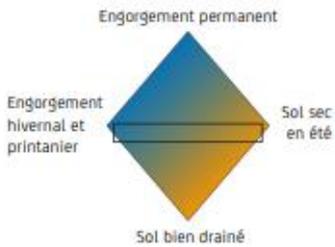
**Fréquence** : Peu fréquent. Faible importance spatiale

**Fertilité** : Faible

**Facteurs +** Richesse chimique élevée

**Facteurs -** Sécheresse estivale - Engorgement temporaire  
Forte sensibilité au tassement

**Niveau hydrique**



Engorgement permanent

Engorgement hivernal et printanier

Sol sec en été

Sol bien drainé

### Flore

- Groupes écologiques absents ou rares : GEIII GEVII
- Groupes écologiques présents et disséminés : GEI GEII GEVI-A GEVIII
- Groupes écologiques bien représentés : GEIV GEV GEVI-B GEIX
- La composition floristique est voisine de celle de US V4

**Niveau trophique** : Neutrocline - calcicole

### Sensibilité aux changements climatiques\*

- Moyenne à forte
- C'est une unité stationnelle « à risque climatique », plutôt exposée à l'accentuation de la sécheresse estivale. Les risques d'excès d'eau dans le sol en hiver/printemps existent en situation plane
- Le Chêne pédonculé, bien adapté à l'excès d'eau, supporte mal les sécheresses prolongées des sols et les canicules pendant la saison de végétation. Pin sylvestre, Frêne, Tremble, également
- Les autres essences citées dans le tableau ci-dessous pourraient, selon les cas, souffrir d'un excès d'eau prolongé en hiver ou au printemps, en situation plane



Ficaria verna

S. Gaudin

### Choix des essences

Essences principales	Essences associées	Essences d'accompagnement	Introduction possible	A éviter
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chêne pédonculé,</li> <li>• Chêne sessile***</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alisier torminal,</li> <li>• Tilleul à petites feuilles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frêne**, Charme,</li> <li>• Bouleau pubescent,</li> <li>• Tremble</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pin sylvestre****</li> <li>• Pin Laricio de Calabre****</li> </ul>	<p>les essences nécessitant une alimentation constante en eau régulière et des sols aérés (peupliers de culture, frêne). Sur ces stations, la croissance du chêne sessile sera supérieure à celle du pédoncule, mais son installation sera plus difficile</p>

### Mise en valeur

- \*\* Le Frêne a souvent une forte dynamique d'implantation sur ces stations, même si ses besoins en eau ne sont plus assurés à l'âge adulte. La place à lui laisser doit donc être réduite. La culture du Frêne ne peut pas raisonnablement être envisagée sur la Plaine lorraine à cause de l'extension actuelle du champignon *Chalara* dans l'est de la France (cf. page 67)
- \*\*\* Le Chêne sessile pourrait souffrir d'un excès d'eau prolongé en automne/hiver, en situation plane. Le Charme et le Tilleul également
- \*\*\*\* Les Pins sylvestre et Laricio de Calabre ne seront pas à leur optimum de croissance sur ces sols à comportement contrasté au niveau hydrique



Compagnon rouge

S. Gaudin

### Remarques

- Intérêt biologique faible

\* Températures moyennes plus élevées et canicules plus fréquentes, précipitations plus faibles en été et plus importantes en hiver et au printemps.

Unité stationnelle **LH1****Chênaie mixte-charmaie  
sur sol très hydromorphe dès la surface  
avec limons peu épais et argiles****Topographie**

- Toutes situations

**Substrat géologique**

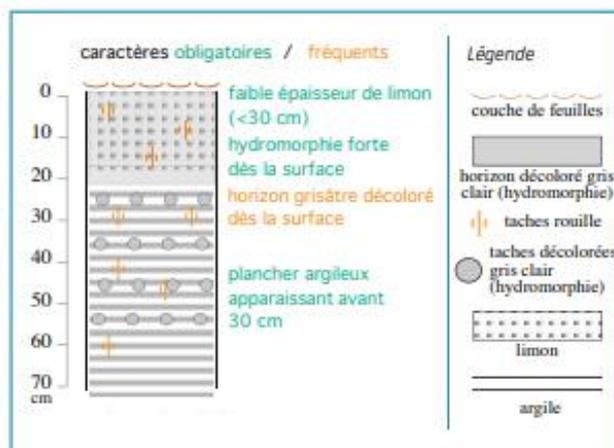
- Marnes

**Essences**

- Physionomie du peuplement : chênaie pédonculée et sessiliflore-charmaie avec présence possible de Frêne, Hêtre, Erable champêtre, Tilleul à petites feuilles, Bouleau verruqueux, Tremble, Aulne glutineux

