

Complexe d'habitats forestiers et pré forestiers de la Réserve Naturelle Nationale de Montenach

Caractérisation phytosociologique, cartographie et étude diachronique de la
colonisation arbustive. Propositions de mesures de gestion



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES



Jacky VÉRET
16^e promotion 2005/2008

Fin de rédaction :
septembre 2008

Illustration de couverture : Jacky Véret

AgroParisTech-ENGREF
Institut des sciences et industries du vivant et
de l'environnement
Formation des ingénieurs forestiers

Conservatoire des Sites Lorrains
Antenne Nord Moselle
Réserve Naturelle Nationale de Montenach

Complexe d'habitats forestiers et pré forestiers de la Réserve Naturelle Nationale de Montenach

Caractérisation phytosociologique, cartographie et étude diachronique de la
colonisation arbustive. Propositions de mesures de gestion

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Jacky VÉRET
16^e promotion 2005/2008

Fin de rédaction :
Septembre 2008

FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLÈVE(S) FIF

AgroParisTech-ENGREF Formation des ingénieurs forestiers	TRAVAUX D'ÉLÈVES
TITRE : Complexe d'habitats forestiers et pré forestiers de la Réserve Naturelle Nationale de Montenach Caractérisation phytosociologique, cartographie et étude diachronique de la colonisation arbustive. Propositions de mesures de gestion	Mots clés : Réserve Naturelle, Montenach, cartographie d'habitat, gestion, dynamique forestière, narura 2000, Robinier
AUTEUR(S) : Jacky VÉRET	Promotion 2005/2008
Caractéristiques : 1 volume / 51 pages/20 figures./ 10 annexes / 5 tableaux / 8 cartes	

CADRE DU TRAVAIL									
ORGANISME PILOTE OU CONTRACTANT : Conservatoire des Sites Lorrains, Antenne nord Moselle, Réserve Naturelle Nationale de Montenach Nom du responsable : Pierre WERNAIN Fonction : Chargé de mission nord Moselle, conservateur de la Réserve Naturelle Nationale de Montenach									
Nom du correspondant ENGREF : Mr Damien MARAGE									
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Tronc Commun <input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 33%;">Stage entreprise <input type="checkbox"/></td> <td style="width: 33%;">Autres <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Option <input type="checkbox"/></td> <td>Stage étranger <input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Spécialité <input type="checkbox"/></td> <td>Stage fin d'études <input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">Date de remise : septembre 2008</p>	Tronc Commun <input checked="" type="checkbox"/>	Stage entreprise <input type="checkbox"/>	Autres <input type="checkbox"/>	Option <input type="checkbox"/>	Stage étranger <input type="checkbox"/>		Spécialité <input type="checkbox"/>	Stage fin d'études <input checked="" type="checkbox"/>	
Tronc Commun <input checked="" type="checkbox"/>	Stage entreprise <input type="checkbox"/>	Autres <input type="checkbox"/>							
Option <input type="checkbox"/>	Stage étranger <input type="checkbox"/>								
Spécialité <input type="checkbox"/>	Stage fin d'études <input checked="" type="checkbox"/>								
Contrat Junior Entreprise NON									

SUITE A DONNER (réservé au Service des Études)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Non consultable <input type="checkbox"/> si oui permanent <input type="checkbox"/> jusqu'à/..../.... </td> <td style="width: 50%; text-align: right;"> Consultable et Diffusable <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>	Non consultable <input type="checkbox"/> si oui permanent <input type="checkbox"/> jusqu'à/..../....	Consultable et Diffusable <input type="checkbox"/>
Non consultable <input type="checkbox"/> si oui permanent <input type="checkbox"/> jusqu'à/..../....	Consultable et Diffusable <input type="checkbox"/>	

Résumé

Les espaces forestiers et pré forestiers de la Réserve Naturelle Nationale de Montenach n'ont été ni étudiés ni gérés jusqu'à maintenant. Dans le cadre du renouvellement du plan de gestion ce stage a permis de caractériser ces habitats sur le plan phytosociologique puis de les cartographier afin de mettre en place des méthodes de gestion et de suivi. En parallèle une étude diachronique a permis d'étudier la dynamique de recolonisation ligneuse des pelouses calcaires et de déterminer un seuil d'embroussaillage au delà duquel la dynamique s'accélère et rends coûteux et plus aléatoire le retour vers la pelouse. Ceci a permis de compléter les connaissances sur les complexes d'habitats présents sur la Réserve Naturelle.

Summary

In the National Nature Reserve of Montenach forests and shrubberies have been neither studied nor managed yet. The goal of this internship was to describe them thanks to phytosociology and to map them in the reserve. This study permitted to propose management methods and monitoring protocols for those different habitats. A diachronic study on colonization of calcareous grassland by shrubs showed that beyond a critical percentage of shrubs on the grassland the speed of the colonisation increases. This information is important to focus the zones that must be quickly reopened to maintain grassland.

Remerciements

Je tiens à remercier :

Pierre Wernain et Rachel Selinger-Looten (chargé d'étude scientifique au CSL) pour leur encadrement et leur présence tout au long du stage sur place ou au bout du fil.

Yann Rivière et Benjamin Fox de l'équipe de gestion de Montenach pour leur bonne humeur et la participation aux réflexions en particulier au sujet de la gestion.

Valérie Michel pour sa bonne humeur, sa grammaire et sa conjugaison.

Mathilde et Manu stagiaires au conservatoire et Julie pour l'ouverture vers d'autres problématiques.

Fabrice Enderle (chargé d'étude SIG et bases de données au CSL) pour les travaux sous SIG.

Mr Gambs et l'association des amis de la réserve des sept collines pour leur envie de partager leurs connaissances sur la vie passée de la Réserve Naturelle et du village.

Table des matières

Remerciements	1
Table des matières	2
Table des illustrations.....	5
Table des annexes.....	5
Table des cartes	6
Index alphabétique des sigles	7
Introduction	8
1 Contexte de l'étude.....	9
1.1 Le Conservatoire des Sites Lorrains	9
1.1.1 Historique et statut.....	9
1.1.2 Missions.....	9
1.1.3 Fonctionnement et administration	9
1.1.4 Financements	9
1.1.5 Sites gérés	10
1.2 La Réserve Naturelle de Montenach et son statut de protection.....	10
1.2.1 Historique de la Réserve Naturelle de Montenach	10
1.2.2 Localisation de la Réserve Naturelle	10
1.2.3 Inventaires et autre types de classement.....	10
1.2.3.1 Les ZNIEFF.....	10
1.2.3.2 Inventaire des ENS	10
1.2.3.3 Site Natura 2000	11
1.2.4 Statut foncier et réglementaire.....	11
1.2.4.1 Propriété et gestionnaire	11
1.2.5 Partenaires intervenants sur la Réserve Naturelle.....	11
1.3 Caractéristiques physiques.....	11
1.3.1 Le climat	11
1.3.1.1 Climat en Moselle.....	11
1.3.1.2 Climat local.....	12
1.3.2 Géologie.....	12
1.3.3 Géomorphologie	13
1.3.4 Hydrographie	13
1.3.5 Pédologie	13
1.4 Milieux naturels.....	14
1.4.1 Les pelouses sèches et calcicoles.....	14
1.4.2 Les fruticées mésophiles.....	15
1.4.3 Le bas-marais et suintements alcalins.....	15
1.4.4 Les milieux forestiers	15
1.5 Évolution des pratiques agricoles et sylvicoles	15
1.5.1 Pratiques anciennes.....	15
1.5.1.1 Pratiques agricoles.....	15
1.5.1.2 Pratiques sylvicoles	16
1.5.2 Activités actuelles.....	16
1.5.2.1 Activités agricoles	16
1.5.2.2 Activités sylvicoles.....	16
1.5.2.3 Activités de loisirs	17
1.6 Gestion actuelle des différents espaces.....	17
1.6.1 Enjeux.....	17
1.6.2 Modes de gestion mis en œuvre.....	17
1.6.2.1 Actions mécanisées.....	17
1.6.2.2 Pâturage ovin	17
1.7 État des lieux et objectifs de l'étude	18
2 Outils et méthodes	19

2.1	Caractérisation phytosociologique des habitats.....	19
2.1.1	Phase de terrain.....	19
2.1.1.1	Définition des espaces concernés par la cartographie.....	19
2.1.1.2	Choix de la méthode d'échantillonnage.....	19
2.1.1.3	Mise en évidence des variables du milieu discriminantes.....	19
2.1.1.4	Plan d'échantillonnage.....	20
2.1.1.5	Type de placette.....	20
2.1.1.6	Surface des placettes.....	20
2.1.1.7	Matériel nécessaire.....	21
2.1.1.8	Variables relevées.....	21
2.1.1.9	Déroulement d'un relevé.....	22
2.1.1.10	Saisie des données.....	22
2.1.1.10.1	Variables relevées sur le terrain.....	22
2.1.1.10.2	Calcul de variables synthétiques.....	22
2.1.1.10.2.1	Variables édaphiques et climatiques.....	22
2.1.1.10.2.2	Variables d'engorgement.....	22
2.1.2	Traitement statistique.....	22
2.1.2.1	Mise en forme du tableau pour l'AFC.....	22
2.1.2.2	Réalisation d'une AFC.....	23
2.1.2.3	Réalisation d'une CAH.....	23
2.1.2.4	Description phytosociologique des habitats.....	23
2.1.2.5	Mise au point d'une clé de détermination.....	23
2.1.2.6	Test de la clé de détermination.....	23
2.2	Cartographie des habitats.....	23
2.2.1	Précartographie.....	23
2.2.2	Cartographie des habitats.....	24
2.2.2.1	Cas des zones arbustives.....	24
2.2.2.2	Mosaïque d'habitats.....	24
2.2.2.3	Cartographie et localisation des espèces peu représentées ou invasives.....	24
2.2.3	Détermination de l'état de conservation de l'habitat.....	24
2.3	Étude diachronique des zones arbustives.....	25
2.3.1	Matériel disponible.....	25
2.3.2	Méthode utilisée.....	26
2.3.2.1	Photointerprétation.....	26
2.3.2.2	Analyse de la photointerprétation.....	27
2.3.2.2.1	Détermination d'un seuil critique d'embroussaillage.....	27
2.3.2.2.2	Mise en évidence de facteur influençant la vitesse de colonisation arbustive.....	28
3	Analyse des résultats.....	29
3.1	Caractérisation des habitats.....	29
3.1.1	AFC.....	29
3.1.1.1	Analyse des valeurs propres de l'AFC.....	29
3.1.1.2	Analyse de la signification des axes factoriels.....	30
3.1.1.2.1	Premier axe de l'AFC.....	30
3.1.1.2.2	Deuxième axe de l'AFC.....	31
3.1.1.3	Amplitude écologique des espèces selon les axes de l'AFC.....	31
3.1.1.3.1	Premier axe de l'AFC.....	31
3.1.1.3.2	Deuxième axe de l'AFC.....	31
3.1.1.3.3	Confrontation des deux axes.....	31
3.1.2	CAH.....	31
3.1.2.1	CAH sur la flore.....	32
3.1.2.2	CAH sur les relevés.....	33
3.1.3	Individualisation des types d'habitats.....	34
3.1.4	Description des types d'habitat.....	34
3.1.4.1	Habitat A.....	34
3.1.4.2	Habitat B.....	34

3.1.4.3	Habitat C.....	35
3.1.4.4	Habitat D.....	35
3.1.4.5	Habitat E.....	35
3.1.4.6	Habitat F.....	35
3.1.4.7	Habitat G.....	35
3.1.4.8	Conception d'une clé de détermination.....	35
3.2	Cartographie.....	35
3.2.1	Organisation spatiale des habitats.....	35
3.2.2	Surface des différents types d'habitat.....	36
3.2.3	Cartographie du Robinier.....	37
3.2.3.1	Surface couverte et évolution.....	37
3.2.3.2	Localisation et statut.....	37
3.2.4	Analyse de l'état de conservation.....	37
3.2.4.1	Aspects positifs.....	37
3.2.4.2	Aspects négatifs.....	37
3.3	Étude diachronique.....	37
3.3.1	Évolution des surfaces et seuil critique.....	37
3.3.2	Modes de colonisation.....	38
3.3.3	Impact de la gestion appliquée au pelouse sur les zones arbustives et forestières.....	38
3.3.4	Mise en évidence d'un facteur favorisant la dynamique naturelle de colonisation ligneuse.....	39
4	Discussion.....	40
4.1	Enjeux par habitat.....	40
4.1.1	Habitats arbustifs jeunes et âgés.....	40
4.1.2	Habitat à Chêne pubescent (A).....	40
4.1.3	Habitats de hêtraie chênaie et de chênaie (CV1, CV2, CV3, CV4, E).....	40
4.1.4	Aulnaie frênaie à hautes herbes (F,G,H).....	40
4.2	Réflexion sur les mesures de gestion à adopter.....	41
4.2.1	Naturalité ou biodiversité.....	41
4.2.2	Gestion des habitats selon leur localisation.....	41
4.2.2.1	Habitats arbustifs denses.....	41
4.2.2.2	Habitat à Chêne pubescent (A).....	42
4.2.2.3	Habitats forestiers de pente et bas de pente.....	42
4.2.2.3.1	Scénario avec exploitation.....	42
4.2.2.3.1.1	Contraintes d'exploitabilité.....	42
4.2.2.3.1.2	Débouchés.....	42
4.2.2.3.1.3	Intérêt écologique.....	42
4.2.2.3.2	Scénario sans exploitation : évolution libre des peuplements.....	43
4.2.2.4	Peuplements à proximité des cours d'eau.....	43
4.2.2.5	Mesures aux abords de la réserve.....	44
4.2.2.5.1	Plantation résineuse du plateau du Loeschenbruchberg.....	44
4.2.2.5.2	Versant nord du Felsberg.....	44
4.2.2.5.3	Clôture des élevages de l'auberge de la Klaus.....	44
4.2.2.6	Mesures de sécurité.....	44
4.2.2.7	Gestion du Robinier.....	44
4.2.2.7.1	Évaluation des enjeux.....	44
4.2.2.7.2	Éléments d'autécologie de l'essence.....	45
4.2.2.7.3	Méthodes proposées par la bibliographie et évaluation de leur efficacité.....	45
4.2.2.7.4	Observations sur la Réserve Naturelle.....	45
4.2.2.7.5	Méthodes de lutttes proposée sur la Réserve Naturelle.....	46
4.2.2.7.5.1	Fauche répétée des rejets.....	46
4.2.2.7.5.2	Annélation.....	46
4.2.2.7.6	Évaluation des méthodes.....	47
4.2.2.7.6.1	Fauche répétée des rejets.....	47
4.2.2.7.6.2	Annélation.....	47
4.2.2.7.6.3	Méthode de limitation de l'expansion du Robinier.....	47

4.2.3	Financements de la gestion mise en place	47
4.3	Méthodes de suivi à mettre en place dans la Réserve Naturelle	48
4.3.1	Suivi de la dynamique des espaces forestiers non gérés et du flux de bois mort.....	48
4.3.1.1	Description du protocole.....	48
4.3.1.2	Nombre de placettes et temps de mise en œuvre.....	49
4.3.2	Suivi des espaces pré-forestiers et forestiers pâturés par les moutons.....	49
4.3.2.1	Problématique	49
4.3.2.2	Méthodes de suivi proposées	49
4.3.3	Suivi des zones arbustives denses.....	50
	Conclusion.....	51
	Bibliographie	52
	Table des annexes répétée	55
	Table des cartes répétées	55

Table des illustrations

Figure n°1	: Le climat de la Moselle (Météo France).....	12
Figure n°2	: Diagramme ombrothermique, Station d'Halstroff, période 1961-1991 (Météo France).....	12
Figure n°3	: Bloc diagramme du site de Montenach (Réserve Naturelle Montenach, Plaquette).....	13
Tableau n°1	: Situations explorées par les transects	20
Figure n°4	: Calcul de la surface minimum pour les formations forestières (Sciama, 1999)	21
Tableau n°2	: Unités photo interprétées.....	26
Figure n°5	: Principe d'étude de la vitesse de colonisation ligneuse	27
Figure n°6	: Valeurs propres de tous les axes de l'AFC	29
Figure n°7	: Valeurs propres des dix premiers axes de l'AFC.....	29
Figure n°8	: Représentation des relevés dans le plan F1/F2 de l'AFC	30
Figure n°9	: Représentation des espèces dans le plan factoriel F1/F2	30
Figure n°10	: Régression linéaire de F2 en fonction du couvert de la strate arborée.....	31
Figure n°11	: Arbre de la CAH sur les espèces.....	32
Figure n°12	: Représentation des groupes de plantes dans le plan factoriel F1/F2.....	32
Tableau n°3	: Coordonnée moyenne des groupe d'espèces selon l'axe F1.....	33
Figure n°13	: Arbre de la CAH sur les relevés	33
Figure n°14	: Représentation des groupes de relevés dans le plan factoriel F1/F2.....	33
Tableau n°4	: Coordonnée moyenne des groupes de relevés selon l'axe F1	34
Figure n°15	: Répartition des types d'habitat dans l'espace	36
Tableau n°5	: Surface en ha des différents habitats	36
Figure n°16	: Évolution des surfaces des différentes occupations du sol entre 1928 et 2004.....	38
Figure n°17	: Deux modes de colonisation	38
Figure n°18	: Étapes de l'écorçage du Robinier (photographie : CSL).....	46
Figure n°19	: Houppier de Robinier avant écorçage (Photographie : CSL).....	47
Figure n°20	: Types de placettes mises en place et variable relevées dans chacune d'elles.....	49

Table des annexes

Annexe 1	: Organigramme du conservatoire des sites lorrains	56
Annexe 2	: Décret du 8 février 1994 portant création de la Réserve Naturelle de Montenach	57
Annexe 3	: Bail emphytéotique entre la commune de Montenach et le conservatoire des sites lorrains	61
Annexe 4	: Convention tripartite de gestion entre l'office nationale des forêts, la commune de Montenach et le Conservatoire des Sites Lorrains.....	66
Annexe 5	: Carte des Naudins du XVIII ^e siècle	70
Annexe 6	: Fiche de relevé et sa notice	71
Annexe 7	: Codage des variables relevées pour la saisie.....	75
Annexe 8	: Tableau phytosociologique	76
Annexe 9	: Fiches habitat	78

Annexe 10 : Clé de détermination des habitats forestiers et pré forestiers de la Réserve Naturelle Nationale de Montenach	85
---	----

Table des cartes

Carte 1 : Localisation générale de la Réserve Naturelle Nationale de Montenach.....	86
Carte 2 : Superposition des statuts de protection et des inventaires	87
Carte 3 : Carte géologique du site de Montenach.....	88
Carte 4 : Carte des transects	89
Carte 5 : carte des points de relevés.....	90
Carte 6 : Carte des différents types d'habitat.....	91
Carte 7 : Carte du couvert du Robinier dans la strate arborée	92
Carte 8 : Carte des états de conservation des habitats	93

Index alphabétique des sigles

AFC : Analyse factorielle des correspondances

ACP : Analyse en composante principales

CAH : Classification ascendante hiérarchique

Cemagref : Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et forêts

CREN : Conservatoire régional des espaces naturels

CSL : Conservatoire des Sites Lorrains

DIREN : Direction régionale de l'environnement

EDF : Électricité de France

ENGREF : École nationale du génie rural des eaux et des forêts

ENS : espace naturel sensible

IFN : Inventaire forestier national

MNHN : Muséum national d'histoire naturelle

ONF : Office national des forêts

RNF : Réserves naturelles de France

SIG : Système d'information géographique

ZNIEFF : Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique

Introduction

Le Wilderness Act de 1964 a posé les bases aux États-Unis du concept de naturalité. La stratégie de conservation alors mise en place consistait à intervenir le moins possible sur le territoire des parcs nationaux. Ce texte avait été pensé uniquement à l'échelle du territoire des États-Unis. Le sommet de la terre à Rio en 1992 a vu éclore le concept de biodiversité, de diversité biologique. La diversité biologique est alors définie comme la variabilité des organismes vivants de toute origine, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont il font partie : cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes. Ce concept dépasse les frontières et doit s'appliquer de l'échelle planétaire à l'échelle locale. Le réseau de réserves naturelles français participe à la conservation de la naturalité et la biodiversité en France.

La première Réserve Naturelle Nationale française a été créée en 1961 dans l'Isère. Aujourd'hui le territoire français est couvert par un réseau de réserves naturelles comptant 160 réserves naturelles nationales, 160 réserves régionales et 6 réserves naturelles de Corse pour une surface totale de 2 848 000 ha. Le département de la Moselle compte 3 réserves naturelles nationales dont une géologique et 5 réserves naturelles régionales. De l'inventaire des espaces naturels au parcs naturels nationaux le statut de Réserve Naturelle nationale n'est pas le seul statut de protection existant en France. C'est dans ce réseau que vient s'insérer la Réserve Naturelle nationale de Montenach. L'un des principaux objectifs de ces réserves est de mieux connaître et protéger la faune et la flore des espaces naturels. Le conservatoire des sites lorrains, gestionnaire de la réserve, s'occupe également de 2 autres sites de pelouses calcaires dans les environs de Montenach formant ainsi un réseau cohérent d'espaces protégés réunis au sein d'un site Natura 2000.

Le plan de gestion de la Réserve Naturelle arrive à échéance en 2008 et jusqu'à maintenant les espaces forestiers et pré-forestiers n'ont été ni étudiés ni gérés en tant que tels. Le but de cette étude est de caractériser et cartographier ces habitats puis de déterminer, à l'aide d'une étude diachronique sur des photographies aériennes anciennes, les facteurs prédominants dans la reconquête des pelouses par les ligneux. Ce nouveau point de vue sur ces espaces permettra de proposer des modes de gestion et de les considérer comme partie intégrante du complexe d'habitats représentés sur le site et non plus comme le simple « ennemi » des pelouses. Pour cela le contexte de Réserve Naturelle gérée par le conservatoire des sites lorrains sera abordé avant de définir les objectifs précis de l'étude. La méthodologie utilisée sera ensuite expliquée avant d'analyser les résultats obtenus, de préconiser des modalités de gestion et de proposer des protocoles de suivi de l'efficacité des mesures de gestion.

1 Contexte de l'étude

1.1 Le Conservatoire des Sites Lorrains

1.1.1 Historique et statut

Le Conservatoire des Sites Lorrains est une association créée en 1984 par des naturalistes et des scientifiques. Elle est régie par les articles 21 à 79 du code civil local, équivalent en droit local en vigueur en Alsace Moselle de la loi de 1901. Le conservatoire a pour objet la conservation des richesses naturelles biologiques et esthétiques des sites, milieux et paysages lorrains.

Le siège social est basé à Fénétrange en Moselle et l'association dispose de plusieurs antennes délocalisées dans toute la région Lorraine : à Montenach en Moselle, à Gérardmer dans les Vosges et à Thiaucourt en Meurthe et Moselle. Chacune de ces antennes est chargée de la gestion des sites dans sa zone de compétence. L'équipe technique est basée à Thiaucourt et intervient sur la plupart des sites gérés par le conservatoire.

1.1.2 Missions

L'association organise ses actions autour de quatre pôles principaux : la connaissance, la protection, la gestion et la valorisation.

La connaissance scientifique du patrimoine naturel lorrain est la base des actions du conservatoire. Recueillir, générer, et traiter l'information sur les milieux naturels et leur environnement, définir des propriétés d'intervention, sont des actions indispensables pour le conservatoire afin d'élaborer une politique de préservation des milieux naturels.

La méthode conservatoire de l'association est basée sur la maîtrise foncière ou la maîtrise d'usage des terrains. Ainsi l'acquisition, la location, les conventions avec les propriétaires publics ou privés sont les outils essentiels du conservatoire.

La gestion écologique des sites est réalisée par les équipes du conservatoire, conformément aux prescriptions des plans de gestion, ainsi qu'avec l'intervention d'un réseau d'une centaine d'agriculteurs, à l'occasion des chantiers bénévoles ou par des associations de réinsertion.

L'information et l'accueil sont développés sur un réseau de sites afin de guider les visiteurs dans la découverte du patrimoine naturel de la région. Ces actions sont menées à l'aide d'animations, de brochures et d'expositions sur tout le territoire lorrain. Certains sites sont aussi équipés de sentiers de découverte ou d'interprétation.

1.1.3 Fonctionnement et administration

Le conservatoire est doté d'un conseil d'administration et d'un conseil scientifique.

Le conseil d'administration est composé de trois collèges : les adhérents, les collectivités territoriales et les institutions à vocation environnementale. Il oriente et valide les programmes annuels et les projets pluriannuels.

Le conseil scientifique est constitué d'entomologistes, botanistes, ornithologues, ... Celui-ci permet une connaissance approfondie des sites et permet d'opérer une hiérarchisation des sites. Il garantit une gestion écologique adaptée. De plus, il valide les opérations de protection, de gestion et participe au suivi scientifique des sites en réalisant des inventaires et des expertises.

L'équipe technique composée d'une quarantaine de salariés assure, sur le terrain, la traduction concrète des décisions du conseil d'administration. Elle s'organise en 4 pôles de compétence : territoriale, scientifique, gestion et valorisation. L'organigramme du conservatoire en joint en annexe 1.

L'équipe nord mosellane basée à Montenach, en charge de la Réserve Naturelle, est installée dans des locaux mis à disposition par la commune. Elle se compose de Pierre Wernain conservateur de la réserve, de deux techniciens, Yann Rivière et Benjamin Fox, ainsi que d'une secrétaire à mi-temps, Valérie Michel.

1.1.4 Financements

Les financements du conservatoire proviennent principalement du conseil régional de Lorraine, des quatre conseils généraux de Lorraine, de l'union européenne par biais de contrats Natura 2000, de l'agence de l'eau Rhin Meuse et de la DIREN Lorraine.

Les dons et adhésions ne représentent que 3 % des financements de l'association.

1.1.5 Sites gérés

Le conservatoire gère 215 sites naturels remarquables pour une surface de plus de 4000 ha (poster CSL). Les milieux les plus représentés sur les sites gérés sont la pelouse, la lande et la prairie avec plus de 2000 ha puis viennent les tourbières et marais avec près de 500 ha. La Lorraine est riche en pelouses calcaires souvent situées sur les différentes côtes qui rythment le paysage. Les autres milieux protégés sont des étendus d'eau douce, des milieux anthropisés, les habitats côtiers et halophiles avec les prés salants de la région de Château-Salins, des forêts pour une surface de 140 ha et enfin des rochers et éboulis. Les milieux forestiers sont aussi représentés dans d'autres sites où ils ne sont pas majoritaires et ne figurent donc pas dans ces statistiques. Les moyens de maîtrise foncière utilisés sont principalement le bail emphytéotique, la signature de conventions et l'achat des terrains. La location, de courte ou moyenne durée (maximum de 9 ans), ne représente que 121 ha de terrains.

1.2 La Réserve Naturelle de Montenach et son statut de protection

1.2.1 Historique de la Réserve Naturelle de Montenach

Dès le XIX^{ème} siècle, les pelouses calcaires de Montenach ont attiré l'attention des botanistes par leur richesse floristique. Celle-ci a été mentionnée en 1842 par M. Hollande dans sa flore. Dans les années 1970 le site est fréquenté par de nombreux botanistes qui venaient principalement d'Allemagne avec des conséquences importantes en terme d'arrachage et de piétinement des orchidées. L'idée de protéger ce site a commencé à cheminer localement grâce à l'ouvrage de Nicolas Théobald, géologue, président de l'université de Besançon, originaire de Montenach. La persévérance de quelques naturalistes lorrains dont Pierre Kieffer alors chargé de mission à la DIREN de Lorraine et de Mr François instituteur du village a permis de convaincre la commune de la nécessité de sauvegarder ce patrimoine. Une Réserve Naturelle volontaire est alors créée en 1985 et cinq ans après le conseil municipal délibère en faveur du classement en Réserve Naturelle Nationale. Celle-ci a été officiellement créée le 8 février 1994 par décret du ministère chargé de l'environnement (décret n° 94-124 publié au journal officiel du 12 février 1994, joint en annexe 2). La Réserve Naturelle Nationale de Montenach est régie par le code de l'environnement, articles L332-1 à L332-27 sauf l'article L332-11 régissant les anciennes réserves naturelles volontaires.

Le code de l'environnement précise que « des parties du territoire d'une ou de plusieurs communes peuvent être classées en Réserve Naturelle lorsque la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présente une importance particulière ou qu'il convient de les soustraire à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader ». À ce titre la réserve de Montenach a pour objectif la préservation d'espèces animales et végétales rares dans le contexte lorrain car inféodées à des milieux peu représentés dans la région.

1.2.2 Localisation de la Réserve Naturelle

La réserve se situe sur le territoire de la commune de Montenach située en Moselle (57) à 25 km au nord-est de Thionville aux environs de Sierck-les-Bains, en plein cœur du « pays des trois frontières ». Cette dénomination illustre la position limitrophe du village français avec le Luxembourg et l'Allemagne.

La réserve s'étend à flanc de colline depuis le village jusqu'au plateau agricole sur une surface de 107 hectares 12 ares et 88 centiares. Les altitudes sont échelonnées de 225 à 325 m sur six des sept collines distinctes entourant le village : le Klausberg, le Koppenackberg, le Loeschenbruchberg, le Felsberg, le Kremberg et l'Evendorfferberg. La localisation de la Réserve Naturelle est illustrée par la carte n°1.

1.2.3 Inventaires et autre types de classement

1.2.3.1 Les ZNIEFF

La réserve est incluse dans deux ZNIEFF : la première de type 1 n° 410000528 les pelouses des collines de Montenach et la seconde de type 2 n° 410010375 pays de Sierck.

1.2.3.2 Inventaire des ENS

La Réserve Naturelle est aussi décrite dans le cadre de l'inventaire des espaces naturels sensibles de Moselle réalisé par le conservatoire pour le compte du conseil général de la Moselle.

1.2.3.3 Site Natura 2000

Le site de Montenach fait aussi partie d'un site Natura 2000 de 743 ha : le site des pelouses et rochers du pays de Sierck, n° FR4100167.

La superposition des inventaires et statuts de protection est visible sur la carte n°2.

La réserve s'inscrit donc dans un réseau d'espaces naturels protégés dans un rayon de 10 km, préservées par le conservatoire également.

1.2.4 Statut foncier et réglementaire

1.2.4.1 Propriété et gestionnaire

L'ensemble des terrains de la réserve est la propriété de la commune de Montenach. Le Conservatoire des Sites Lorrains a signé un bail emphytéotique pour une surface de 91 ha 37 a 79 ca qui lui délègue la gestion des parcelles visées. Sont exclus de ce bail l'emprise du réservoir d'eau du Koppenackberg, les parties soumises au régime forestier. Le bail emphytéotique est joint en annexe 3. Pour la partie soumise au régime forestier une convention tripartite de gestion (annexe 4) a été signée entre le conservatoire des sites lorrains, l'office national des forêts et la commune. Celle-ci prévoit que le plan de gestion de cette partie de la réserve est établi à la diligence du conservatoire en liaison étroite avec la commune et l'office nationale des forêts. Le Conservatoire des Sites Lorrains a été désigné gestionnaire de la réserve le 19 décembre 1994 lors de la première réunion du comité consultatif de la réserve. Une convention de gestion signée le 8 février 1995 entre le préfet de la Moselle et le conservatoire a permis de formaliser cet accord. Le conservatoire a donc la maîtrise de la gestion sur toute la réserve ainsi que sur quelques parcelles contiguës. Le CSL gère 119 ha au total sur la commune de Montenach.

1.2.5 Partenaires intervenants sur la Réserve Naturelle

Les partenaires intervenant sur la Réserve Naturelle par l'attribution de financements sont le ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire ainsi que la commune de Montenach.

On note l'engagement de la population qui intervient sur la réserve au travers de l'association des amis de la réserve des sept collines qui apporte son aide dans les travaux de gestion des pelouses et l'organisation des journées de l'environnement.

1.3 Caractéristiques physiques

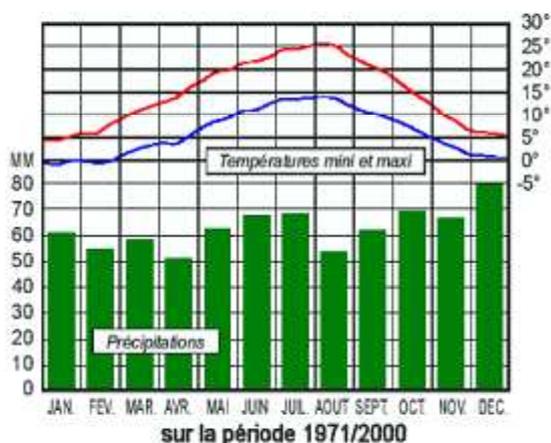
1.3.1 Le climat

1.3.1.1 Climat en Moselle

Le climat de la Moselle est caractéristique des "climats océaniques dégradés à influence continentale sensible". La température moyenne annuelle est de 10.3°C, avec des étés assez chauds (température moyenne de 19°C en juillet et août) et des hivers un peu froids sans extrême rigueur (température moyenne de 2°C en janvier et 3°C en décembre et février).

A noter que l'est du département(Pays de Bitche et partie vosgienne) connaissent quelques variantes avec des hivers un peu plus froids que dans la vallée de la Moselle et des orages un peu plus fréquents en été.

Normales de températures et de précipitations à Metz-Augny



Quelques records entre 1930 et 2000 à Metz-Augny

Température la plus basse	-23,2 °C
Jour le plus froid	17/02/1956
Année la plus froide	1956
Température la plus élevée	38,7 °C
Jour le plus chaud	11/08/1998
Année la plus chaude	1994
Hauteur maximale de pluie en 24h	61,2 mm
Jour le plus pluvieux	25/02/1997
Année la plus sèche	1953
Année la plus pluvieuse	1981

Figure n°1 : Le climat de la Moselle (Météo France)

1.3.1.2 Climat local

Les données thermiques et pluviométriques utilisées sont issues de la station météorologique de Halstroff (57) situé à 10 km à l'est de Montenach. Les données datent de la période 1961 à 1991.

Le climat de Montenach est soumis à des influences océaniques et continentales, à l'image du climat de la région.

L'exposition sud, sud-ouest des versants sur lesquels la réserve se situe détermine un microclimat local.

Cependant les précipitations sont relativement abondantes. Avec 834 mm par an, elles sont supérieures à celles du plateau lorrain central (< 700 mm). Ceci est dû au relief marqué qui survient brutalement après la vallée de la Moselle.

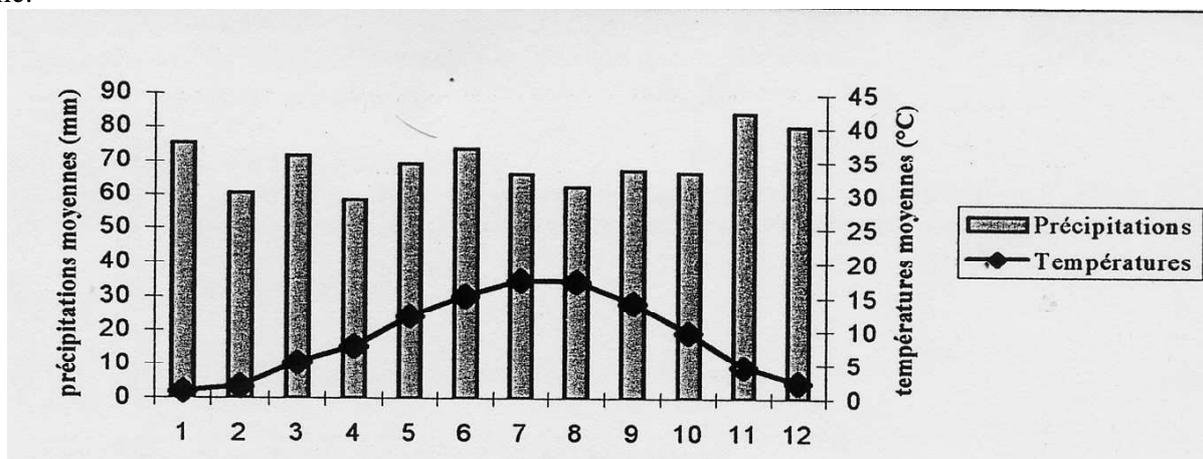


Figure n°2 : Diagramme ombrothermique, Station d'Halstroff, période 1961-1991 (Météo France)

1.3.2 Géologie

Le sous-sol de la réserve est caractérisé par une variété de roches qui peuvent être classées en trois ensembles. La carte géologique est présentée en carte n°3.

Le socle qui est formé de roches anciennes plissées (quartzites), non affleurantes dans la réserve mais sur les communes voisines de Sierck les Bains, Rustroff et Apach.

La couverture sédimentaire constituée de grès, marnes bariolées avec gypse et calcaire dolomitique. Les couches calcaires font partie du Muschelkalk et sont de duretés différentes.

Les formations superficielles de limons sur le plateau essentiellement, dépôts de versant, les colluvions de bas de pente et le tuf calcaire.

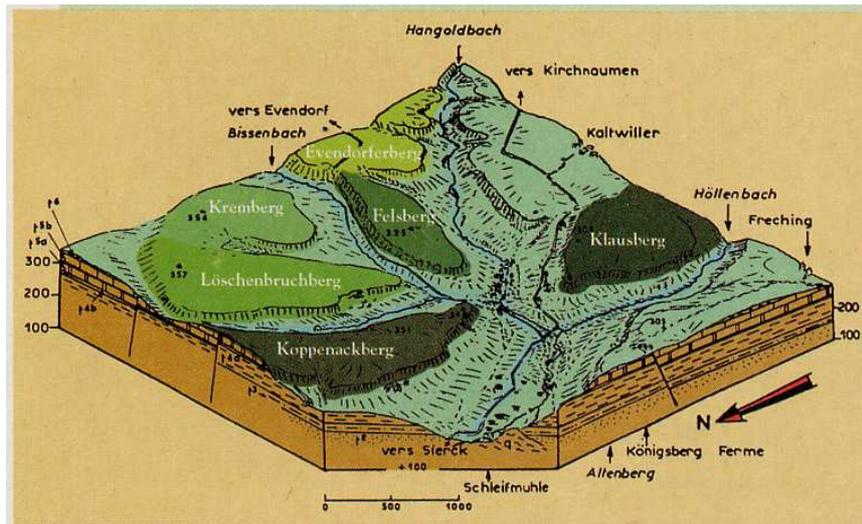


Figure n°3 : Bloc diagramme du site de Montnach (Réserve Naturelle Montnach, Plaquette)

Légende :

q : quartzite

T3a : Wellenkalk, marnes et calcaires ondulés, dolomie à *Myophoria obicularis*

T4a : marnes bariolées

T4b : dolomies à lingules

T5a : calcaire à entroques

T5b : calcaire à cératites

1.3.3 Géomorphologie

Les phénomènes d'érosion des couches calcaires du Muschelkalk par les cours d'eau sont particulièrement importants à Montnach. L'érosion occasionnée par de nombreux ruisseaux permanents ou intermittents, le Bissenbach, l'Höllensbach, l'Hangoldbach et le Mortzbach entre autres, a façonné les six collines de la réserve en découpant le plateau. C'est le pendage des couches et l'existence de failles qui ont déterminé la concentration des ruissellements et la localisation des vallées et ravins. La différence de dureté des couches de calcaire explique la présence de barres rocheuses sur les collines en particulier au niveau des affleurements de dolomies à lingules. En effet ces couches sont plus dures et n'ont pas été érodées de la même façon.

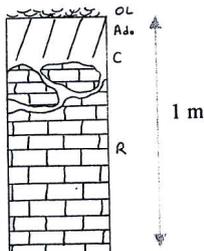
1.3.4 Hydrographie

Le cours d'eau principal est le ruisseau de Hangold traversant le village et dont le lit a été endigué en 1924 pour la première fois puis de 1968 à 1972. Le site de Montnach est remarquable par la fréquence des sources. La plupart sont placées au sommet des marnes bariolées et à leur contact avec les dolomies les surmontant. Telles sont les sources placées sur le versant le Löschenbruchberg. C'est là que se trouvent les captages alimentant le village depuis 1899.

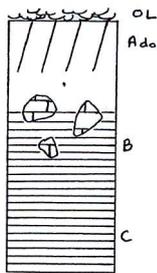
Ces cours d'eau sont de bonne qualité (première catégorie), ils sont aussi alimentés par ruissellement lors d'évènements pluvieux importants. Le comportement des cours d'eau devient alors torrentiel.