**Caractères du sol**

- Texture à dominante limoneuse (L, LA, LS, LAS) sur au moins les 10 premiers cm, sur plancher\* argileux apparaissant à moins de 30 cm de profondeur
- Absence de couche à dominante sableuse avant 30 cm (sur échantillon humide, des sables fins peuvent être ressentis, mais ils ne sont pas prédominants)
- Horizon gris, ou taches rouille sur fond globalement grisâtre, dès la surface, ou dès la base de l'horizon A (sombre, en gros grumeaux), et se poursuivant au-delà
- Engorgement très fort
- Présence fréquente de concrétions noires à la base de la couche limoneuse
- Forme d'humus de type mull, ou hydromull avec horizon à structure en gros grumeaux, avec taches rouille
- Types de sol : pètosols différenciés – rédoxisols



S. Gaudin

Taches rouille et grises, s'ajoutant à la couleur d'origine

**Références aux catalogues**

- Plateau lorrain s.s. = 310
- Muschelkalk et Lettenkhole = B331 en fond de vallée ou dépression B432 sur plateau
- Woëvre ardennaise = présence de l'US
- Bassigny = 3215, 3533 en fond de vallon, avec sable, 3534

**Fréquence** : Fréquente**Fertilité** : Très faible

- Facteurs** – Sécheresse estivale  
 Engorgement très fort dès la surface  
 Enracinement limité.  
 Très forte sensibilité au tassement et au vent

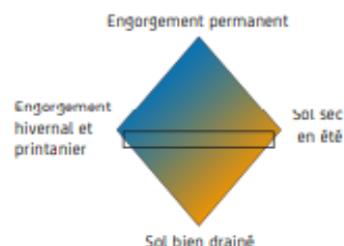


Unité stationnelle LH1, Guide de station de la plaine lorraine CNPF 2016

## Niveau hydrique

### Flore

- Groupes écologiques absents ou rares : GEI GEVIII
- Groupes écologiques présents et disséminés : GEII GEIII GEIV
- Groupes écologiques bien représentés : GEV GEVI-A GEVI-B GEVII GEIX



**Niveau trophique** : Calcicline à acidiphile

### Sensibilité aux changements climatiques\*\*

- Forte
- C'est une unité stationnelle « à risque climatique », doublement exposée à l'accentuation de la sécheresse estivale ainsi qu'aux excès d'eau dans le sol en hiver/printemps. L'influence des changements climatiques est accrue par le développement privilégié des racines de la plupart des essences dans la couche de limons superficielle. La position topographique des stations module également les effets des précipitations

### Choix des essences

Essences principales	Essences associées	Essences d'accompagnement	Introduction possible	A éviter
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Chêne sessile***</li> <li>⊕ Chêne pédonculé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alisier torminal,</li> <li>Tilleul à petites feuilles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Frêne****,</li> <li>⊕ Charme, ⊕ Hêtre,</li> <li>⊕ Aulne glutineux,</li> <li>Bouleau verruqueux,</li> <li>Tremble, Erable champêtre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Pin sylvestre,</li> <li>⊕ Pin Laricio de Calabre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>les essences nécessitant une alimentation constante en eau et des sols aérés (Peupliers de culture, Frêne)</li> </ul>