1.3.5 Pédologie

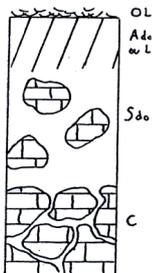
Une étude menée en 1998 (Moscatelli, 1998) sur les pelouses a permis de décrire 4 types de sols différents :



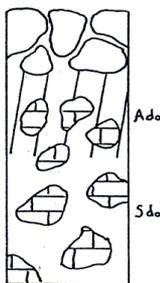
Des sols superficiels : localisés sur affleurements rocheux (calcaires dolomitiques du Muschelkalk). Ces sols peu profonds sont limoneux et donc sensibles au piétinement. Ils sont composés d'horizons holorganiques (OL) et organo-minéraux (Ado) peu épais et fragiles



Des sols argileux profonds : ce type de sol très profonds, pratiquement sans éléments grossiers se retrouve surtout en bas de pente où s'accumulent les éléments emportés par le ruissellement mais aussi sur le plateau et en rupture de pente.



Des sols intermédiaires (dolomitosols) : ils sont associés à la majeure partie des pelouses de la réserve. Il s'agit de sols carbonatés (contenant plus de 5 % de calcite ou de dolomite dans la terre fine). On distingue un horizon holorganique composé de débris végétaux non ou peu évolués (OL), un horizon organo-minéral (A_{do}, dolomitique), et un horizon structural d'altération, carbonaté (S_{do}).



Des sols développés sur pierriers : ils sont observables sous les tas de pierres issus des anciennes pratiques agricoles. La matière organique s'est accumulée dans les espaces libres, et a ainsi permis l'installation de végétation sur le pierrier. Cette étude avait permis de montrer que la nature du sol n'avait pas d'influence directe sur le type de pelouse.

Ce travail n'ayant été mené que sur les pelouses nous avons peu d'information sur les sols forestiers mais les parcelles aujourd'hui forestières ne le sont que depuis une cinquantaine d'années et elles ont été cultivées à un moment donné par la population locale.

Légende des illustrations : OL horizon holorganique, A_{do} horizon organo-minéral,  Argile,  roche calcaire cohérente.

1.4 Milieux naturels

Sur les versants orientés d'ouest en est en passant par le sud s'étend une gamme étendue de biotopes. Ceux-ci sont issus des anciennes pratiques agricoles. Les différents milieux naturels rencontrés sur la réserve peuvent être classés en quatre groupes : les pelouses calcicoles, les fruticées, les bas-marais et suintement alcalins et les milieux forestiers.

1.4.1 Les pelouses sèches et calcicoles

C'est le biotope le plus caractéristique de la Réserve Naturelle. Elles sont issues d'activités agricoles anciennes. Le pelouses anciennement pâturées sont dites secondaires et celles issues de cultures sont dites tertiaires. On observe des pelouses calcicoles de pentes variables. Elles présentent une hétérogénéité notable en terme de composition végétale. En effet plusieurs groupements représentatifs des pelouses calcaires sont observables : des pelouses rases sur replat rocheux, des associations d'éboulis et de corniches et également des groupements plus mésophiles. Une étude phytosociologique réalisée en 1997 (Jager, 1997) a permis de rattacher les pelouses de la réserve à la classe du *Festuco-brometea*, à l'ordre de *Brometalia erectii*, à l'alliance du *Mesobromion* et, pour majorité, à la sous-alliance de l'*Eu-mesobromenion*.

Ainsi cinq groupements correspondant à différents stades de fermeture du milieu ont été distingués :

- groupement sur affleurements rocheux à *Fumana procumbens* (Fumana à tiges tombantes)
- groupement de pelouse ouverte à *Asperula cynanchica* (Aspérule à l'esquinancie)
- groupement de pelouse fermée à *Linum catharticum* (Lin cathartique)
- groupement de pelouse ourléifiées à *Brachypodium pinnatum* (Brachypode penné)
- groupement de pelouse armée à *Prunus spinosa* (Prunellier)

1.4.2 Les fruticées mésophiles

Les fruticées sont composées principalement d'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), de Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) et de Prunellier (*Prunus spinosa*). Elles constituent le stade pré-forestier des coteaux calcaires suite à l'abandon de la gestion des pelouses. Ces groupements végétaux ont été peu étudiés jusqu'à maintenant et ne sont considérés qu'en terme de recolonisation des pelouses.

1.4.3 Le bas-marais et suintements alcalins

Le marais de la réserve de Montenach est constitué de dépôts de tuf colonisés par des espèces particulières de bryophytes et de phanérogames sur une surface de 6 à 95 ca. Il apparaît que cette petite zone humide abrite quatre espèces protégées sur le plan régional (*Blysmus compressus*, *Eleocharis quinqueflora*, *Scirpus tabernaemontani*, *Triglochin palustre*) et une espèce de bryophyte rare sur le territoire lorrain (*Campylium stellatum* var. *stellatum*), ce qui accentue l'intérêt patrimonial de cette zone qui combine rareté de l'habitat et rareté des espèces qui s'y développent.

1.4.4 Les milieux forestiers

Les zones arborées représentent aujourd'hui 66 ha 13 a soit environ 62 % du territoire de la réserve. Les zones arborescentes se développent généralement en bas de pente et sur les secteurs les plus pentus. Ces zones sont issues de l'évolution spontanée des espaces agricoles suite à l'abandon de l'exploitation dans les zones les plus abruptes. Les peuplements sont constitués principalement de hêtre (*Fagus sylvatica*), de chêne (*Quercus robur* et *Quercus petraea*), de charme (*Carpinus betulus*) mais aussi de frêne (*Fraxinus excelsior*) dans les zones de recolonisation et en bordure des ruisseaux où il côtoie l'aulne (*Alnus glutinosa*). Le plan de gestion différencie 5 grandes entités au niveau des habitats forestiers : la chênaie-charmaie calciphile à xérophile, la hêtraie-chênaie, la chênaie, la frênaie, la chênaie thermophile et la forêt de ravin à érable et tilleul. Ces types de forêt ont été déterminés à partir de quelques observations dans la réserve.

On n'observe pas de forêt ancienne à naturalité marquée et donc peu de bois mort et d'arbres de gros diamètre.

On note la présence fréquente de Robinier faux acacia (*Robinia pseudacacia*) en bas de pente, à la limite des zones de pâturage et de culture. Cette essence a été introduite afin de produire des piquets de clôture et de vignes. La gestion appliquée pour le moment essaie de réduire la place des espèces exogènes surtout en raison de leur caractère envahissant, en particulier pour le Robinier faux acacia. Ceci pose des contraintes dues à la dynamique rapide de colonisation des pelouses après débroussaillage dans des zones où son développement était, avant travaux, inhibé par la ceinture d'arbustes en place (aubépine, Prunellier, ...).

Cet ensemble forme un milieu d'un grand intérêt scientifique, biologique, paysager et pédagogique.

1.5 Évolution des pratiques agricoles et sylvicoles

1.5.1 Pratiques anciennes

1.5.1.1 Pratiques agricoles

En 1975, Nicolas Théobald décrit le paysage environnant le village et raconte son histoire. La pente abrupte située au tiers supérieur des reliefs est couverte de bois ou de terrains en friches qui, jusque vers 1950, étaient réservés à la pratique des vaines pâtures. Jusqu'en 1938, le village avait encore un berger communal qui emmenait le troupeau comprenant les cochons et les moutons sur le versant sud du Löschenbruchberg et du Kremberg qui lui étaient réservés. Les particuliers emmenaient leurs vaches sur les pentes du Koppenachberg, de l'Altenberg, dans le vallon du Höllenbach, dans le fond du Hangold et sur le versant de l'Evendorferberg et du Felsberg. Une différenciation des associations végétales s'est donc produite grâce à la présence de chèvres broutant les pousses des buissons et la présence de porcs et de moutons cantonnés sur certaines collines et ayant un impact différent en terme de tassement et de retournement du sol.

En 1901 les terrains communaux furent divisés en 80 parcelles, une pour chaque foyer du village. Les habitants y ont donc cultivé lentilles et arbres fruitiers et pour cela retourné la terre à la pioche et épierré ces lopins de terre formant des tas souvent en limite de parcelle les mursers. Afin de contrer l'érosion dans les zones les plus pentues, la terre était ramenée au milieu de la parcelle. Ces bombements sont aujourd'hui encore visibles sur certaines zones de pelouse.

L'activité viticole n'est présente aujourd'hui que sur de faibles surfaces aux alentours de Sierck-les-Bains, Contz-les-Bains et Apach. Elle n'est plus exercée sur le finage de Montenach depuis 1919 où elle était présente sur les bas de pente caillouteux. Quelques parcelles de vignes avaient subsisté pour un usage privé. La dernière parcelle a été arrachée en 2005.

1.5.1.2 Pratiques sylvicoles

L'ouvrage de Théobald ne mentionne pas de grands boisements sur les versants de la réserve alors qu'il décrit des peuplements de hêtres sur les versants orientés au nord. Les peuplements forestiers les plus âgés observés aujourd'hui sur la réserve datent donc du milieu du XX^{ème} siècle et de l'abandon des activités agricoles sur les collines.

Au début du XX^{ème}, durant les mois de janvier et février, les habitants faisaient provision de bois de chauffage en bordure des champs, sur les murs au milieu des pelouses où poussaient aubépines et noisetiers. Tous les 8 à 10 ans les baliveaux au bord des ruisseaux étaient coupés avec des diamètres de 10 à 20 cm. Enfin, tous les 20 à 30 ans de gros arbres étaient coupés, ils atteignaient un diamètre de 60 à 80 cm. N. Théobald explique qu'ils étaient débités en billons de 1,20 m puis fendus. On utilisait donc ce bois sûrement pour le chauffage. L'exploitation jusqu'en 1957, de la scierie de Souzlen, proche de Montenach, laisse penser que du bois d'œuvre était produit dans la région. Cette production provenait sûrement de la hêtraie du versant nord du Felsberg et de l'Altenberg. En effet les cartes des Naudins du XVIII^{ème} siècle (Annexe 5) indiquent déjà la présence de forêts sur ces versants alors que les autres collines n'étaient pas forestières.

Les écrits nous indiquent aussi que des projets de reboisements des vaines pâtures et des friches avaient été proposés à la commune par le conservateur des eaux et forêts entre 1857 et 1867. En 1857, le conseil municipal refuse le reboisement de 100 ha de friches sous prétexte que ces parcelles servent de vaines pâtures qui permettent d'entretenir le bétail des habitants et offrent des lots aux habitants qui les cultivent et les font vivre. En 1865, un décret de déclaration d'utilité publique du reboisement est pris. Malgré ce décret, le conseil municipal rejette en bloc les formules concernant le reboisement obligatoire. Le débat fut rouvert en 1928 et le conseil municipal décida à l'unanimité de maintenir les vaines pâtures « vu que ce droit existe depuis des temps immémoriaux ». Le reboisement en résineux aura enfin lieu en 1981 sur l'Altenberg et le plateau du Loeschbruchberg. Le versant ouest de cette même colline étant trop abrupt, il ne sera pas planté.

Les pelouses de Montenach ont donc longtemps subi une pression de la part des habitants qui pratiquaient le pâturage et la coupe de bois de chauffage mais aussi de l'administration forestière qui voulait les reboiser. C'est grâce à ces pratiques que les pelouses calcaires sont restées des milieux ouverts qui sont parvenus jusqu'à nous. L'exploitation forestière s'est concentrée sur les zones plus productives et donc les versants nord en majorité. Les peuplements forestiers actuels de la Réserve Naturelle sont donc « vierges » de toute exploitation.

1.5.2 Activités actuelles

1.5.2.1 Activités agricoles

La seule activité agricole encore présente sur la réserve est un pâturage bovin sur une zone de 10 ha en bas du Felsberg. Ces pâtures avaient été proposées aux habitants lors de la sécheresse de 1976 et des baux avaient été signés avec les familles qui voulaient continuer à en profiter. Le bail de Mme Martine Henny a effet jusqu'en 2010 mais ces pâtures étant difficile d'accès et s'embroussaillant de plus en plus, l'agricultrice a décidé de ne pas les réutiliser en 2009 et de rompre le bail.

1.5.2.2 Activités sylvicoles

L'aménagement de la forêt communale de Montenach pour la période de 1985 à 2008, a engagé la conversion en futaie régulière par la méthode du groupe de régénération strict. Cette méthode a été choisie à cause de l'âge élevé des peuplements et de la surcapitalisation de certains. Ces pratiques ne concernent en rien la Réserve Naturelle sur laquelle aucun document d'aménagement forestier n'existe. En effet les parcelles aujourd'hui couvertes de forêt n'ont jamais bénéficié du régime forestier.

1.5.2.3 Activités de loisirs

Deux lots de chasse occupent le banc communal. Ils sont démarqués par le ruisseau du Hangoldbach. Le premier lot sur la rive gauche du Hangoldbach compte 450 ha dont 64 ha de forêt bénéficiant du régime forestier et 55 ha de taillis, buissons et haies et le second compte 440 ha dont 47 ha de forêt sous le régime forestier et 60 ha de buissons, taillis et haies. La Réserve Naturelle représente une grande partie des surfaces d'habitat arbustif dense. Les adjudicataires en sont Alain Etzel et le club de chasse des trois frontières. Les espèces chassées sont surtout le sanglier, le chevreuil et, dans une moindre mesure, le lièvre. Des contraintes spécifiques à la chasse sur la réserve sont annexées aux baux de chasse : l'agrainage du gibier est interdit sur le territoire de la réserve, l'installation de nouveau mirador est soumis à l'autorisation du conservatoire et la présence de moutons sur une certaine période est aussi précisée. De plus, pour des raisons de sécurité le long du sentier de découverte, il est interdit de tirer dans sa direction. Les dates et horaires des battues, transmises au minimum quinze jours avant celles-ci sont affichées sur un panneau d'information à destination du public. Enfin un panneau informant le visiteur du déroulement d'une battue doit être positionné le jour même à chaque extrémité du sentier. Malgré tout le sentier reste ouvert au public ces jours là et l'adjudicataire ne peut déclinier sa responsabilité en cas d'incident.

1.6 Gestion actuelle des différents espaces

La gestion se concentre essentiellement sur les pelouses et le marais tufeux où les enjeux de conservation sont plus importants en raison de la dynamique de recolonisation de ces espaces par les ligneux.

1.6.1 Enjeux

Les pelouses sont soumises à deux contraintes majeures sur le site : la colonisation par des graminées sociales et la colonisation ligneuse. Ce sont ces deux phénomènes que la gestion appliquée tente de réduire.

Le Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*) est une graminée sociale qui investit les pelouses calcaires de Montenach dont l'usage agricole a été abandonné. Cette installation en nappes denses du brachypode entraîne une baisse de la diversité spécifique des pelouses.

La fruticée, composée d'arbustes et d'arbrisseaux, est le stade transitoire entre la pelouse et le stade forestier. La dynamique végétale sur la réserve est assez rapide et nécessite d'intervenir par plusieurs moyens afin d'éviter la fermeture complète des pelouses. Cette dynamique pourrait être due aux anciennes activités de pâturage qui en remuant le sol en surface aurait entraîné une remontée de certaines graines.

1.6.2 Modes de gestion mis en œuvre

La gestion appliquée a donc comme but principal de diminuer la part des graminées sociales et des ligneux.

1.6.2.1 Actions mécanisées

La méthode mécanique est surtout utilisée sur des pelouses très fermées ou dans des zones de forte pente, mais également sur les pelouses où la présence d'espèces patrimoniales rend risqué le pâturage.

Une partie des pelouses est débroussaillée ou broyée, selon la pente. Les végétaux coupés sont systématiquement exportés : brûlés ou plus souvent stockés dans la partie forestière en bas des parcelles. Une opération mécanisée est menée sur les parcelles tous les deux à trois ans. Cette période de repos permet aux insectes et aux plantes d'effectuer leur cycle de reproduction complet. Ces travaux sont menés hors période de végétation, de mi-septembre à fin mars.

1.6.2.2 Pâturage ovin

Les pelouses en entretien sont pâturées par des brebis. Le troupeau est prêté par un éleveur de Rettel qui confie une partie de ses bêtes au conservatoire qui s'en occupe durant toute la saison de pâturage. Celle-ci dure de début mai à fin octobre. Un plan de pâturage conservatoire est établi en tenant compte des enjeux écologiques et de l'état de conservation de la pelouse. Les durées de pâturage et surfaces couvertes par chaque enclos dépendent de la taille du troupeau (50 bêtes cette année) et de la surface des parcelles mais aussi de l'état de la pelouse. Le troupeau restera plus longtemps sur une pelouse où la densité des ligneux est plus importante. Les brebis consommant herbacées et rejets de ligneux elles permettent de maintenir la pelouse ouverte. Les dates de présence du troupeau sur les différentes parcelles dépend aussi de la fragilité de la zone, de la période de pâturage de l'année précédente. En

effet les parcelles ne sont pas toujours parcourues à la même période. Les exigences écologiques des espèces floristiques et faunistiques les plus patrimoniales sont également prises en compte. Ainsi pour une plante tardive telle que la Marguerite de la St Michel (*Aster amellus*), protégée au niveau national, le troupeau sera mis en fin de saison afin de laisser l'espèce boucler son cycle de reproduction (floraison et fructification).

Tous les trois ans, les refus sont coupés mécaniquement sur chaque parcelle.

Le conservatoire applique la méthode de pâturage dite grenouille développée par l'INRA d'Avignon qui préconise de faire pâturer des zones où la végétation est plus ligneuse afin d'équilibrer le régime des brebis et de s'adapter à leur technique de broutage. En effet les brebis alternent toutes les 10 minutes environ la prise de grosses et de petites bouchées : les grosses bouchées sont fournies par la végétation herbacée et les petites par la végétation ligneuse telle que le Prunellier (*Prunus spinosa*), l'aubépine (*Crataegus sp.*) et le cornouiller (*Cornus sp.*). Cette méthode permet aussi d'améliorer l'efficacité du troupeau quant à la gestion de l'embroussaillage (Agreil & al., 2004) De plus les brebis apprécient les zones ombragées pour chaumer. L'installation des places de chaume en sous bois permet de préserver la pelouse d'un piétinement excessif et d'une accumulation de déjections.

1.7 État des lieux et objectifs de l'étude

Comme abordé précédemment, les zones forestières non exploitées depuis une cinquantaine d'année pour les plus âgées n'ont été que peu étudiées jusqu'à maintenant.

La cartographie des habitats forestiers n'a pas été établie et la gestion de ces habitats se résume à des actions en limite des pelouses dans le but d'en éviter la fermeture. Quelques coupes sont effectuées à proximité du sentier de découverte pour des raisons de sécurité.

Le plan de gestion de la réserve pour la période 2003-2008 fixe les objectifs de l'étude à mener sur les zones forestières. Elle consiste en l'approfondissement des connaissances et la cartographie des zones forestières en lien avec une approche pédologique et historique des pratiques sylvicoles appliquées.

Il faut aussi définir des objectifs de conservation sur la base de critères tels que le caractère patrimonial du groupement et des espèces liées, l'évolution spontanée et le cycle sylvi-génétique, la représentativité sur la réserve de Montenach et enfin le passé sylvicole.

Cette étude passe donc par plusieurs étapes. Une première permettant de décrire et différencier les habitats concernés puis une seconde de cartographie de terrain avant de réfléchir à des mesures de gestion.

2 Outils et méthodes

2.1 Caractérisation phytosociologique des habitats

2.1.1 Phase de terrain

2.1.1.1 Définition des espaces concernés par la cartographie

Il faut avant tout définir les caractéristiques des espaces qui vont être traités. Nous avons cartographier les habitats forestiers qui possèdent une strate arborescente développée mais aussi les zones arbustives denses qui ont une strate arbustive importante avec peu d'arbres. Il faut aussi prendre en compte les stades de la dynamique de recolonisation des pelouses. On considère donc tous les habitats qui ne peuvent plus être considérés comme de habitats de pelouse même en très mauvais état de conservation.

Afin de caractériser les habitats à cartographier dans la Réserve Naturelle, il faut effectuer des relevés phytosociologiques dans chacun de ces habitats. Ces relevés seront ensuite traités par AFC puis CAH afin de les regrouper et définir les habitats présents.

2.1.1.2 Choix de la méthode d'échantillonnage

On aurait pu choisir parmi différentes méthodes d'échantillonnage, chacune présentant des avantages et des inconvénients.

L'échantillonnage aléatoire simple a pour avantage d'être compatible avec tous les traitements statistique mais l'accès aux points de relevés dans la réserve peut être compliqué en raison de zones de falaises et de zones arbustives très denses qui ne peuvent être traversées. De plus, on risque de laisser de côté des zones de faible surface où des habitats particuliers peuvent être présents.

L'échantillonnage aléatoire systématique sur une grille à maille carré a l'avantage d'explorer toute la réserve de la même façon mais une fois de plus l'accès au topofil et à la boussole se révèle compliqué à cause des contraintes de terrain.

Nous avons choisi d'utiliser un échantillonnage par transect en recoupant tous les facteurs de variabilité des habitats présumés. De plus, le traitement statistique par AFC est compatible avec ce type d'échantillonnage. L'échantillonnage par transect permet d'optimiser la durée de travail en réduisant les déplacements et cela donne l'occasion de comprendre la logique de l'agencement des communautés végétales dans l'espace.

2.1.1.3 Mise en évidence des variables du milieu discriminantes

Sur la Réserve Naturelle, le premier critère de variabilité de la végétation retenu est l'exposition qui va d'est à nord-ouest. Le second critère est la position dans la pente qui détermine l'humidité de la station. Enfin, on considère la nature du sol car les calcaires de dureté et de porosité différentes peuvent influencer l'installation de la végétation en offrant une réserve utile ou une épaisseur de sol plus ou moins importante ainsi que des propriétés chimiques elles aussi différentes. Cette diversité s'organise dans la réserve selon la pente : on change de substrat géologique selon la position dans la pente étant donné qu'il n'y a pas de chamboulement dans les couches sédimentaires.

Les expositions de versant représentées dans la réserve vont de nord-est à ouest en passant par le sud. Les situations topographique qui peuvent être représentées sont : les hauts de pente, milieux de pente, bas de pente ainsi que les fonds de vallon.

Enfin la réserve couvre différents substrats géologiques. Ceux ci ont été décrits au paragraphe 1.3.2

2.1.1.4 Plan d'échantillonnage

	Fond de vallon	Bas de pente	Milieu de pente	Haut de pente
T3a				
T4a	K01, K02, K07, K08, E04	N02, N03, N05, N06, L01, L02, L03, L04, L05, , L06, K03, K04, K05, K06, K07, K08, F01, F02, F03, F04, F05, E01, E02, E03, E05, E06, K101, K102	L01, L02, L04, L05, L06	
T4b	E07, E04, K106	N01, N04, N05, N06, N07, N08, K103, K104, K105, K106	N02, N03, L03, L04, L05, L06, K01, K02, K03, K04, K05, K06, K07, K08, E01, E02, E03, E05, E06, K101, K102	L01, L02
T5a			N01, N02, N03, N04, N05, N06, N07, N08, K01, F01, F02, F03, F04, F05, K103, K104, K105, K106	N03, L03, L04, L05, L06, K01, K02, K03, K04, K05, K06, K07, K08, F01, F02, F03, F04, F05, E01, E02, E03, E05, E06, E07, K101, K102, K103, K104, K105, K106, KL07
T5b		K108	K108	N01, N02, N04, N05, N06, N07, N08, K108
Fz	E05, E06			

Tableau n°1 : Situations explorées par les transects

L'agencement des différentes couches de roches sédimentaires entre elles ne permet pas d'obtenir toutes les situations possibles. En revanche toutes les expositions peuvent être rencontrées pour chaque situation. Le tableau ci-dessus montre les combinaisons de nature de la roche sédimentaire et de situation topographique explorées par l'échantillonnage. Certaines situations sont peu explorées en raison de leur faible surface sur la réserve et donc l'impossibilité d'y multiplier les transects.

Un total de 42 transects (Carte n°4) ont été tracés sur la réserve. Ils mesurent de 75 à 280 m et sont distants de 100 à 200 m.

2.1.1.5 Type de placette

Les relevés à effectuer sont fait pour décrire les habitats forestiers à un instant t et non pour permettre une étude qui nécessite plusieurs années de relevés. On n'installe donc pas de placette permanente mais temporaire.

2.1.1.6 Surface des placettes

La surface de la placette doit permettre de relever toutes les espèces herbacées présentes afin de décrire correctement l'habitat. Celle-ci doit aussi être un compromis entre la qualité du relevé et le temps nécessaire pour explorer la placette de façon complète. Le graphique ci-dessous (Sciama, 1999) montre que le nombre d'espèces relevé augmente avec la surface de la placette et varie avec la nature du sol. On remarque que le nombre d'espèces plafonne à partir d'un certain seuil commun aux différentes conditions de milieux. Le seuil se situe vers 250 m². À partir de 400 m² le nombre d'espèces n'augmentent presque plus.

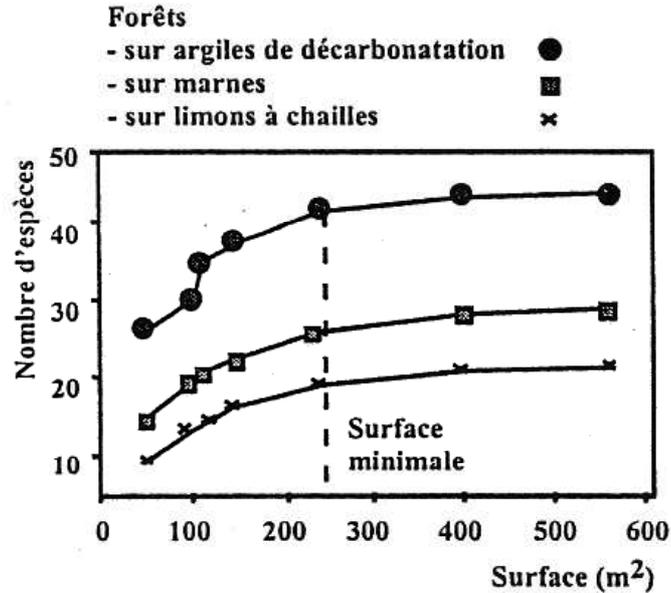


Figure n°4 : Calcul de la surface minimum pour les formations forestières (Sciama, 1999)

On utilise, pour cette étude, des placettes carrées de 20 m de côté soit 400m² explorés. Lorsque la configuration ne permet pas d'avoir une placette carré, rebord de falaise par exemple, on adapte la forme afin d'avoir les 400 m².

2.1.1.7 Matériel nécessaire

La réalisation des relevés nécessite d'emmener : un nombre suffisant de fiches de relevé, prévoir quelques fiches en papier pluie en fonction des conditions météorologiques, les cartes des transects, une pioche à fer large ou une houe. L'utilisation de la tarière ne semble pas possible à cause de la forte pierrosité potentiellement observée et la dominante d'exposition sud qui laisse entendre une faible profondeur de sol.). Il faut aussi emmener boussole et clinomètre ainsi qu'une flore de terrain. Ne pas oublier un flacon d'acide dilué à 10 %. Le GPS s'avère très peu précis dans la réserve en raison de la situation encaissée. Il est aussi pratique d'emmener la charte pour estimer le pourcentage d'éléments grossiers afin de réduire les effets observateur qui existent pour ce type de variable. Un contrôle du matériel est nécessaire avant de partir.

2.1.1.8 Variables relevées

Afin de relever de façon exhaustive toutes les informations retenues une fiche de relevé est mise au point ainsi que sa notice (Annexe 6).

Sur chaque placette on relève différents types d'informations :

- des informations générales : la date, le nom du rédacteur ainsi que le numéro de relevé.
- des données sur la topographie de la placette, la description de l'humus, la description du profil pédologique sont aussi relevés.
- Chaque strate de végétation est considérée : la strate arborée contient les essences de plus de 7 m de hauteur. On considère comme arbustifs, les ligneux dont la hauteur est comprise entre 50 cm et 1 m. Les espèces herbacées et les ligneux de moins de 50 cm sont considérés comme appartenant à la strate herbacée.
- On effectue un relevé floristique complet par strate et en recouvrement. On évalue le recouvrement de chaque espèce. Pour cela on utilise les coefficients d'abondance dominance de Braun-Blanquet.

+	nombre de pieds faible
1	nombre de pieds élevé et recouvrement < 5%
2	recouvrement de 5 à 25%
3	recouvrement de 25 à 50 %
4	recouvrement de 50 à 75 %
5	recouvrement supérieur à 75%

2.1.1.9 Déroulement d'un relevé

Un élément remarquable du paysage doit être identifié afin de trouver le début des transects. On circule ensuite en suivant l'azimut à la boussole.

Sur chaque transect on réalise des relevés à l'avancement, à chaque fois que le milieu change. La végétation et les variables de milieu doivent être homogènes sur toute la surface du relevé. A défaut de GPS les relevés sont pointés sur la carte le plus précisément possible.

Le profil pédologique est effectué au milieu de la placette sur une fosse creusée à la pioche puis rebouchée dans la mesure du possible afin de ne pas dégrader l'environnement de la réserve.

Au total 124 relevés ont été effectués sur la réserve sur une surface de zones forestières et pré-forestières de 80 ha environ soit un taux d'échantillonnage de 6 %. Les relevés ont été effectués du 30 avril au 22 mai 2008 (Carte 5)

2.1.1.10 Saisie des données

2.1.1.10.1 Variables relevées sur le terrain

La saisie des données est effectuée sous Excel sous forme d'un tableau avec les relevés en colonnes et les espèces en ligne. Pour la saisie des caractéristiques du milieu on utilise un codage des données sous forme numérique afin de faciliter la représentation graphique des différentes variables par la suite. Tableau de codage des variables en annexe 7.

Les données floristiques sont saisies en coefficients d'abondance dominance.

2.1.1.10.2 Calcul de variables synthétiques

Des variables synthétiques sont calculées à partir de la valeur indicatrice de la flore du relevé.

Valeurs indicatrices d'Ellenberg (Ellenberg, 1991)

Nous avons donc utilisé les valeurs indicatrices d'Ellenberg pour la lumière (L), la température (T), la continentalité (K), l'humidité (F), l'acidité (R) et la nutrition azotée (N).

2.1.1.10.2.1 Variables édaphiques et climatiques

Les valeurs de pH, rapport S/T, rapport C/N, indice de De Martonne, la température moyenne annuelle et la température moyenne de janvier ont été calculées à partir des courbes de réponse des espèces établies par régression logistique sur les 6000 relevés de la base de relevés phytoécologique de l'ENGREF Ecoplante. Les valeurs prédites peuvent être considérées comme des estimations des variables sur le site.

Le rapport S/T est le taux de saturation en cations échangeables alcalins et alcalino-terreux. On utilise les qualificatifs : saturé S/T > 95%, subsaturé S/T de 80 à 95 %, mésosaturé de 80 à 50 %, oligosaturé de 20 à 50 %, désaturé S/T < 20 %.

Le rapport C/N (carbone/azote) exprime le degré de minéralisation d'un sol organique ou humus. Plus le taux d'azote est important, plus le rapport C/N est bas et plus la vitesse de minéralisation est élevée. Si le rapport C/N est supérieur à 25, la minéralisation est lente et ne fournit qu'une faible quantité d'azote minéral. Lorsque le rapport C/N baisse, la vitesse de minéralisation s'accroît : elle a son maximum pour un rapport C/N égal à 10.

2.1.1.10.2.2 Variables d'engorgement

L'engorgement est l'état d'un sol saturé en eau de façon permanente ou temporaire. Les variables représentant l'engorgement du sol correspondent aux valeurs indicatrices des espèces pour un engorgement permanent, temporaire et total (temporaire et/ou total). Elles ont été calculées à partir de 4500 relevés d'Ecoplante présentant des descriptions de sol. Les valeurs prédites supérieures à 3 indiquent un engorgement d'autant plus fort et proche de la surface que la valeur est élevée. Les valeurs prédites supérieures à 5 indiquent généralement un engorgement permanent.

2.1.2 Traitement statistique

La méthode utilisée est celle de l'AFC (analyse factorielle des correspondances) puis une CAH (classification ascendante hiérarchique). En effet on souhaite analyser un tableau de contingence dans le but de mettre en évidence des ressemblances dans la composition des relevés et de regrouper les plantes qui sont souvent présentes ensemble.

2.1.2.1 Mise en forme du tableau pour l'AFC

Les espèces issues de la liste établie pour la fiche de relevé et qui n'ont pas été rencontrées lors de la campagne de relevés ont été supprimées. Ensuite on remplace les coefficients d'abondance dominance par des données binaires : 1 si l'espèce est présente dans le relevé quelque soit son couvert et 0 si l'espèce est absente. On exclue les espèces

rare, qui apparaissent dans deux relevés ou moins afin de ne pas mettre à l'écart certains points. Ceci entraînerait une concentration du nuage de point et ne laisserait pas apparaître les gradients structurant le nuage de points.

2.1.2.2 Réalisation d'une AFC

L'AFC permet de rapprocher les relevés qui se ressemblent et de déterminer les facteurs discriminants des unités de végétation. Elle permet de représenter les relevés dans un espace à autant de dimensions que le nombre d'espèces. L'AFC est menée sur un tableau contenant 124 relevés, en colonne, et 119 espèces en ligne. L'ensemble des fiches de relevé sous format papier est conservé à l'antenne nord Moselle du CSL. Le logiciel utilisé est S-plus ainsi qu'une fonction mise au point en 2002 par Jean-Christophe Hervé qui était alors professeur à l'ENGREF, la version utilisée a été corrigée en 2004.

2.1.2.3 Réalisation d'une CAH

Une CAH menée sur la flore en fonction des axes les plus explicatifs de l'AFC permet de différencier des groupes écologiques dont on caractérise les conditions qu'ils représentent. Ceci à l'aide de l'analyse de la signification écologique des axes. On différencie ensuite les espèces en fonction de leur amplitude écologique selon les mêmes axes de l'AFC. Pour chaque espèce l'amplitude écologique est l'écart type des coordonnées factorielles des relevés dans lesquels l'espèce est présente. Une espèce à large amplitude n'aura pas le poids dans la description d'un habitat : elle sera moins représentative du milieu dans lequel elle est située.

On réalise ensuite une CAH sur les relevés afin de créer des groupes dans lesquels les associations de plantes sont comparables afin de les diviser en groupes homogènes qui peuvent ensuite être resubdivisés afin de décrire l'habitat de la manière la plus fine possible. La finesse dans la description des habitats est justifiée par la faible surface que couvre la réserve et aussi les exigences de protection.

2.1.2.4 Description phytosociologique des habitats

L'utilisation d'un référentiel phytosociologique permet de nommer les différents groupes mis en évidence et de les subdiviser, si nécessaire, en unités plus précises. On utilisera pour les habitats d'intérêt communautaire le cahier des habitats forestiers et le synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne (Royer & al., 2006) Un tel ouvrage n'existe pas pour la Lorraine.

La correspondance entre la codification Eur 25, corine Biotope et Eunis doit être faite. Cette correspondance se fait en comparant les listes floristiques fournies dans chacune de ces classifications et les conditions du milieu décrites. Les cahiers d'habitats Natura 2000 proposent une correspondance avec la codification Corine biotope mais celle-ci n'est pas toujours satisfaisante et peut souvent être affinée pour notre situation.

2.1.2.5 Mise au point d'une clé de détermination

Une clé de détermination des habitats présents est mise au point à partir des groupes de relevés obtenus (Annexe 8).

2.1.2.6 Test de la clé de détermination

Une phase de test de la clé de détermination est prévue avant de se lancer dans la cartographie. Cette phase permet de valider et affiner les critères de détermination des habitats au début de la cartographie afin qu'elle soit de même qualité tout au long du travail. En effet, la vision et la connaissance des habitats s'améliore généralement durant le travail et cela permet une cartographie plus fine en fin de travail. C'est ce phénomène qu'il faut éviter en permettant à l'opérateur de s'exercer durant une phase d'imprégnation.

2.2 Cartographie des habitats

2.2.1 Précartographie

Une phase de précartographie sur la photographie aérienne de 2004 a pour but de différencier les zones forestières et arbustives denses de cartographier des zones de pelouse. Ce travail permet d'accélérer la phase de terrain. Cette précartographie se fait à une échelle de 1/10 000.

2.2.2 Cartographie des habitats

Elle se fait sur le terrain en explorant toutes les entités individualisées durant la précartographie. Celles-ci sont redivisées en unités homogènes en terme de nature de l'habitat et d'état de conservation. Une grande zone constituée d'un seul habitat sera divisée en plusieurs polygones si l'état de conservation varie sur la zone considérée. La forme des polygones peut aussi être rectifiée car la végétation a évolué de façon naturelle et aussi à cause de la gestion des pelouses depuis la prise de la photographie aérienne. Le MNHN (MNHN, 2000) recommande une échelle de cartographie minimale de 1/10 000 qui permet d'individualiser de grandes unités telles que forêt, lande ou pelouse mais ne permet pas une délimitation des habitats satisfaisante. On utilisera donc le 1/5 000 pour la cartographie de terrain. La précision de la cartographie se justifie par la faible surface et le statut de Réserve Naturelle Nationale.

2.2.2.1 Cas des zones arbustives

Lors de la précartographie, certaines zones sont considérées comme zones arbustives denses. La détermination de l'habitat se fait en observant principalement la végétation herbacée présente. La cartographie de terrain permet d'observer cette strate située sous les arbustes alors que la photographie aérienne ne le permet pas. Ainsi, certaines zones arbustives ne peuvent être considérées comme des habitats arbustifs comme définis dans la typologie établie lors de la première phase de travail. En effet, la végétation herbacée correspond à celle d'une pelouse. La strate arbustive reflète juste le mauvais état de conservation de cet habitat. Ces zones ne seront donc pas cartographiées comme habitat arbustif mais comme un habitat de pelouse en très mauvais état de conservation. Cette distinction est nécessaire car ces zones pourraient être réouvertes afin de favoriser la pelouse. Cette cartographie sera faite par le conservatoire durant la saison de végétation 2009.

2.2.2.2 Mosaïque d'habitats

Lorsque les habitats sont présents en très petites surfaces imbriquées les unes dans les autres on notera le pourcentage de recouvrement de chaque habitat. Cette méthode sera utilisée le moins souvent possible.

Il existe deux types de mosaïque : les mosaïques spatiales et temporelles.

-La mosaïque spatiale : lorsque deux habitats s'interpénètrent de façon homogène ou lorsqu'un habitat est dispersé au sein d'un habitat dominant. Dans ce cas les habitats ne présentent pas de liens dynamiques mais plutôt des liens topographiques.

-La mosaïque temporelle : quand la végétation imbriquée possède un lien dynamique et la limite entre deux habitats ne peut être tracée de façon exacte en raison du gradient ou du continuum existant.

2.2.2.3 Cartographie et localisation des espèces peu représentées ou invasives

Durant la cartographie on prêtera une attention particulière à faire figurer les zones où le Robinier est présent ainsi que son pourcentage de recouvrement dans les différentes strates et s'il est dominant ou dominé dans la strate où il est présent. Cette dernière information n'existe pas dans la cartographie actuelle du Robinier alors qu'elle peut se révéler très pratique pour la gestion de cette essence exogène et invasive. En effet, le Robinier est une essence héliophile qui supporte mal la concurrence d'autres essences et en particulier les espèces d'ombre comme le hêtre qui peut facilement le faire dépérir par manque de lumière.

Les habitats décrits ne contiennent pas d'espèces protégées à l'échelle régionale ou nationale. D'autres espèces sont peu représentées dans la réserve comme l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) ou l'Alisier torminal (*Sorbus torminalis*). Ces espèces sont naturellement peu représentées dans les contextes présents dans la Réserve Naturelle et leur proportion dans les peuplements est souvent augmentée par la sylviculture. Leur cartographie ne semble pas nécessaire.

La cartographie des habitats et des espèces invasives sur la réserve a été effectuée du 23 juin au 4 juillet 2008.

2.2.3 Détermination de l'état de conservation de l'habitat.

La Réserve Naturelle faisant partie d'un site Natura 2000, il est nécessaire de relever l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire. Pour cela, il faut fixer des critères permettant de le décrire.