### Mise en valeur

- Il est préférable de cultiver les essences naturellement présentes sur ces stations
- Proscrire tout particulièrement les ouvertures brutales dans le peuplement. Elles favoriseraient l'apparition d'une nappe d'eau superficielle dans les limons
- Risques de difficultés de régénération dues à l'envahissement par *Carex brizoides*, voire *Carex pendula*
- \*\*\* Sur ces stations, la croissance du Chêne sessile sera supérieure à celle du pédonculé, mais son installation sera plus difficile et il pourrait souffrir d'excès d'eau en hiver/printemps en situation dépressionnaire
- Le Hêtre pourra s'installer dans les stations où l'épaisseur de la couche limoneuse est proche de 30 cm, mais il s'enracinera mal, ce qui entraînera une forte sensibilité aux chablis
- Le Chêne pédonculé, bien adapté à l'excès d'eau, supporte mal les sécheresses prolongées et les canicules pendant la saison de végétation. Aulne, Frêne, Tremble, également
- \*\*\*\* Le Frêne a souvent une forte dynamique d'implantation sur ces stations, même si ses besoins en eau ne sont plus assurés à l'âge adulte. La place à lui laisser doit donc être réduite. La culture du Frêne ne peut pas raisonnablement être envisagée sur la Plaine lorraine à cause de l'extension actuelle du champignon *Chalara* dans l'est de la France (cf. page 67)

Les situations de bas de versant, dépressions sont plus favorables au Frêne, Chêne pédonculé, Aulne glutineux

- Les Pins sylvestre et Laricio de Calabre ne seront pas à leur optimum de croissance sur ces sols à comportement contrasté au niveau hydrique
- Attention au risque d'envahissement par le Tremble

### Remarques

- Intérêt biologique moyen
- Dans cette US, on peut rencontrer des variantes selon la situation topographique et selon la nature du plancher\* : marne ou argile lourde issue de la marne, argile limoneuse, ou argile lourde plus ou moins sableuse issue du lessivage de la formation limoneuse

\* Plancher = passage plus ou moins brutal d'un matériau limoneux meuble et perméable, à un matériau compact à perméabilité beaucoup plus faible.

\*\* Températures moyennes plus élevées et canicules plus fréquentes, précipitations plus faibles en été et plus importantes en hiver et au printemps.



## Les peuplements sur stations difficiles ou hors-production



Les stations difficiles ou hors-production sont décrites dans la partie autécologie\* dans le chapitre Utilitaires page 40.

### Les peuplements sur station pauvre sont définis comme suit :

- Ils se sont développés sur des stations qui ne permettent pas une production ligneuse de masse économiquement valable.
- Ils sont souvent le siège de dépérissements plus ou moins forts.
- Les arbres montrent une faible hauteur dominante, et leurs billes de pied sont courtes et de médiocre qualité, la croissance est très faible.
- Le capital sur pied est souvent peu élevé.

### Stations concernées

Il s'agit dans la plupart des cas de peuplements qui se développent sur des sols très engorgés, des sols très acides (alluvions grossières) et/ou souffrant d'un déficit hydrique important.

### Contraintes de gestion

- Du fait de l'accroissement faible, les interventions sont à espacer dans le temps.
- Les diamètres d'exploitabilité sont plus faibles.
- Le sol peut s'avérer extrêmement sensible aux interventions d'exploitation forestière.

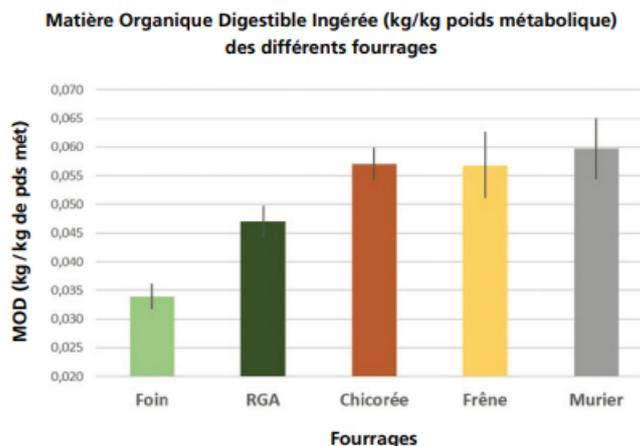
## Itinéraires techniques proposés

<b>Ne rien faire</b>	Sur les plus mauvaises stations, il est possible de laisser les peuplements en l'état. Ces parcelles sont souvent envahies en sous-étage par la végétation arbustive et peuvent constituer des remises à gibier intéressantes. Au sein d'un massif, ces zones contribuent dans une certaine mesure à épargner des peuplements plus productifs sensibles à la dent du gibier et à diversifier les structures.
<b>Améliorer l'existant</b>	Le faible volume sur pied incite à capitaliser. Il est conseillé d'intervenir peu souvent et très légèrement. Le choix d'intervention ne se fait plus d'après les types de peuplement, mais à l'échelle : <ul style="list-style-type: none"> <li>• de chaque arbre de qualité que l'on pourra favoriser par des tailles de formation ou un élagage en plus d'éclaircies très légères,</li> <li>• de chaque tâche de régénération (cas rare).</li> </ul>

Classification du peuplement selon le guide du plateau lorrain ONF 2002

Vous êtes sur :	Diagnostic de l'hydromorphie* dans l'horizon de surface "A" organo-minéral et l'horizon sous-jacent	Code descriptif	Essences à favoriser en régénération naturelle	Essences conseillées ou possibles en plantation	
MARNE (ou argile lourde issue de marne) dès la surface	Hydromorphie* présente (tâches ocres et/ou grises présentes) à la base de " A "	Argile hydromorphe	Chêne pédonculé (frêne en bas de versant)	Chêne pédonculé	
	Hydromorphie* absente	Argile non hydromorphe (souvent sur pente)	Chêne sessile, Hêtre, Alisier torminal en accompagnement	Chêne pédonculé	
MATERIAU LIMONEUX (limon, limon-sableux, limon-argileux) SUR MARNE A MOINS DE 1M DE PROFONDEUR	Epaisseur de limon < 30 cm	Hydromorphie* marquée proche de la surface	Limon mince sur argile hydromorphe	Chêne pédonculé, Alisier torminal en accompagnement	Chêne pédonculé
		Hydromorphie* peu marquée	Limon mince sur argile peu hydromorphe	Chêne sessile, Alisier torminal en accompagnement	Chêne sessile
	Epaisseur de limon > 30 cm	Hydromorphie* à moins de 30 cm de la surface	Limon sur argile hydromorphe	Chêne pédonculé, Alisier torminal en accompagnement Chêne sessile	Chênes pédonculé et sessile
		Hydromorphie* entre 30 et 50 cm de profondeur	Limon sur argile moyennement hydromorphe	Chêne sessile, Alisier torminal en accompagnement	Chêne sessile
Hydromorphie* à plus de 50 cm de profondeur	Limon sur argile non hydromorphe	Chêne sessile, Hêtre, Feuillus précieux en accompagnement	Chêne sessile, Hêtre, Feuillus précieux en accompagnement		
MATERIAU LIMONEUX EPAIS (limon, limon-sableux, limon-argileux s'enrichissant en argile en profondeur)	Hydromorphie* à moins de 30 cm	Limon épais très hydromorphe à hydromorphe	Chêne sessile	Chêne sessile	
	Hydromorphie* entre 30 et 50 cm	Limon épais moyennement hydromorphe	Chêne sessile, Hêtre, Alisier torminal en accompagnement	Chêne sessile, Hêtre	
	Pas d'hydromorphie* avant 50cm	Limon épais non hydromorphe	Chêne sessile, Hêtre, Feuillus précieux en accompagnement	Chêne sessile, Hêtre, Feuillus précieux en accompagnement	
MATERIAU SABLEUX (sable, sable-limoneux) éventuellement sur argile (ou argile-sableuse)	Horizon blanchi à moins de 30cm, massif, assez compact l'été	Sol sableux très hydromorphe	Chêne sessile	Chêne sessile	
	Pas d'hydromorphie* avant 30 cm	Sol sableux peu à non hydromorphe	Chêne sessile, Hêtre, Alisier torminal et Merisier en accompagnement	Chêne sessile, Hêtre	
MATERIAU CALCAIRE (calcaire, marmo-calcaire ou dolomie)	Sans objet	Sol brun calcique, sol brun eutrophe à sol brun + ou - lessivé	Hêtre, Chêne sessile, Feuillus précieux en accompagnement	Hêtre, Chêne sessile, Feuillus précieux en accompagnement	

Les stations très difficiles voire hors production sur lesquelles il faut limiter les investissements (voir fiche conseil page 32) sont figurées en grisé.