On se base sur une étude d'Annik Schnitzler et Damien Aumaître (Schnitzler, Aumaître, 2007) commanditée par le Conservatoire des Sites Lorrains sur les forêts de la vallée de la Moselle. Cette étude s'attache à évaluer l'état de

conservation de ces forêts sans prendre en compte de critère spécifique aux forêts alluviales. Les critères utilisés peuvent donc être appliqués au contexte de la Réserve Naturelle.

On évaluera donc cinq critères : fragmentation, architecture, composition floristique, plantes exotiques et exploitation.

La fragmentation artificielle de l'habitat au sein d'anthroposystèmes (prairie, chemin, pâture, ...) :

- 2 points : zones les plus vastes.
- 1 point : fragmentation au sein des clairières mais colonisation forestière spontanée par abandon de la fauche qui tend à refermer le milieu.
- 0 point : fragmentation importante par des prairies, pâtures ou du bâti.

L'architecture forestière correspond à l'agencement des strates dans la forêt de la canopée aux strates basses. Une architecture naturelle comporte plusieurs strates, des arbres de grande dimension et du bois mort :

- 2 points : bien conservée.
- 1 point : fruticée en évolution vers la forêt avec quelques bouquets de grands arbres.
- 0 points : fruticée éparse dans un espace ouvert parfois exploitée.

La composition floristique de référence et l'abondance des espèces sont évalués par la phytosociologie. Cette composition peut être altérée par des exploitations :

- 2 points composition naturelle qui correspond à l'habitat décrit dans les cahiers d'habitats.
- 1 point : plantation dont l'exploitation est abandonnée.
- 0 point : plantation entretenue.

Les espèces herbacées venant des milieux prairiaux et agricoles sont aussi considérées dans l'évaluation de la typicité du groupement floristique.

Les plantes exotiques sont considérées comme un facteur négatif car elles modifient les relations entre plantes et interfèrent, lorsqu'elles sont envahissantes, avec les processus de régénération :

- 2 points : absentes ou rares.
- 1 point : éparpillées dans la forêt ou la lisière.
- 0 point : invasives. Les plantes exotiques présentes sur la réserve sont le Robinier faux acacia (*Robinia pseudacacia*), le Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra*), l'Épicéa commun (*Picea abies*), le Noyer commun (*Juglans regia*)

L'exploitation par l'homme peut être de différents types : activité sylvicole, pâture sous forêt et les conséquences indirectes notamment les chemins :

- 2 points : aucune exploitation.
- 1 point : exploitation extensive.
- 0 point : exploitation intensive.

Le critère de l'exploitation doit être bien défini car les formations forestières et pré forestières ne sont pas exploitées pour le bois mais une partie de celles-ci sont pâturées par les brebis. Ce pâturage est considéré comme une exploitation car il peut dégrader le cortège floristique en modifiant la structure du sol par tassement et/ou le niveau trophique par apport de matière organique.

Les totaux de points sont regroupés en trois catégories d'état de conservation :

Total des points	8 à 10 : niveau satisfaisant	
	5 à 7 : niveau moyen	
	0 à 4 : niveau fortement dégradé	

2.3 Étude diachronique des zones arbustives

Le but de cette partie de l'étude est de mettre en évidence un ou plusieurs facteurs du milieu responsables d'une dynamique de recolonisation ligneuse des pelouses et de déterminer la vitesse de fermeture de ces milieux. Existe-t-il un seuil critique d'embroussaillage au delà duquel la fermeture est plus rapide ? Nous avons à notre disposition un jeu de photographies aériennes anciennes sur le territoire de la réserve. Cet outil est le plus fiable pour se rendre compte de la fermeture du milieu.

2.3.1 Matériel disponible

Les photographies aériennes disponibles datent des années 1928, 1950, 1955, 1967, 1972, 1978, 1987, 1994 et 2004. La photographie aérienne est plus efficace que les images du satellite SPOT ou LANDSAT pour déterminer les différents stades de végétation (Curt & al., 2001). Toutes les années n'ont pas été retenues en raison de la

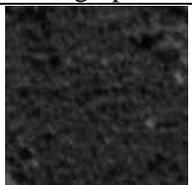
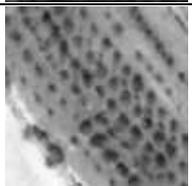
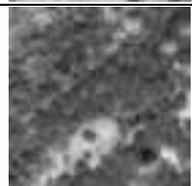
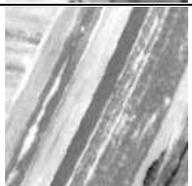
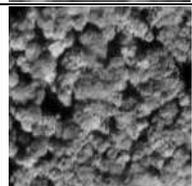
proximité des dates. Ainsi les photos retenues sont celles de 1928, 1950, 1972, 1987 et 2004. Seule la photographie de 2004 est en couleur, les autres sont en noir et blanc.

On dispose aussi de couches SIG contenant des variables du milieu tels que la pente et l'exposition obtenue par le conservatoire à partir d'un modèle numérique de terrain au pas de 50 m et à l'aide de l'extension 3D analyst de ArcGis9.2. Ces couches au format raster ont été vectorisées : les valeurs de variables ont été regroupées par classes afin de créer une couche où la donnée est sous forme de polygones. Nous avons aussi la carte géologique

2.3.2 Méthode utilisée

2.3.2.1 Photointerprétation

Les photographies aériennes choisies sont photo interprétées sur la Réserve Naturelle. On distingue différentes occupations du sol en fonction de la texture et de la couleur de la végétation sur la photographie. Les unités retenues sont la pelouse ouverte, la pelouse mitée, la zone arbustive dense, le boisement feuillu ou résineux quand la distinction est possible, les cultures ainsi que les vergers. La surface de chacune des unités identifiées est ensuite calculée automatiquement par le logiciel de SIG. Les surfaces sont calculées en m². Cette évaluation est une surface à plat et non selon la pente. Il y a donc une sous estimation de la surface, plus ou moins importante selon la pente. L'essentiel est que toutes les surfaces soient calculées de la même façon entre les années afin que les comparaisons soient valables.

Photographie	Interprétation	Photographie	Interprétation
	Pelouse ouverte : zone apparaissant nue mais sans trace caractéristiques de semis		Forêt de résineux : plus foncée que la forêt de feuillus, on distingue parfois les alignements des plantations
	Pelouse mitée : des zones sombres, des arbustes, apparaissent sur la pelouse sous forme de plages ou de points		Verger : l'alignement d'arbres assez espacés est caractéristique, la pelouse occupe souvent la strate herbacée
	Zone arbustive : plages sombres à la texture granuleuse		Cultures : zone qui apparaît nue, la direction de semis ou de labour est visible
	Forêt de feuillus : les arbres apparaissent sous forme de boules	<u>Tableau n°2 : Unités photo interprétées</u>	

Malgré la description ci-dessus, des différentes unités photo interprétées, ce travail est une interprétation et est donc soumis à un fort effet observateur car la vérification de terrain est impossible pour les périodes anciennes. Pour les deux dernières photos retenues la vérification de terrain a été faite dans le cadre de la cartographie des habitats pour le plan de gestion.

Chacune de ces unités trouve sa place dans un processus de dynamique naturelle progressive, une succession d'occupation du sol.

La première étape de cette succession dans la Réserve Naturelle est la pelouse ouverte sur laquelle aucun ou peu de ligneux se développent. On considère une pelouse comme ouverte jusqu'à une couverture des ligneux de 10 %. L'étape suivante est la pelouse mitée sur laquelle des ligneux se développent et colonisent progressivement la pelouse. Vient ensuite la zone arbustive dense. L'étude des photographies aériennes ne permet pas de déterminer si la végétation herbacée de ces zones correspond à une végétation de pelouse ou de milieux plus fermés, moins lumineux. On considère donc qu'un milieu recouvert par plus de 80 % d'arbuste n'est plus une pelouse. Malgré tout, sur le terrain, un couvert arbustif de plus de 80 % peut encore permettre le développement d'une flore

caractéristique de pelouse. Le boisement feuillu intervient ensuite. Il n'est pas possible de différencier, sur les photos en noir et blanc, les boisements pionniers, constitués de frêne et de merisier pour l'essentiel dans la réserve, des boisements plus âgés où le hêtre tient une place importante. Le hêtre apparaissant plus sombre, il aurait été possible de le différencier sur des photographies en couleurs de bonne qualité. Les boisements résineux aux alentours de Montenach sont souvent issus de plantation. Il n'existe pas de plantation de ce genre sur le territoire de la réserve. En revanche la colonisation résineuse peut intervenir aux alentours de ces plantations. Elle sera considérée au même titre que le peuplement feuillu dans la succession végétale. Les cultures ne peuvent être inclus dans cette succession. En effet leur surface varie peu et les seules évolutions sont dues à des disparitions de zone arbustive à la marge des parcelles. Les vergers ne peuvent être considérés comme des pelouses mitées car ils ne sont pas à l'origine d'une colonisation ligneuse des pelouses. Ils ne sont pas non plus des boisements car la densité de plantation des arbres est trop faible pour entraîner la mise en place d'une flore forestière. Bien que le verger soit constitué d'arbres, on le considérera au même titre qu'une prairie, un terrain agricole, dans la succession dynamique.

2.3.2.2 Analyse de la photointerprétation

La suite du travail a pour objectif de déterminer un stade d'embroussaillement « critique » à partir duquel la dynamique est plus rapide et la réouverture de pelouse devient urgente. Ceci permet de classer les chantiers de réouverture par ordre de priorité.

2.3.2.2.1 Détermination d'un seuil critique d'embroussaillement

Cette étape est réalisée sur plusieurs zones de la Réserve Naturelle où la dynamique a atteint son stade final, le boisement complet et sur laquelle la qualité et le cadrage des photographies permet la photo interprétation. On a donc choisit le versant sud du Felsberg sous la falaise et le versant ouest du Löschenbruchberg. Sur ces zones on attribut à chaque année étudiée un pourcentage de couvert arbustif pour chaque polygone de pelouse dans des zones définies de la réserve. On représente ensuite le pourcentage d'embroussaillement des pelouses en fonction du temps et on observe si une tendance d'accélération de la fermeture se dégage.

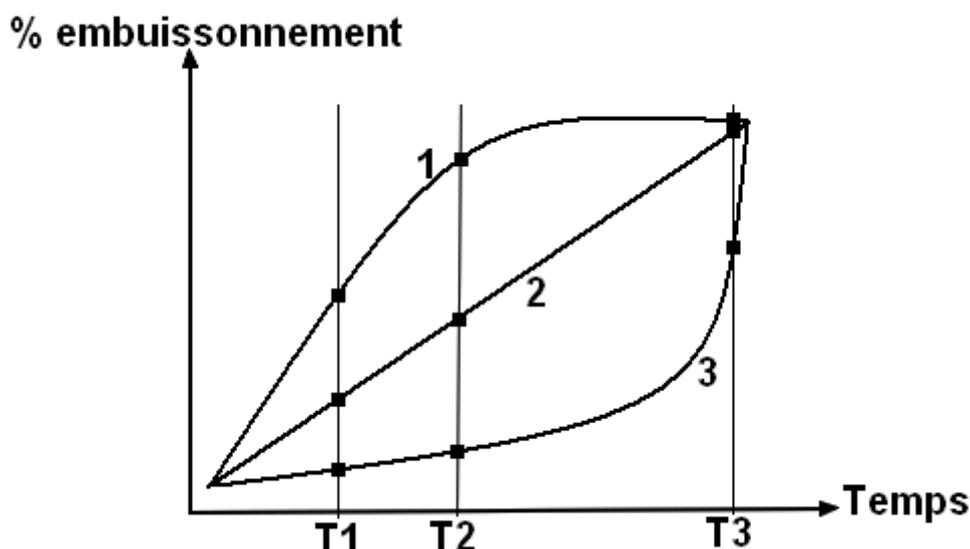
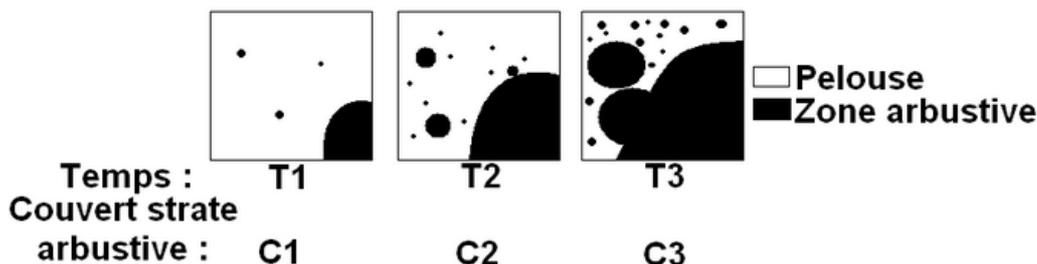


Figure n°5 : Principe d'étude de la vitesse de colonisation ligneuse

L'évaluation du couvert des arbustes sur une pelouse reste soumise à un fort effet observateur. Il faut donc utiliser une échelle de comparaison. On peut pour cela utiliser la même échelle que celle utilisée pour le pourcentage

d'éléments grossiers lorsque l'on décrit un profil pédologique. Plusieurs hypothèses de dynamique d'embuissonnement sont envisageables. La courbe 1 est un scénario selon lequel l'embroussaillage ralentirait à partir d'un certain seuil. La dynamique proposée par la courbe 2 serait linéaire jusqu'à la fermeture de la pelouse. Enfin la courbe 3 est un scénario selon lequel la vitesse de recolonisation ligneuse du milieu accélère à partir d'un certain seuil d'enfrichement.

Une étude a été menée par le conservatoire des sites naturels bourguignons en mars 2003 dans le cadre du programme life « forêt et habitats associés de la Bourgogne calcaire » (CSNB, 2003). L'étude a porté sur l'embuissonnement de pelouses calcaires par le buis puis le passage vers le peuplement de chêne pubescent. En situation mésophile ou mésoxérophile l'étude a permis de montrer que la vitesse d'enfrichement augmentait à partir de 30 % de couvert de buis et continuait à augmenter avec le couvert arbustif. De plus le passage de la buxaie à la chênaie pubescente peut s'effectuer, en situation favorable, en une cinquantaine d'année. De telles conclusions pourraient être intéressantes sur la réserve. Le scénario retenu dans cette étude est donc le troisième présenté. Cela montre qu'il existe un seuil critique. Connaissant ce seuil on peut se demander si certains facteurs du milieu accélèrent ou freinent la dynamique et quels sont ces facteurs.

2.3.2.2.2 Mise en évidence de facteur influençant la vitesse de colonisation arbustive

La mise en évidence d'un facteur du milieu déterminant dans la vitesse de recolonisation nécessite un traitement statistique. Les couches issues de la photo interprétation sont croisées afin d'obtenir une couche regroupant l'occupation du sol pour chaque année considérée. Cette couche est ensuite croisée avec la couche contenant toutes les variables du milieu à tester. On obtient alors une couche au format vecteur constituée de polygones contenant toutes les informations croisées. Pour chaque intervalle de temps entre les photographies on calcule le nombre de stades dynamiques franchis, en positif lorsque l'on avance dans la dynamique d'enfrichement et négatif dans le cas contraire. On mesure donc une variable quantitative, nombre de stades franchis, sur plusieurs individus et on veut connaître la relation entre cette variable et les caractéristiques des individus. Pour chaque intervalle on peut donc effectuer une ACP qui permet de déterminer quels sont les variables du milieu qui ont une influence, positive sur le nombre de stades dynamiques franchis. Cette opération répétée pour chaque intervalle permet de confirmer les résultats obtenus sur les autres intervalles.

L'idéal aurait été de pouvoir croiser les couches d'occupation du sol entre les différentes années mais cette méthode ne peut être appliquée car le calage des photographies aériennes, même réalisé avec le plus grand soin, entraîne malgré tout des décalages non négligeables entre les années. Des décalages de plus de 60 m ont été observés. Ceux ci n'étant pas uniformes sur tout le périmètre de la colline considérée une simple translation n'est pas possible afin de réaligner les photographies et les limites de la Réserve Naturelle. Un calage de fragments de photographies colline par colline aurait été plus approprié.

3 Analyse des résultats

3.1 Caractérisation des habitats

3.1.1 AFC

3.1.1.1 Analyse des valeurs propres de l'AFC

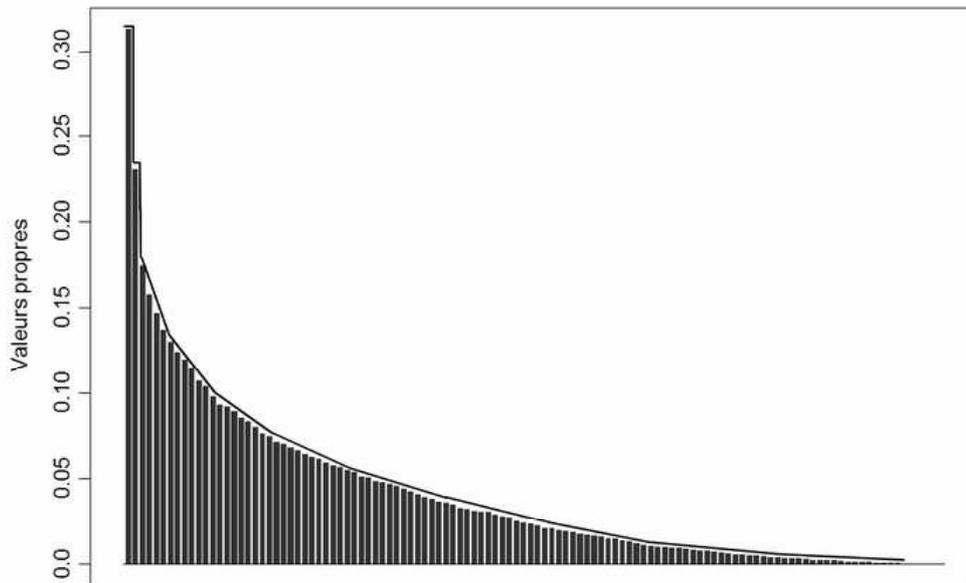


Figure n°6 : Valeurs propres de tous les axes de l'AFC

On distingue essentiellement deux axes qui tendent à expliquer la répartition écologique des espèces végétales dans la réserve de Montenach. Afin de mieux visualiser l'apport des premiers axes on trace l'histogramme des dix premiers axes uniquement.

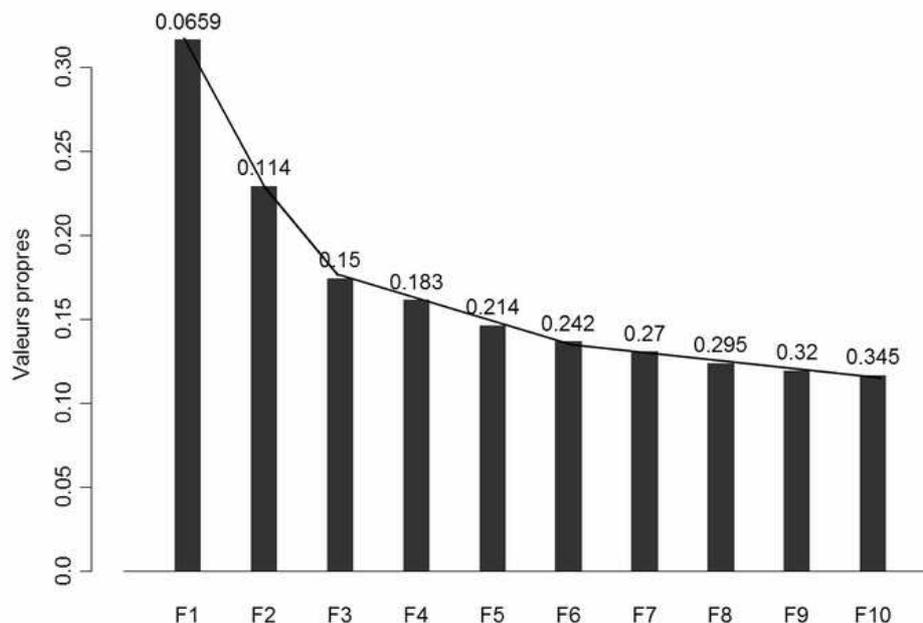


Figure n°7 : Valeurs propres des dix premiers axes de l'AFC

Ce second graphique nous confirme que les deux premiers axes sont les plus significatifs. On observe un second saut, moins net, au niveau du quatrième axe. Nous avons donc le choix de conserver 2 ou 4 axes. Le premier axe

représente 6,5 % de l'inertie totale du nuage de points et le second représente 4,8 % de cette inertie totale. En considérant ces deux axes on explique 11,4 % de la variance du nuage de points.