Source : d'après Bernard M., 2018

## Les arbres fourragers dans l'alimentation des ruminants

### Un fourrage complémentaire bien consommé

L'intérêt des petits ruminants et notamment des chèvres pour les ressources ligneuses est bien connu. Toutefois, s'ils en ont la possibilité, les bovins mangent également des feuilles et des jeunes rameaux.

Selon les observations réalisées sur le terrain en France, la proportion de broussailles dans l'alimentation des animaux pâturant des zones embroussaillées est la suivante (Meuret et Agreil, 2006):

Chèvre laitière 70 à 100 % > brebis allaitante 20 à 60 % > génisse laitière 10 à 30 % > jument 5 à 20 %.

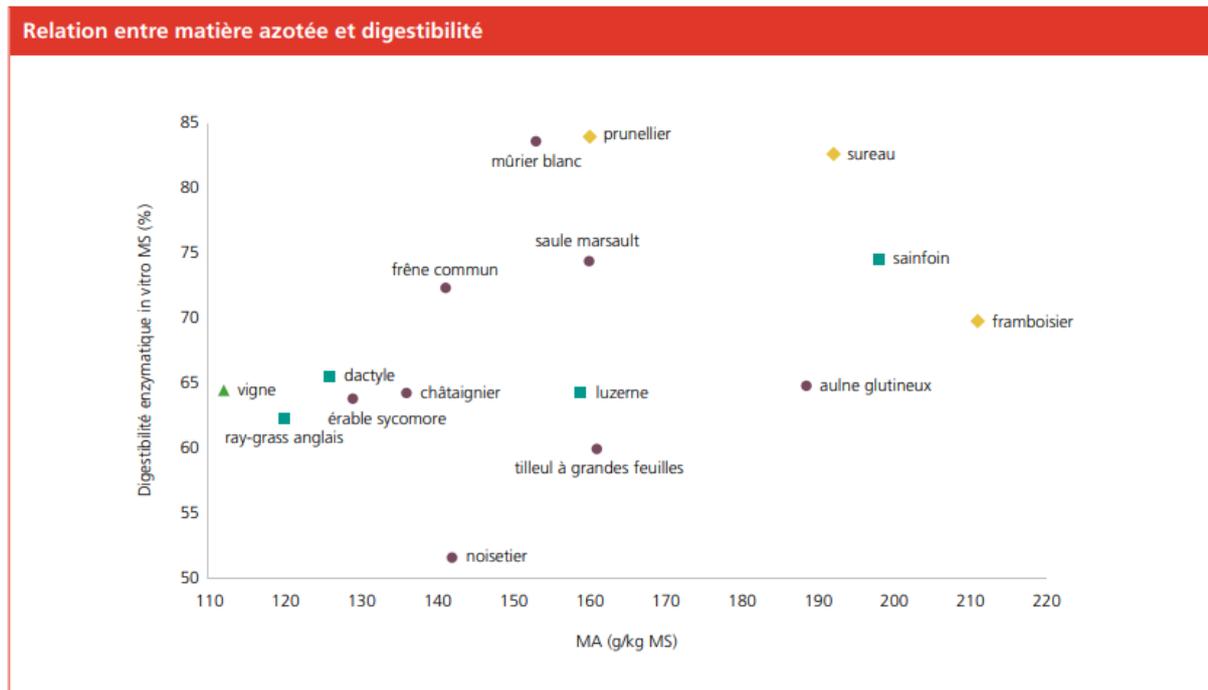
Les animaux consomment les feuilles, les jeunes rameaux, les fleurs et les fruits. Ils ne consomment pas de bois. Les parties des arbres qui sont consommées ne sont pas plus ligneuses que de l'herbe ou du foin. Le tableau ci-contre montre la teneur en lignocellulose (ADF) des feuilles de chêne en été:

Feuilles de chêne en été	
	Teneur en lignocellulose (ADF) des parties broutées (% matière sèche)
Rameau de 2 ans (boisé)	52 %
Rameau de l'année	50 %
Pétiole*	35 %
Limbe de feuille*	32 %
<b>Moyenne d'un régime à base de feuilles d'arbres</b>	<b>36 %</b>
En comparaison, la teneur en lignocellulose est de 30 % pour une prairie de plaine 2 <sup>ème</sup> cycle et de 40 % pour un foin de luzerne de 2 <sup>ème</sup> cycle.	

\* représentent plus de 75 % des parties broutées

Source: d'après Meuret et Agreil, 2006

Les broussailles permettent aussi aux animaux de faire des plus grosses bouchées et d'économiser ainsi du temps de pâture.



Source: d'après Novak et al., 2020

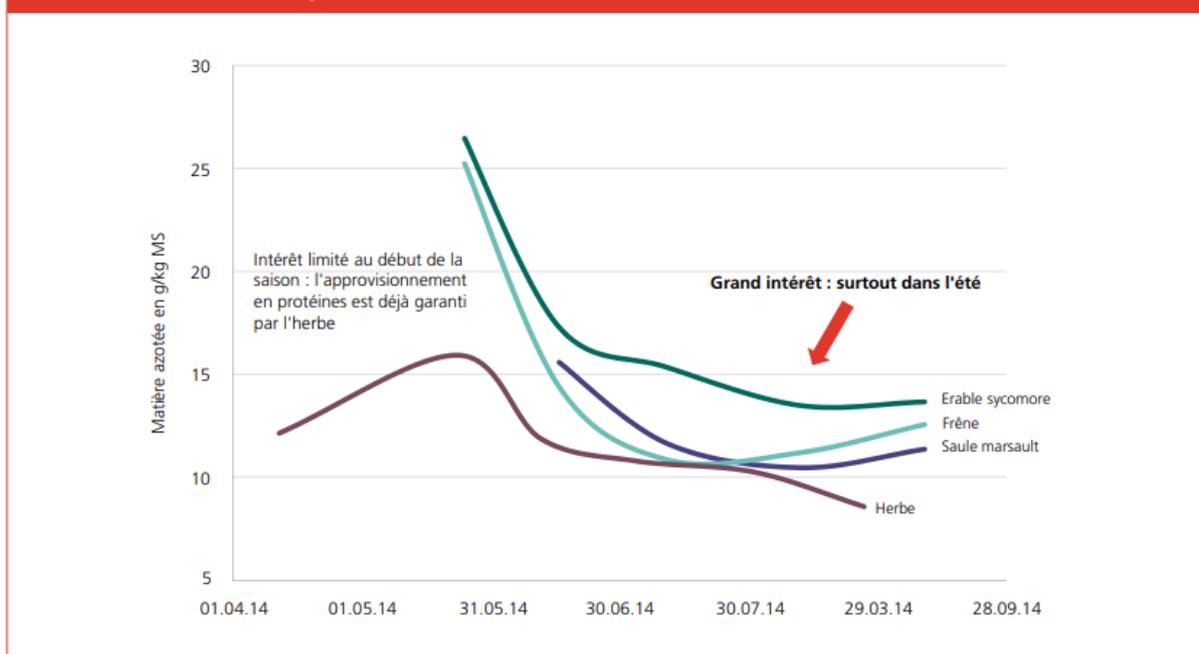
Les meilleures espèces ligneuses, en comparaison aux espèces herbacées fréquemment consommées par les ruminants ont :

- des teneurs en matières azotées totales comparables ;
- des teneurs en fibres totales (NDF) souvent moins élevées ;
- des teneurs en lignine (ADL) généralement un peu plus élevées ;
- une digestibilité in vitro comparable ou meilleure ;

Les teneurs en tanins condensés des arbres et buissons fourragers sont plus élevées mais avec des teneurs médianes inférieures à 50 g/kg MS, limite au-delà de laquelle les tanins ont des propriétés anti-nutritionnelles.

Les résultats sont variables pour les teneurs en minéraux (macro et micro-éléments), mais pour la plupart des espèces il n'y a pas de risques d'excès (K) ou de toxicité (Mg, Cu).