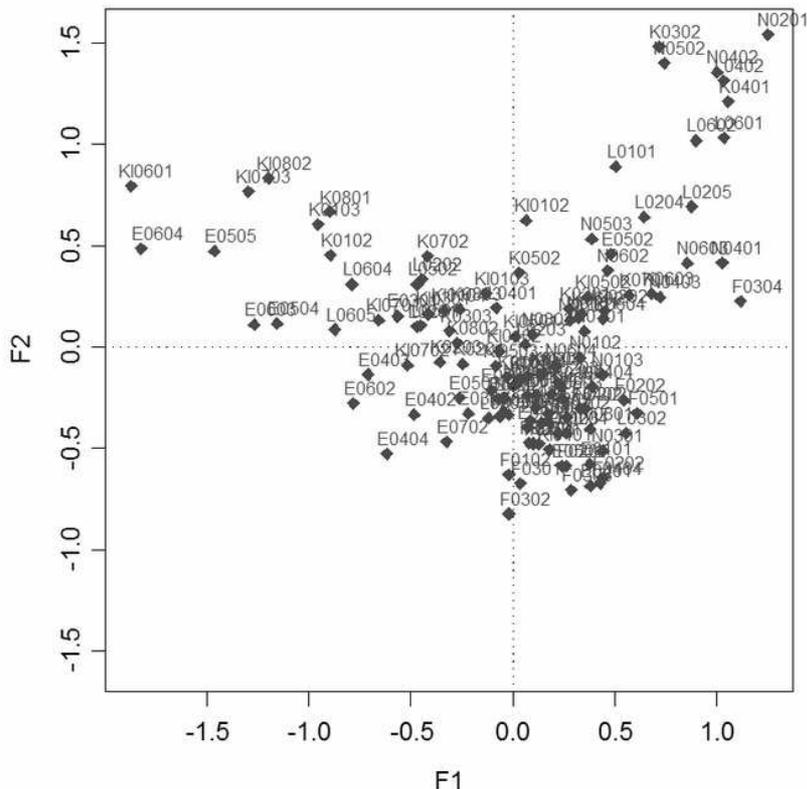
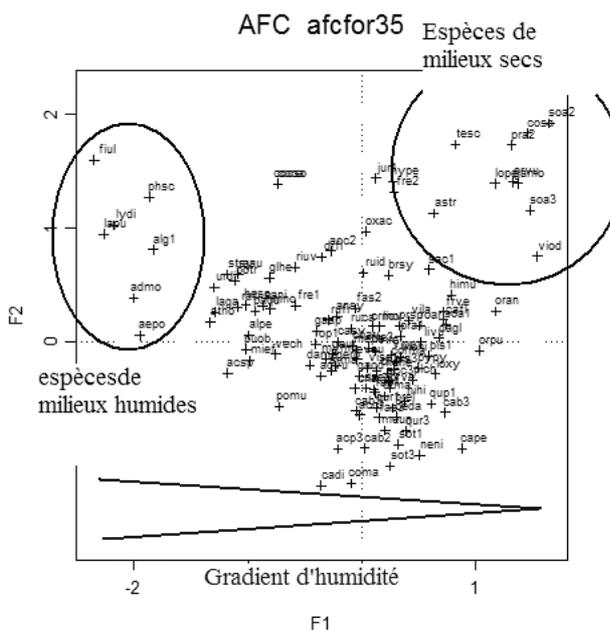


Figure n°8 : Représentation des relevés dans le plan F1/F2 de l'AFC

3.1.1.2 Analyse de la signification des axes factoriels

L'analyse de la signification des axes de l'AFC se fait par une approche graphique pour mettre en avant l'existence de relations linéaires. Ce travail permet de dégager les principaux gradients responsables de la répartition de la végétation dans la réserve.

3.1.1.2.1 Premier axe de l'AFC



Le premier axe de l'AFC se dégage clairement des autres. En récupérant les coordonnées factorielles associées à chaque relevé et en les représentant graphiquement en fonction de chacune des variables du milieu disponibles nous pouvons chercher des relations linéaires entre variables et coordonnées factorielles.

Ce premier axe est lié à l'humidité du milieu. De la gauche vers la droite on observe une flore de plus en plus caractéristique des milieux. On remarque les plantes de milieux humides comme *Filipendula ulmaria* (fiul), *Lychnis dioica* (lydi), *Aegopodium podagraria* (aepo), *Phyllitis scolopendrium* (phsc), et *Alnus glutinosa* (alg1). On remarque aussi des espèces présentes dans les milieux les plus secs de la réserve naturelle comme *Teucrium scorodonia* (tesc), *Sorbus aria* (soa2)

La signification des codes des espèces est fournie en annexe 8 sur le tableau phytosociologique

Figure n°9 : Représentation des espèces dans le plan factoriel F1/F2

3.1.1.2.2 Deuxième axe de l'AFC

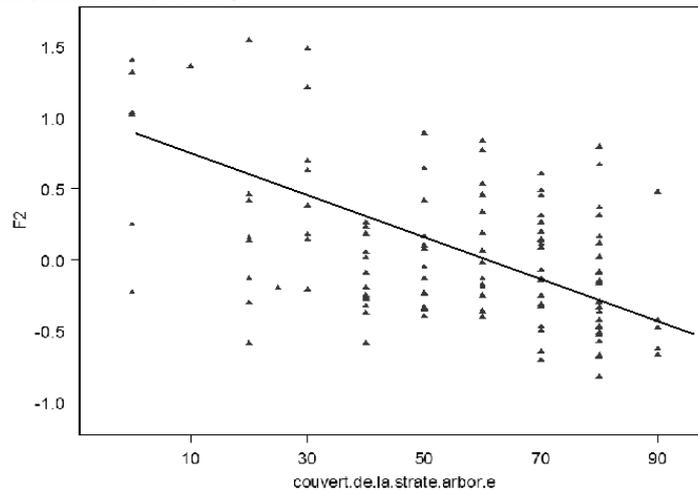


Figure n°10 : Régression linéaire de F2 en fonction du couvert de la strate arborée

La régression linéaire de la coordonnée factorielle F2 en fonction du couvert de la strate arborée donne un R^2 de 0,28 et une p-value de $3,58 \cdot 10^{-8}$. Ceci signifie que le couvert de la strate arborée explique 28% de l'axe F2. Cet axe est lié au stade de développement dans lequel on se situe et est donc directement lié à la quantité de lumière présente sous le peuplement établi. En effet cet axe est corrélé négativement au pourcentage de recouvrement de la strate arborée et de la strate arbustive mais positivement cette fois ci. Malheureusement aucune variables dendrométriques n'ont été relevées afin d'avoir une information plus précise sur la signification de cet axe.

3.1.1.3 Amplitude écologique des espèces selon les axes de l'AFC

On peut calculer l'amplitude écologique des espèces relevées selon les axes de l'AFC. Elle est définie comme l'écart type de la moyenne des coordonnées factorielles des relevés dans lesquels l'espèce est présente. Ceci permet de différencier les espèces selon leur aptitude à se développer dans une gamme de conditions écologiques plus ou moins large dans la Réserve Naturelle.

3.1.1.3.1 Premier axe de l'AFC

La plupart des espèces se situent entre les coordonnées -1 et 1 selon F1. Cela signifie que la plus grande partie de la flore a des besoins en eau modérés. Seule une vingtaine d'espèces ont des exigences plus élevées avec une coordonnée inférieure à -1 et à peine 10 espèces supportant les milieux les plus secs.

Parmi les espèces à faible amplitude on retrouve *Phyllitis scolopendrium* caractéristique des milieux les plus humides et *Teucrium chamaedrys* présent dans les milieux à réserves utiles les plus faibles.

3.1.1.3.2 Deuxième axe de l'AFC

Comme pour le premier axe la majeure partie des espèces se situent entre -1 et 1 : la plupart des espèces réussit à se développer dans des peuplements plus ou moins âgés.

Parmi les espèces qui ont l'amplitude la plus étroite selon l'axe F2 on retrouve une fois de plus *Phyllitis scolopendrium* présent dans les peuplement établis ainsi que *Filipendula ulmaria* également présent, dans la Réserve Naturelle, sous des peuplements établis.

3.1.1.3.3 Confrontation des deux axes

On remarque que la plupart des espèces sont à amplitude moyenne selon les deux axes. Certaines sont à faible amplitude écologique selon les deux axes. Ceci indique que ces espèces sont présentes dans des conditions peu représentées sur la Réserve Naturelle. En effet il s'agit de situations humides avec un peuplement arbustif dense qui sont peu représentées sur la Réserve Naturelle. Il est donc normal que, dans le gradient des conditions écologiques représentées, ces espèces aient une faible amplitude.

3.1.2 CAH

Une classification ascendante hiérarchique est réalisée sur les deux premiers axes de l'AFC retenus comme significatifs de la structuration du nuage de points. La métrique utilisée est l'euclidienne car les coordonnées factorielles sont orthogonales entre elles par définition.

3.1.2.1 CAH sur la flore

La CAH menée sur la flore permet d'individualiser des groupes fonctionnels. L'arbre obtenu est le suivant. Pour des raisons de lisibilité des graphiques et de compatibilité avec le traitement informatique les noms de plantes ont été codés.

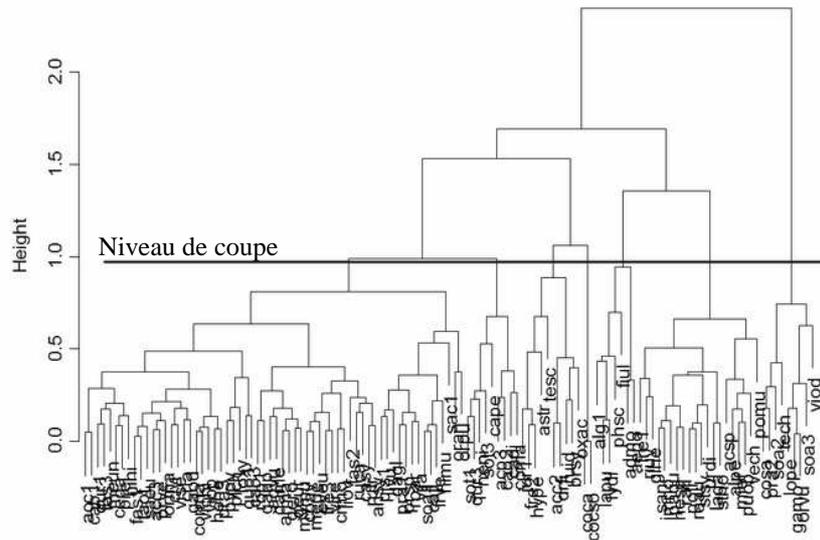


Figure n°11 : Arbre de la CAH sur les espèces

Le niveau de coupe est fixé de façon à ce que la distance entre les groupes obtenus soit suffisamment importante. Le nombre de groupe retenu est de 7.

On peut donc représenter les groupes floristiques dans le plan F1 F2 et analyser les conditions du milieu représentées par chaque groupe. Ceci grâce à la connaissance de la signification des axes.

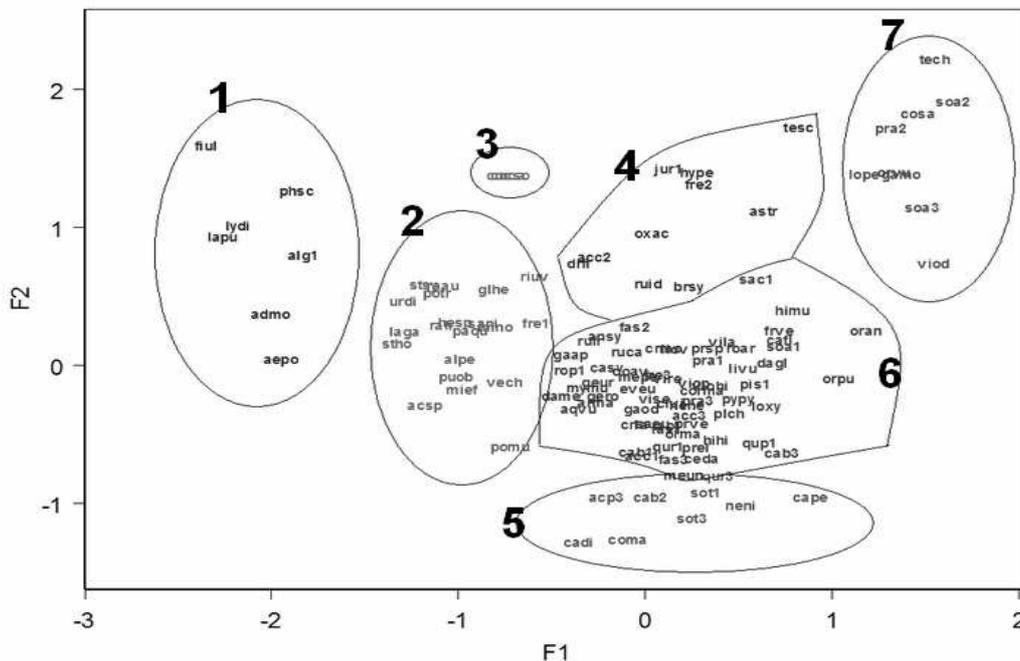


Figure n°12 : Représentation des groupes de plantes dans le plan factoriel F1/F2

Les groupes sont numérotés de gauche à droite selon l'axe F1. On a calculé la coordonnée moyenne de chaque groupe selon F1.

Numéro de groupe	Coordonnée moyenne selon F1
1	-2,063
2	-0,981
3	-0,734
4	0,180
5	0,192
6	0,205
7	1,430

Tableau n°3 :Coordonnée moyenne des groupe d'espèces selon l'axe F1

3.1.2.2 CAH sur les relevés

Une CAH réalisée de la même façon sur les relevés permet de créer des groupes de relevés. On retient le niveau de coupe de la même façon que précédemment. Le nombre de groupe est fixé à 9.

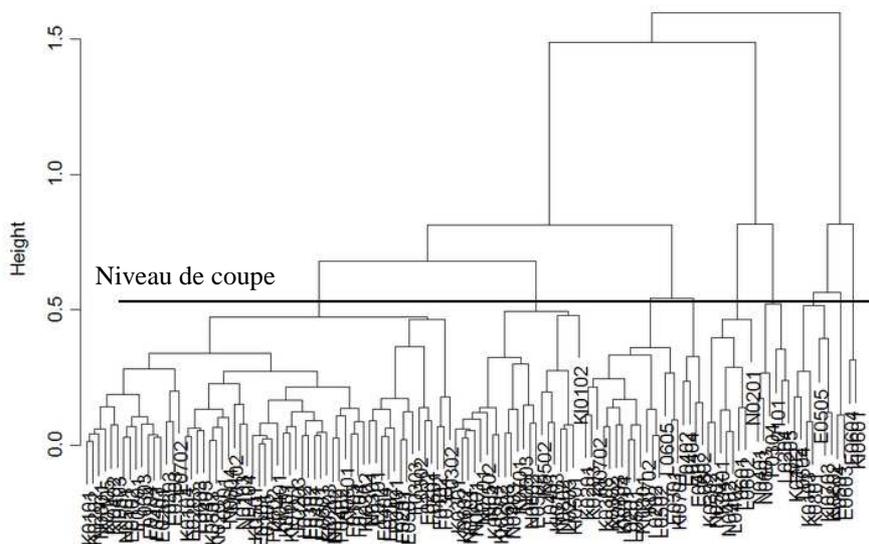


Figure n°13 : Arbre de la CAH sur les relevés

Les groupes créés à partir du contenu floristique de chaque relevé sont redivisés par la suite afin de décrire plus finement les habitats.

On peut représenter les groupes de relevés dans le plan factoriel F1 F2.

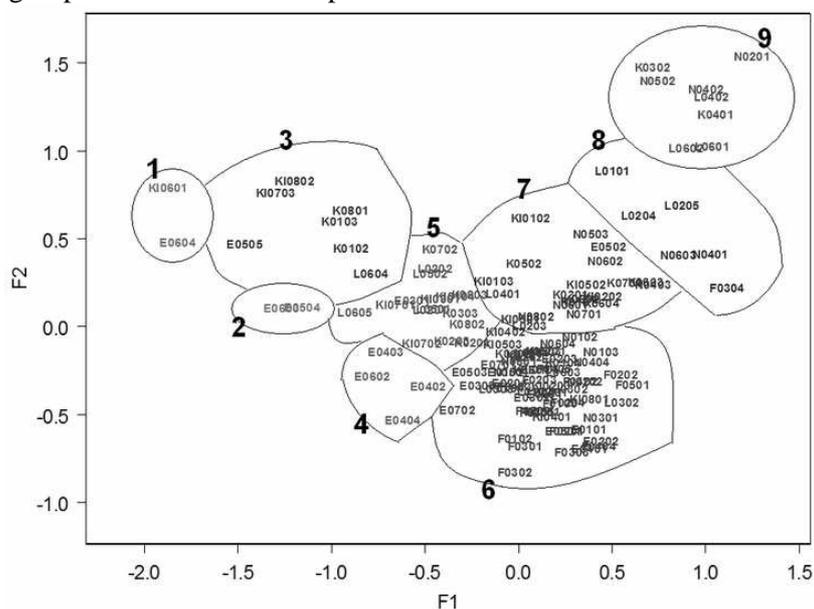


Figure n°14 : Représentation des groupes de relevés dans le plan factoriel F1/F2

Les groupes sont numérotés de la même façon que pour les groupes de plantes.

Numéro de groupe	Coordonnée moyenne selon F1
1	-1,847
2	-1,211
3	-1,071
4	-0,648
5	-0,442
6	0,152
7	0,294
8	0,837
9	0,966

Tableau n°4 : Coordonnée moyenne des groupes de relevés selon l'axe F1

3.1.3 Individualisation des types d'habitats

Certaines nuances dans les relevés floristiques permettent de diviser les groupes obtenus par une méthode statistique, la CAH, afin de décrire plus finement les habitats. Les espèces considérées comme rares pour l'AFC sont aussi utilisées si elles sont caractéristiques d'une variante de l'habitat. Par exemple le Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) n'apparaissant que dans deux relevés il n'a pas fait partie de l'AFC alors qu'il est caractéristique d'un type d'habitat. Le tableau phytosociologique est joint en annexe 8.

3.1.4 Description des types d'habitat

Aucun des habitats forestiers identifiés sur la réserve ne contient de plante protégée à une échelle nationale ou régionale. Des fiches habitat synthétiques contenant les principaux éléments de description de l'habitat ont été réalisées à partir des variables relevées sur le terrain. Celles-ci sont jointes en annexe 9. Elles contiennent les informations au sujet de la situation topographique, les correspondances phytosociologiques et les différentes codifications, une liste de plantes permettant d'identifier l'habitat, la couverture des différentes strates de végétation, des éléments sur l'état de conservation et la répartition géographique dans la réserve ainsi qu'une photographie de l'habitat.

3.1.4.1 Habitat A

Il s'agit d'un habitat à Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) qui lui est caractéristique. Le nom d'association retenu est *Quercetum pubescenti-petraeae* Imchenetzky 1926. La codification Corine biotope nous amène à un habitat bois occidentaux de *Quercus pubescens* codés 41.711. Le cortège floristique n'est pas typique de l'association, certaines espèces manquent en particulier *Prunus mahaleb* et *Buxus sempervirens*. Ceci peut être expliqué par le fait que la surface de l'habitat est très restreinte et que cette surface est très allongée en bordure de pelouse. Les espèces caractéristiques du cortège ne peuvent se développer correctement en raison de la pollution par la flore de pelouse. Malgré tout les espèces précédemment citées sont respectivement présentes sur les sites voisins d'Apach et de Rettel. Elles sont donc capables de se développer dans le contexte local. Cette association ne correspond à aucun habitat d'intérêt communautaire mais est cependant rare dans le contexte régional, notamment en situation septentrionale. Elle se développe généralement dans des situations xérothermophiles d'adret, de corniches et de crêtes rocheuses sur des sols superficiels calcaires. Dans la réserve, elle se situe en haut de falaise calcaire orienté plein sud. Le sol argileux contient 20 % d'éléments grossiers et présente une effervescence dès 15 cm de profondeur.