## Variabilité saisonnière de la protéine dans les feuilles



Source : d'après un schéma de Massimiliano Probo et d'après Ravetto Enri et al., 2020

## Liste non-exhaustive d'essences fourragères intéressantes

Espèces	Intérêt	Remarques
<b>Mûrier blanc</b> ( <i>Morus alba</i> L.)	Croissance rapide durant les premières années, supporte bien la taille, excellentes valeurs protéiques et énergétiques, très bonne digestibilité	Apprécie les sols légers, tolère le calcaire
<b>Saule</b> ( <i>Salix</i> sp.)	Croissance rapide, supporte bien la taille, forte appétence, consommation du feuillage, des chatons et jeunes pousses	Apprécie les zones humides, se prête très bien au bouturage
<b>Tilleul</b> ( <i>Tilia</i> sp.)	Supporte bien la taille, feuilles riches en minéraux qui se décomposent bien (amélioration du sol)	Supporte bien le froid, tolère le calcaire et l'humidité
<b>Frêne commun</b> ( <i>Fraxinus excelsior</i> )	Croissance rapide, supporte bien la taille, forte appétence, très bonnes valeurs nutritives	Très menacé par la chalarose du frêne ( <i>Chalara fraxinea</i> ) sans moyen de lutte connu à ce jour Supporte bien le froid
<b>Noisetier</b> ( <i>Corylus avellana</i> )	Supporte bien la taille, bonne appétence	Apprécie les sols basiques à légèrement acides et frais, jusqu'à 1700 m d'altitude
<b>Aulne</b> ( <i>Alnus glutinosa</i> )	Bonnes valeurs protéiques et énergétiques, fixateur d'azote	Apprécie les zones humides
<b>Orme</b> ( <i>Ulmus</i> sp.)	Croissance rapide	Très résistant au froid



Lisière 31 parcelle 287



Lisière 32 parcelle 287



Lisière 24-1 de la parcelle 287



Lisière 1 en limite des parcelles 287 et 289



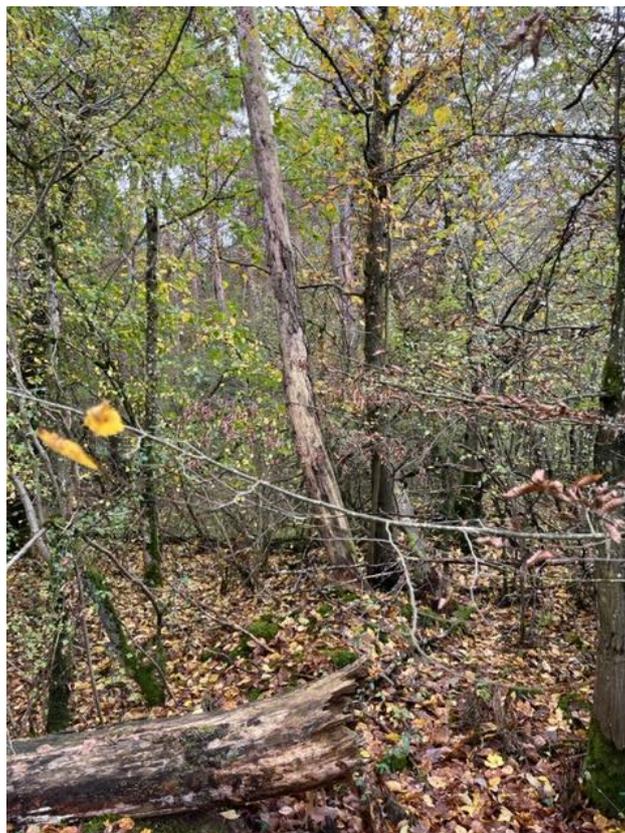
Lisière Saumnaumont 12-1



Lisière saumnaumont Sud Est



Lisière Saumnaumont Fond



Etat sanitaire de la parcelle 289



Etat sanitaire parcelle 292



Etat sanitaire dans la parcelle 287



Hydromorphie visible sans prospection du sol



Engorgement sur parcelle 287