3.1.4.2 Habitat B

L'association retenue pour cette unité est *Pruno spinosae-Crataegetum* Hueck 1931. Celle-ci ne correspond pas à un habitat d'intérêt communautaire et a été identifiée comme fruticée subatlantique à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus* codé 31.811 dans la nomenclature Corine biotope.

Trois variantes de cet habitat ont été définies. Les deux premières en fonction de la structure de la végétation. En effet il est intéressant de différencier les zones uniquement arbustives, des zones sur lesquelles s'installent des frênes (*Fraxinus excelsior*) et des merisiers (*Prunus avium*). La distinction se fait donc en comparant la couverture des strates arbustives et arborées. Si la couverture de la strate arborée est inférieure à deux fois la couverture de la strate arbustive on se situe dans la première variante. Dans le cas contraire, on se situe dans la seconde. Cet habitat se situe surtout en bordure de la réserve, à l'interface avec les cultures agricoles, ainsi qu'au milieu des pelouse par

taches de faible surface, quelques mètres carrés. Il fait aussi la transition entre les pelouses et les zones arborées. Il joue un grand rôle en tant qu'interface entre les milieux ouverts et forestiers.

3.1.4.3 Habitat C

Cet habitat d'habitat communautaire est la hêtraie chênaie à Aspérule odorante (*Galium odoratum*) et Mélique uniflore (*Melica uniflora*) codé 9130.5 dans la nomenclature Natura 2000. Quatre variantes de cet habitat ont été identifiées : une variante xérocline à Grémil pourpre (*Buglossoides purpureocaerulea*), une variante neutrophile et enfin deux variantes calcicoles, l'une jeune au cortège floristique peu typique et la seconde au cortège bien établi. La première variante correspond à un cortège de transition entre l'habitat arbustif et l'habitat arboré. L'association retenue est *Galio odorati-Fagetum sylvatycae* Rübel ex Sougnez et Thill 1958. L'habitat est assez typique dans la Réserve Naturelle. Il est très représenté dans tout le quart nord-est de la France et est largement exploité. Il se situe en situations de pente et de bas de pente sur des sols argileux assez profonds. La continuité de cet habitat avec les peuplements à l'extérieur de la réserve est assurée.

3.1.4.4 Habitat D

Il s'agit de bois post-cultureux de Frêne (41.39) selon la classification Corine biotopes. Cet habitat est une étape de la recolonisation de zones qui ont été travaillées et cultivées. Il n'est pas d'intérêt communautaire mais évoluera vers un habitat de hêtraie chênaie avec le temps.

3.1.4.5 Habitat E

Cet habitat a été identifié comme étant de la chênaie pédonculée neutrophile à Primevère élevée (*Primula elatior*), codé 9160.2 dans la nomenclature Natura 2000. Il correspond à l'association *Primulo elatioris-Quercetum roboris* (Duvigneaud) Rameau. D'intérêt communautaire, on le trouve en situation de pente dans la Réserve Naturelle.

3.1.4.6 Habitat F

L'association retenue pour cet habitat est le *Filipendulo ulmariae-Alnetum glutinosae* (Lemée) Rameau 1994. elle correspond à l'aulnaie à haute herbes (91E0*.11). Cet habitat est d'intérêt communautaire prioritaire. Il se situe de part et d'autre des cours d'eau et occupe toute la zone inondable.

3.1.4.7 Habitat G

Cet habitat peut être apparenté à l'érablaie à Corydale et Moschatelline de vallées ou dépressions (9180*.5) qui correspond à l'association du *Corydalido cavae-Aceretum pseudoplatani* Moor 1983. L'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) est peu représenté dans cet habitat dans la Réserve Naturelle. Le cortège floristique n'est pas complètement représenté dans les zones où l'on trouve cet habitat. Il se situe à proximité des cours d'eau, sur les zones plus élevées que l'habitat F.

3.1.4.8 Conception d'une clé de détermination

La clé de détermination est dichotomique et est basée sur la présence ou l'absence de groupes d'espèces déterminés précédemment. Un groupe d'espèces est considéré comme présent si au moins une espèce du groupe est présente dans environ 50% des relevés. La détermination de l'habitat n'est pas pour autant évidente et demande quelque fois de revenir au début de la clé ou à l'échelon précédent sur lequel une hésitation était apparu. La clé est fabriquée à partir d'un échantillonnage permettant de décrire l'ensemble des habitats le mieux possible en un temps réduit et donc à un coût raisonnable. Malgré tout, il peut arriver qu'en un point l'habitat ne soit pas clairement identifiable. Cela peut être dû au fait que le point se situe à la limite entre deux habitats proches et que la transition soit peu visible ou que l'habitat soit en très mauvais état de conservation. Dans ces deux cas, il est judicieux de se déplacer de quelques dizaines de mètres pour identifier les habitats de part et d'autre du point considéré et de comprendre la logique de l'agencement des habitats, entre eux. Clé de détermination en annexe 10.

3.2 Cartographie

3.2.1 Organisation spatiale des habitats

Sur les coteaux de la réserve les habitats s'organisent généralement de la façon suivante.

Du haut vers le bas, on rencontre d'abord les cultures sur le plateau puis en haut de pente les habitats arbustifs dense âgés sur lesquels des arbres sont installés. Viennent ensuite les habitats arbustifs denses plus jeunes et donc de hauteur moins importante. Les pelouses calcaires arrivent ensuite puis on retrouve ou pas les habitats arbustifs denses, avant d'arriver dans les habitats forestiers à proprement parler qui sont de plus en plus humides en s'approchant du fond du vallon et du cours d'eau quand il est présent. Carte des types d'habitat en carte n°5.

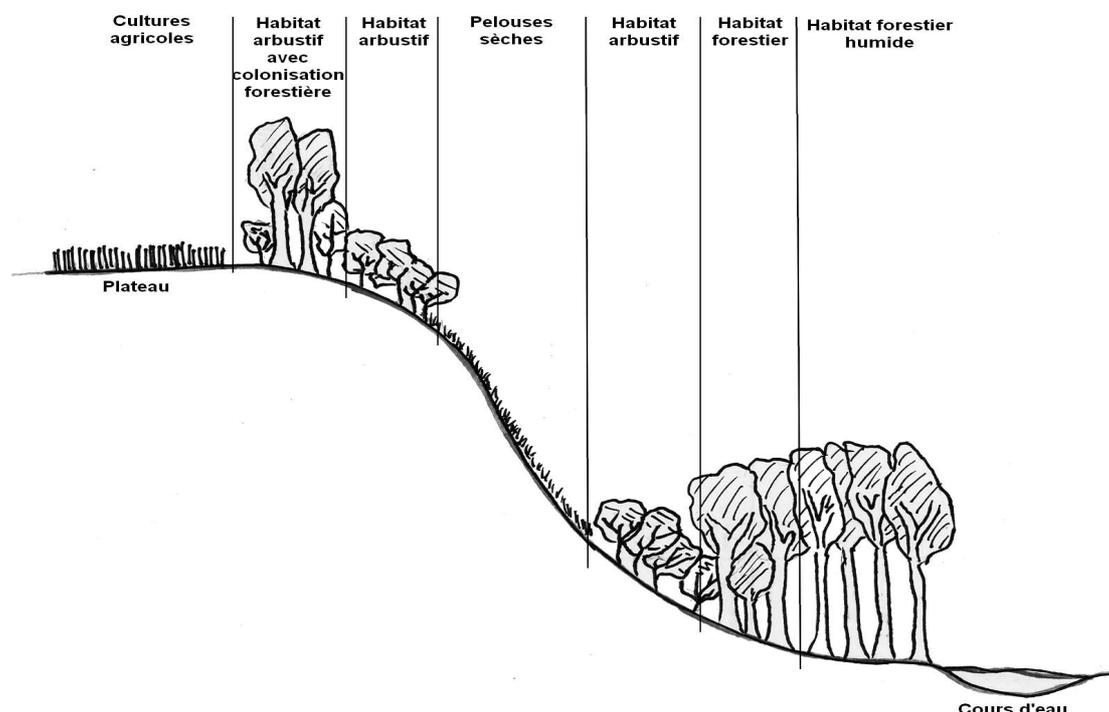


Figure n°15 : Répartition des types d'habitat dans l'espace

Le schéma montre des limites franches entre les habitats mais les transitions sont plus graduelles sur le terrain. Il faut malgré tout délimiter chaque entités.

3.2.2 Surface des différents types d'habitat

Types d'habitat	Surface en ha
A	0,07
BV1	13,59
BV2	19,68
CV1	0,30
CV2	10,61
CV3	29,97
CV4	5,21
D	0,22
E	0,88
F	1,66
G	0,41

Tableau n°5 : Surface en ha des différents habitats

La surface totale inventoriée est de 82,68 ha dont 33,27 ha d'habitat arbustif soit 40,2% de la surface inventoriée. Les habitats forestiers et pré forestiers couvrent donc 77,2% du territoire de la Réserve Naturelle. En 1998 la surface de peuplements forestiers était de 66,13 ha. Il n'y a pas eu de régression majeure de ces peuplements. La différence entre les deux inventaires provient de la définition des espaces, utilisée alors. Cette définition était purement visuelle et non en rapport avec la végétation herbacée. L'habitat le plus représenté sur la Réserve Naturelle est l'habitat C et en particulier la variante 3, calcicole. L'habitat le moins représenté est celui à Chêne pubescent (*Quercus pubescens*). De plus 46,97 ha, soit près de 57% en surface des habitats inventoriés, sont couverts par des habitats d'intérêt communautaire et 2,07 ha, soit 2,5%, d'intérêt communautaire prioritaire.

3.2.3 Cartographie du Robinier

3.2.3.1 Surface couverte et évolution

Le Robinier couvre une surface de 15,6 ha sur la Réserve Naturelle soit 20 %, en surface, des habitats concernés par cette étude. Les zones occupées par le Robinier sont illustrées par la carte 6. En 1998, une cartographie partielle du Robinier avait été faite par le conservatoire. Les données n'étant que très partielle il est difficile de se prononcer sur l'évolution de la surface de cette essence.

3.2.3.2 Localisation et statut

La majeure partie des peuplements établis de Robinier se trouvent sur le Klausberg où il est présent du haut au bas de la pente. Sur les autres collines cette essence est présente soit en haut soit en bas de pente, à proximité des anciennes parcelles de vigne et des zones de pâture.

Le Robinier occupe systématiquement un statut dominant dans les peuplements, que ce soit un peuplement arborescent ou arbustif. Il côtoie les essences telles que le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) et le Merisier (*Prunus avium*) qui ne sont pas compétitives envers cette essence.

3.2.4 Analyse de l'état de conservation

Reprenons les différents critères d'évaluation de l'état de conservation afin de mettre en évidence les facteurs qui, dans la Réserve Naturelle, penchent positivement ou négativement dans l'évaluation de l'état de conservation. (Carte n° 7)

3.2.4.1 Aspects positifs

Le principal aspect positif est que la dynamique naturelle a libre cours dans les espaces forestiers. Ceci permet aux différentes strates de végétation de s'exprimer. De plus la seule exploitation des milieux inventoriés est le pâturage ovin qui ne concerne que de faibles surfaces. Hormis dans les zones d'interface entre différents types de milieux les cortèges floristiques ne sont pas pollués par des plantes issues du milieu agricole ou indicatrices d'une eutrophisation du milieu.

3.2.4.2 Aspects négatifs

Une des variables qui ne permet pas aux habitats d'atteindre leur état de conservation optimal est la présence du Robinier faux acacia, essence exogène et envahissante. La variante 3 de l'habitat C est la plus touchée par la présence du Robinier

La proximité avec les cultures agricoles entraîne une pollution du cortège floristique surtout sur le périmètre de la Réserve Naturelle.

Le pâturage de certaines zones est un facteur de dégradation de l'état de conservation selon l'échelle utilisée. Aucun signes observables à ce jour n'ont mis en évidence une dégradation du cortège floristique mais un suivi pourra être mis en place pour évaluer l'impact du troupeau sur les habitats forestiers et pré forestiers concernés.

Certaines parties sont encore jeunes et les différentes strates du peuplement forestier ne sont pas présentes, les peuplements sont assez réguliers.

3.3 Étude diachronique

3.3.1 Évolution des surfaces et seuil critique

Les zones arbustives se développant sur les murs au milieu des pelouses sont assez stables, leur surface évolue peu. En revanche les zones arbustives en bordure de cultures et sur les pelouses évoluent en zones arborées en une dizaine d'années en moyenne et voient leur surface augmenter en faisant disparaître la pelouse au fur et à mesure. Cette période d'environ dix ans permet à une zone arbustive de voir des arbres s'installer et d'être identifiée comme zone arborée.

Le couvert arbustif n'augmente pas de façon à atteindre les 100%. Après une période d'installation d'environ cinquante ans la dynamique forestière prend le dessus et évolue plus rapidement que la colonisation ligneuse. Cette période de cinquante ans peut s'expliquer par le temps nécessaire aux arbres implantés pour produire des semences en grande quantité et permettre une colonisation plus rapide. On peut aussi interpréter cette période comme le temps pendant la couverture végétale se modifie et devient plus propice à l'installation d'arbres comme le Frêne

commun dont le samare a besoin d'être en contact avec un milieu humide pour germer. Un tapis de graminées ne le permet pas.

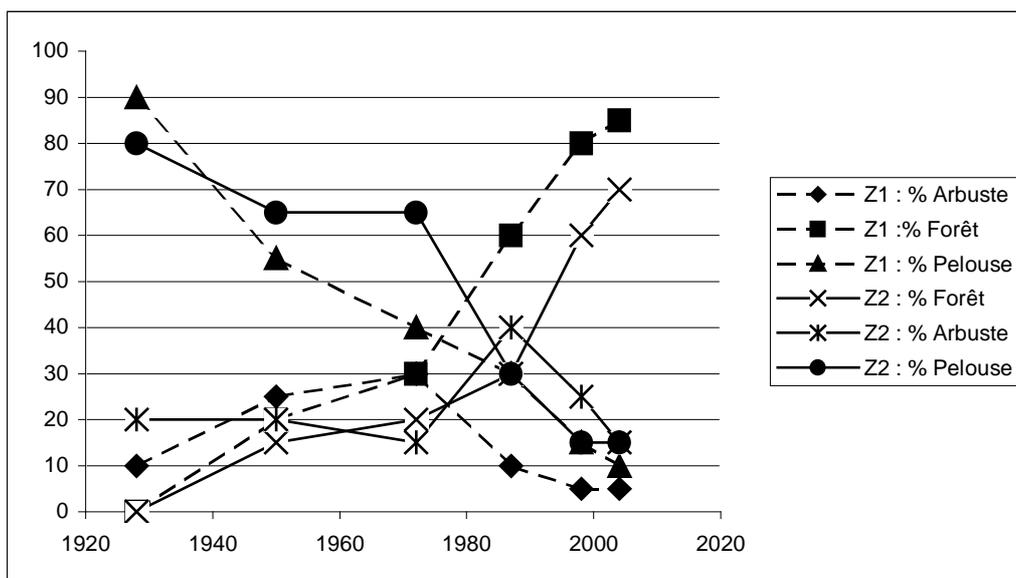


Figure n°16 : Évolution des surfaces des différentes occupations du sol entre 1928 et 2004
Z1 est la zone sur le Felsberg et Z2 la zone sur le Löschenbruchberg.

3.3.2 Modes de colonisation

La comparaison des photographies aériennes permet de différencier deux types de colonisation des pelouses : par nucléation ou de front. La colonisation de front concerne surtout les formations arbustives en bordure de culture ou de zones forestières. La colonisation arbustive se fait à proximité immédiate de la ligne d'arbuste et gagne peu à peu la pelouse. La colonisation par nucléation se développe à partir d'un ou plusieurs arbustes installés au milieu d'une pelouse. Ces individus apparaissent à partir d'un semis répandent leurs graines à proximité immédiate ce qui permet à d'autres individus de se développer et donc augmente, au fur et à mesure, la surface de la tache arbustive. Ces phénomènes sont souvent combinés, permettant ainsi une colonisation plus rapide.

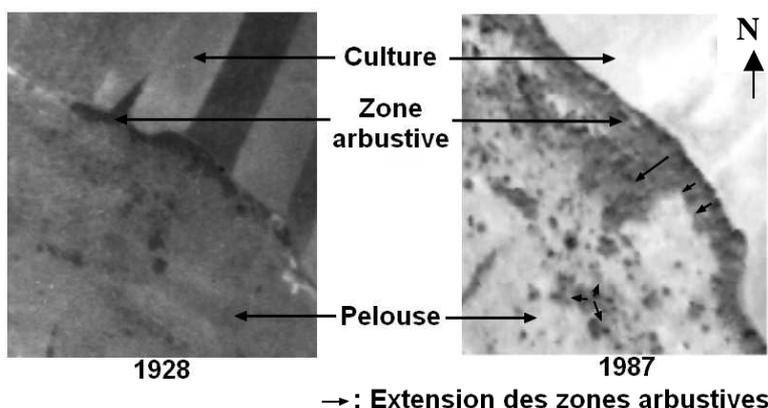


Figure n°17 : Deux modes de colonisation

Sur les photographies présentées, on observe les deux types de colonisation en œuvre en même temps : la zone arbustive avance de l'extérieur de la pelouse vers l'intérieur en essayant à plus grande distance formant des foyers de colonisation par nucléation.

3.3.3 Impact de la gestion appliquée au pelouse sur les zones arbustives et forestières

La gestion par pâturage ou fauchage mécanique tend à ralentir la vitesse de colonisation ligneuse, voire à faire régresser certaines zones en cas de réouverture de pelouses. La colonisation est freinée car les jeunes plants installés sur les pelouses ne peuvent se développer librement et fructifier afin de produire d'autres plants. Certaines zones arbustives denses ont même disparu au profit de zone ouverte de pelouse. Cette évolution contraire à la dynamique naturelle est due à une action humaine.

Les zones forestières sont peu affectées par la gestion des pelouses. Seuls quelques arbres sont parfois coupés à la marge mais l'intérêt de rouvrir les espaces forestiers est très faible. Hormis le fait que quelques arbres fassent de l'ombre aux pelouses la végétation herbacée forestière et la nature du sol font que le retour de la flore de pelouse peut nécessiter plusieurs dizaines d'années avec des contraintes de recolonisation ligneuse rapide en raison de la nature plus propice du sol à cette végétation.

3.3.4 Mise en évidence d'un facteur favorisant la dynamique naturelle de colonisation ligneuse

La problématique du décalage entre les photographies des différentes années étant trop importante cette partie n'a pas pu être menée à bien.

4 Discussion

4.1 Enjeux par habitat

4.1.1 Habitats arbustifs jeunes et âgés

Ces habitats ne sont pas protégés au titre de la directive habitat et ne contiennent pas d'espèce végétale protégée au niveau national ni régional. Les zones arbustives ont souvent un rôle de zone tampon entre les cultures du plateau et les pelouses calcaires. Elles permettent de stopper les pulvérisations et le ruissellement des produits phytosanitaires utilisés dans les cultures. Ces zones présentent une dynamique, et sont à l'origine d'un envahissement des pelouses mais leur intérêt en terme de biodiversité est important surtout pour l'avifaune et l'entomofaune. L'activité de chasse est importante sur la Réserve Naturelle et les zones arbustives sont aussi des zones de quiétude pour le gibier, en particulier le sanglier (*Sus scrofa*) et le chevreuil (*Capreolus capreolus*). Les zones arbustives denses apportent une diversité en terme de structure verticale et de microclimat. En effet, les gradients s'établissent de la pelouse à la forêt en passant par la fruticée basse puis haute et dans laquelle la strate arborée est de plus en plus présente.

4.1.2 Habitat à Chêne pubescent (A)

Cet habitat n'est pas protégé au titre de la directive habitat faune/flore ni au niveau régional.

Le chêne pubescent (*Quercus pubescens*) est en limite nord de son aire de répartition en France et en Europe et reste très occasionnel en Lorraine. Le cortège floristique de l'habitat n'est pas typique en raison de sa faible surface, de sa géométrie très allongée et donc des interactions fortes qui existent entre la pelouse d'une part et la hêtraie d'autre part. Dans un contexte de changement climatique et de migration avérée des espèces végétales herbacées (Lenoir & al., 2008) la présence de cette espèce dans de telles conditions peut constituer un poste avancé pour la migration du Chêne pubescent. De plus, on peut supposer que le patrimoine génétique présente des particularités permettant de supporter les conditions locales. Il reste à savoir si les individus présents produisent des graines ou non.

4.1.3 Habitats de hêtraie chênaie et de chênaie (CV1, CV2, CV3, CV4, E)

Ces habitats sont protégés au titre de la directive habitat faune/flore non pour sa rareté, mais pour leur représentativité. Ce type d'habitat contient une flore assez ordinaire et une grande diversité de type de gestion, là où il est présent permettant aux divers éléments du cortège floristique de s'exprimer. Il n'y a pas, dans cet habitat, d'espèce végétale d'intérêt patrimonial ou protégée à l'échelle nationale ou régional. L'enjeu au niveau de la réserve est donc de conserver ce qui ne l'est pas dans la gestion courante de cet habitat. L'état de conservation de cet habitat est bon. Non exploité sur la Réserve Naturelle, l'habitat présente un cortège floristique typique peu pollué par des espèces de pelouses. Seules quelques zones occupées par le Robinier sont considérées comme étant en mauvaise état de conservation. On favorisera donc l'obtention d'arbres de gros diamètres, d'un stock de bois mort sur pied et au sol afin d'augmenter la naturalité biologique de la zone. Ces arbres et le bois mort sont favorables à certaines espèces d'oiseaux, pics en particulier, mais aussi à des espèces d'insectes saproxylophages. Les surfaces de hêtraies contenues dans les réserves naturelles et les réserves biologiques ne sont pas connues mais à titre d'exemple la chênaie charmaie représentait plus de 9800 ha dont 1200 ha de forêt à caractère naturelle ou en réserve biologique intégrale (Gilg, 2004) Ces habitats sont donc bien protégés à l'échelle française et bien représentés sur la Réserve Naturelle. Seule la variante xérocline à Grémil pourpre (*Buglossoides purpureocaerulea*) n'est présente qu'en faible surface. Ceci s'explique par le fait que les conditions stationnelles propices sont représentées sur de faibles surfaces, il s'agit de rebords de falaise calcaire exposée plein sud. Les autres situations ne sont pas assez xériques.

4.1.4 Aulnaie frênaie à hautes herbes (F,G,H)

Ces habitats sont concernés par la directive habitat car sont est peu fréquent et occupe d'assez faibles étendues. Par ailleurs, en certaines régions les zones couvertes par l'habitat H ont été drainées à ciel ouvert pour installer des plantations de peupliers. Il abrite potentiellement quelques espèces peu fréquentes : Cardère velue (*Dipsacus pilosus*) ou Pigamon jaune (*Thalictrum flavum*). Ces espèces ne sont pas présentes sur la Réserve Naturelle. Ces complexes d'habitats variés offrent de multiples niches écologiques aux espèces végétales et animales.

Dans la Réserve Naturelle, l'état de conservation de ces habitats est bon. Le Robinier n'est que peu présent dans ces zones et il n'y a aucune exploitation forestière non plus. L'enjeu est donc de conserver cette forêt dans son état présent et surtout de ne pas modifier la structure de la zone inondable qui protège le village lors d'événements orageux. Comme pour toute zone humide, il convient avant tout de préserver sa fonctionnalité en terme de quantité et qualité et libre circulation d'eau. La position de fond de vallon entraîne la présence régulière de déchets drainés par la pente et les écoulements d'eau vers les parties basses. Aucune construction n'est présente en bordure du cours d'eau (barrage, seuil ou habitation). Le vallon du Klausberg est fréquenté par les cigognes noires (*Ciconia nigra*) en période de nourrissage des oisillons (juillet à octobre). Il convient donc d'en préserver la tranquillité. Les accès à cette zone étant restreints, le public ne constitue pas un facteur de dérangement important.

4.2 Réflexion sur les mesures de gestion à adopter

4.2.1 Naturalité ou biodiversité

Les choix de gestion seront faits en fonction de l'objectif fixé. Deux types d'objectifs semblent s'opposer : la naturalité ou la biodiversité. Il convient de définir ces concepts et expliciter les résultats d'une gestion visant à augmenter l'une ou l'autre des variables.

Selon le Wilderness act de 1964 une zone à forte naturalité est définie comme une zone « protégée et gérée de façon à préserver son caractère primaire », « où la terre et ses communautés vivantes ne sont pas entravées par l'Homme » et « où l'Homme n'est qu'un visiteur de passage » (Wilderness act, 1964). Cette définition introduit deux sous concepts qui sont ceux de naturalité anthropique et de naturalité biologique. La naturalité anthropique est maximale en l'absence d'intervention humaine, elle est donc favorisée par une gestion passive. La naturalité biologique, quant à elle, est maximale lorsque les équilibres biologiques sont intacts, quelque soit la gestion.

Le concept de biodiversité est apparu en 1992, au sommet de la terre à Rio, et est aujourd'hui très à la mode. L'idée forte de ce concept est la conservation de la diversité biologique à l'échelle de la planète, tant au niveau des écosystèmes, on parle alors de diversité écologique, qu'au niveau des espèces, on parle de diversité spécifique, qu'au niveau des individus, on parle enfin de diversité génétique (Chauvet et al., 1993). Ces trois niveaux doivent être considérés afin d'évaluer la biodiversité d'un site. Une simple liste d'espèces, souvent limitée aux plantes, aux mammifères et une ou deux familles d'insectes ne peut être considérée comme un instrument de mesure de la biodiversité. Ainsi la pelouse serait plus riche que la forêt à caractère naturelle et le maximum de biodiversité sera atteint dans un jardin botanique.

Le concept de biodiversité reconnaît donc que la principale qualité de notre environnement réside dans sa diversité à tous les niveaux d'organisation. La naturalité met en avant le caractère intact, non anthropisé de notre environnement. En théorie promouvoir la naturalité permet à long terme de conserver la biodiversité d'un site. Les deux concepts ne sont donc pas complètement opposés. Il est possible de concilier les deux à la fois. Malgré tout, il n'est pas possible de retrouver une naturalité maximale partout.

4.2.2 Gestion des habitats selon leur localisation

Les enjeux ont été déclinés par habitat mais la contrainte la plus importante est liée à la localisation de ceux-ci en fonction des unités environnantes.

4.2.2.1 Habitats arbustifs denses

Il convient de conserver une bande d'arbustes entre cultures et pelouses afin que ces zones remplissent leur rôle de zone tampon. La largeur minimale à conserver dépend de la hauteur et de la densité des arbustes qui la constituent. Si la zone est assez claire ou assez basse, la largeur conservée devra être augmentée. Le Conservatoire des Sites de l'Allier conserve, sur certains sites de pelouses calcaires qu'il gère, une proportion de 50% de milieux buissonnants. Cette proportion n'est basée sur aucune base bibliographique et doit être adaptée à la pelouse considérée. Une pelouse étroite ou de faible surface ne peut être fonctionnelle si les milieux buissonnants sont trop présents. Le risque de voir la pelouse disparaître à cause de l'embroussaillage serait alors trop important.

Le problème est qu'à cause de la dynamique naturelle ces zones ne restent arbustives que durant une période courte et que l'implantation d'arbres augmente la surface l'ombre portée de la végétation. Ceci est préjudiciable aux pelouses et entraîne une uniformisation, en terme de structure verticale et de végétation, de l'environnement. L'intervention sur ces milieux est nécessaire. On propose un système de coupe à blanc d'une partie des zones arbustives denses afin de permettre à des arbustes bas de prendre leur place entraînant une hétérogénéisation des structures verticales dans un espace restreint. Le but n'étant pas de récupérer des surfaces de pelouses on laissera la

dynamique naturelle agir sur ces surfaces. On propose de laisser quelques arbustes âgés entre la pelouse et la forêt afin de ne pas créer une zone de transition trop abrupte. Le mieux est de choisir de conserver les arbustes installés à l'ombre des arbres. Le temps nécessaire à une zone arbustive pour devenir forestier est d'une dizaine d'année. On propose donc, afin de favoriser également la présence de zones forestières jeunes, de passer en coupe tous les quinze ans. Cela signifie qu'un quinzième environ des surfaces concernées serait coupé chaque année. On considère cette surface à l'échelle de l'unité de gestion des pelouses concernée et non à l'échelle de la colline entière. La surface à traiter peut être divisée en plusieurs tronçons d'une dizaine de mètres afin de ne pas entraîner de trop grandes ouvertures. La coupe sera effectuée de la pelouse jusqu'à la forêt. Chaque année la coupe aura lieu à côté de la précédente afin d'offrir un habitat favorable proche aux espèces potentiellement présentes dans ces milieux et peu mobiles. La mise en lumière de murgers permettra également d'augmenter la surface des pierriers, favorables aux reptiles comme le Lézard vert (*Lacerta bilineata*) ou la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*). Cette mesure ne semble pas nuisible à l'activité cynégétique car elle permet le maintien de surfaces arbustives denses en permanence leur évitant de devenir forestières et donc moins accueillante pour le sanglier.

4.2.2.2 Habitat à Chêne pubescent (A)

Il serait bon de favoriser cette essence ou du moins de ne pas abattre les individus présents. Le Geai des chênes (*Garrulus glandarius*), largement présent sur la réserve et dans les environs, aide à la dispersion des glands. Un marquage à la peinture des individus présents pourrait être envisagé vu leur proximité des pelouses. La zone étant interdite au public cela ne constituerait pas de désagrément esthétique. Ceci permettrait de faciliter la gestion hors de la période de végétation et d'éviter la coupe d'un Chêne pubescent. De plus la régénération de cette essence dans la réserve semble difficile : il est présent en haut de falaise avec de la hêtraie en contrebas et en bordure de pelouse gérée par débroussaillage quadriennal. Cette régénération pourrait être favorisée en dégagant les semis et en les protégeant de la dent du gibier (chevreuil, sanglier). La gestion doit être très opportuniste et une surveillance annuelle en période de fructification pour planifier des interventions ou pas est à prévoir.

4.2.2.3 Habitats forestiers de pente et bas de pente

Deux alternatives s'offrent à nous pour envisager la gestion des espaces forestiers de la Réserve Naturelle. On a le choix d'exploiter ou pas certains arbres.

4.2.2.3.1 Scénario avec exploitation

Si l'on considère que l'on accepte d'exploiter du bois, il faut fixer les objectifs et évaluer les contraintes techniques dues au terrain pour réaliser cette exploitation.

Objectifs de l'exploitation : l'exploitation serait concentrée sur des travaux d'éclaircie et non la récolte de gros bois dont on veut augmenter le nombre. Ceci permettrait de favoriser des essences peu présentes comme l'Érable sycomore, l'Alisier torminal ou le Tilleul à grandes feuilles. Associés à cette exploitation, des travaux de dégagement de semis sont aussi à prévoir dans les trouées formées par la mort d'arbres afin de mettre en lumière les essences rares.

4.2.2.3.1.1 Contraintes d'exploitabilité

Les zones exploitables sont de petites surfaces, de plus la pente est assez importante, jusqu'à 90 %. Ceci, ajouté à l'absence quasi totale de chemin permettant d'accéder aux parcelles en engin motorisé, l'exploitation peut s'avérer assez compliquée et donc chère pour de faibles volumes et des bois de piètre qualité.

4.2.2.3.1.2 Débouchés

Les plus gros bois, de hêtre principalement, sont de qualité médiocre voire mauvaise en raison de la présence de grosses branches basses cassées qui peuvent provoquer un pourrissement de l'intérieur de la grume. De plus, les arbres coupés seraient surtout de diamètre inférieur à 30 cm, les débouchés possibles sont donc la papeterie ou le sciage de diamètre moyen de faible qualité mais les volumes exploitables ne sont pas suffisants pour constituer un lot intéressant. La dernière solution est l'exploitation en bois de chauffage, vendu auprès des habitants du village. Cette pratique est appliquée sur les versants de la forêt communale. Malgré tout même la vente sur pied de lot de bois de chauffage pourrait s'avérer trop compliquée pour le particulier. Une exploitation en régie pourrait donc être pratiquée mais cette technique serait trop coûteuse en temps pour les équipes du conservatoire.

4.2.2.3.1.3 Intérêt écologique

L'Alisier torminal (*Sorbus torminalis*) ou l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) sont peu représentés sur la réserve. En effet ces espèces sont naturellement présentes à des densités faibles dans les peuplements et augmenter leur densité de façon artificielle diminue à la fois la naturalité anthropique, par les travaux nécessaires, mais aussi la naturalité biologique par la modification des équilibres naturels.

En conclusion, une exploitation de bois sur la Réserve Naturelle n'est pas économiquement intéressante au vu des contraintes d'exploitation et des débouchés possibles.

4.2.2.3.2 Scénario sans exploitation : évolution libre des peuplements

Le moyen d'augmenter la naturalité biologique est de n'appliquer aucune gestion. Ainsi on espère produire des arbres de gros diamètre et permettre au stock de bois mort d'augmenter, mais aussi d'atteindre une structure irrégulière par le biais de perturbations mineures, telle que la mort d'un arbre qui ouvre un puit de lumière.

La zone en bas du Felsberg est la plus grande unité d'un seul tenant de cet habitat, elle représente 13 ha. Elle présente un bon état de conservation selon l'échelle utilisée.

Malgré tout, peut-on considérer cet espace comme une réserve forestière fonctionnelle ? Pour certains scientifiques la taille minimale d'une réserve forestière doit permettre à toutes les phases de la sylvigénèse d'être représentés. Pour d'autres la survie de méta-populations voire la population entière de certaines espèces doit être possible. Le seuil minimal considéré peut varier de quelques dizaines d'hectares à plusieurs centaines de km². Pour les écologues, une réserve forestière doit être assez grande pour permettre le maintien à long terme, sans affaiblissement génétique, de toutes les espèces forestières (Peterken, 1996). En considérant ces différents points de vue on peut considérer que, dans des forêts à dynamique douce où les perturbations interviennent par petites surfaces, une réserve de quelques centaines d'hectares peut être suffisante pour conserver de nombreuses espèces dont la surface minimale dynamique est inférieure à 100 ha. Estimer la surface minimale d'une réserve revient donc à estimer la taille nécessaire pour que les fluctuations locales soient annulées par d'autres à l'échelle de la réserve, on parle alors de taille minimale d'équilibre (Peterken, 1996). On peut aussi estimer la surface dans laquelle toutes les sources de recolonisation interne sont maintenues ce qui permet de limiter les risques d'extinction, on parle de taille minimale dynamique. Les scientifiques préconisent donc des surfaces allant de 1000 à 50 000 ha et l'ONF des surfaces minimales de 50 ha en plaine et 100 ha en montagne. A Montenach, la plus grande unité forestière est située sur la Felsberg avec 13 ha environ.

La dénomination d'îlot de vieillissement ou de sénescence pourrait donc être plus appropriée, sur la Réserve Naturelle bien que ces termes soient utilisés dans le contexte de forêts exploitées. Pour ces îlots, le manuel d'aménagement forestier de 1997 (Dubourdieu, 1997) et une note régionale de l'ONF Alsace de 2001 préconisent des surfaces de 0,5 à 5 ha par îlot dans des forêts de plus de 20 ha sans préciser de distance minimale entre les îlots. Cette définition n'est pas satisfaisante si l'on considère l'écologie des méta-populations et les exigences des espèces saproxyliques. Les mesures ne s'appliquant qu'aux massifs de plus de 20 ha, elles ne permettent pas de restaurer la continuité des habitats dans les zones où la fragmentation des espaces est la plus importante et les forêts de petite taille.

Les zones boisées de la réserve de Montenach sur lesquelles aucune gestion ne sera appliquée ne peuvent donc pas, à elles seules, être considérées comme une réserve forestière intégrale fonctionnelle en raison d'une trop faible surface. Malgré ces considérations, l'intérêt de telles zones reste entier et doit s'inscrire dans une démarche à plus grande échelle avec, par exemple, la mise en place d'îlots de vieillissement et de sénescence dans les forêts concernées par le site Natura 2000 des « pelouses et rochers du pays de Sierck » et sur lesquelles une exploitation est souvent menée.

4.2.2.4 Peuplements à proximité des cours d'eau

Les principaux cours d'eau sont situés en bas de l'Evendorferberg, du Klausberg et des versants est et ouest du Loeschbruchberg. Il est très important de maintenir l'état actuel de la ripisylve qui borde les cours d'eau. Dans ce cas, la non gestion déjà appliquée semble être appropriée. Afin d'éviter le dérangement de la Cigogne noire, souvent observée dans le vallon du Klausberg, il serait bon d'éviter de pratiquer de lourds travaux forestiers (abattage, débardage) durant la période de nourrissage des oisillons (de juin à septembre), en particulier sur le versant est du vallon qui se situe hors de la réserve. Même si la zone à proximité des nids est la plus sensible, des zones de nourrissage calmes sont aussi nécessaires. Ceci pourra être mis en place dans le cadre du site Natura 2000 qui couvre le site. Les zones de la réserve en bordure de cours d'eau en bas de l'Evendorfferberg et du Klausberg sont assez éloignées du village. Malgré tout, une attention sera portée à la gestion des embâcles de grande dimension. Les cours d'eau ont un comportement torrentiel lors d'épisodes orageux et il est important de veiller à la sécurité du village en dégagant les plus gros embâcles. L'attention devra être renforcée en contrebas du Loeschbruchberg en raison de la présence de la pisciculture de Mr Keff, proche du cours d'eau.

4.2.2.5 Mesures aux abords de la réserve

4.2.2.5.1 Plantation résineuse du plateau du Loeschenbruchberg

La partie haute du périmètre des pelouses sur l'unité de gestion L1 n'est pas protégée de l'environnement hors réserve pas une ceinture arbustive dense. Pour le moment, la parcelle voisine de la réserve située sur le plateau est plantée en épicéa et mélèze mais il faudrait penser à restaurer une barrière arbustive en cas de coupe à blanc du peuplement en fin de rotation. Pour éviter d'être amené à réduire la surface de pelouse en restaurant un haie on propose à l'ONF une gestion avec coupes progressives et régénération naturelle en feuillus de la parcelle. Ceci permettrait de ne pas passer par une phase où, le plateau étant nu, l'érosion sur la partie haute de la pente serait préjudiciable.

4.2.2.5.2 Versant nord du Felsberg

La parcelle de la hêtraie située sur le versant nord du Felsberg en contact direct avec la réserve est en cours de régénération naturelle par coupes progressives. Dans l'aménagement forestier de 1985 à 2008 la parcelle n° 9 est classée en groupe de préparation avec un passage en coupe tous les 12 ans. Il faudrait consulter l'ONF, gestionnaire des parcelles, afin de se mettre d'accord sur la façon de gérer cette interface afin d'éviter de déstabiliser le peuplement établi de la Réserve Naturelle. Une gestion irrégulière de ce versant pourrait permettre de palier à ces problèmes. Le peuplement de la forêt communale est actuellement en phase de coupe progressive de régénération et les semenciers sur pieds sont déjà de gros diamètre et leur état sanitaire commence à se dégrader. Le peuplement irrégulier obtenu sera donc, dans un premier temps, déficitaire en gros bois et bois moyen. De plus, ce type de gestion permettrait à la commune de régulariser, à terme, ses revenus forestiers qui arrivent par à coup en raison du grand retard pris dans l'aménagement de ses parcelles.

4.2.2.5.3 Clôture des élevages de l'auberge de la Klaus

La partie ouest du Klausberg est bordée en partie basse par la clôture de l'auberge de la Klaus sur une longueur d'environ 150 m. Cette bordure est à surveiller régulièrement pour éviter les chutes de branches ou d'arbre sur la clôture. En cas de risque avéré, on procédera à l'abattage de l'individu concerné. Cet entretien est à la charge du conservatoire car les arbres sont sur le territoire de la réserve, malgré tout un accord peut être passé avec le propriétaire de l'auberge afin qu'il assure la surveillance de la zone et qu'il prévienne le conservatoire en cas de risque car ce secteur est peu fréquenté par les équipes de gestion.

4.2.2.6 Mesures de sécurité

Les abords du sentier de découverte sont boisés et présentent donc des risques de chute de branche. Il convient alors d'éviter ce type d'événement. La gestion des arbres dangereux peut se faire de différentes façons : abattage complet des individus ou ébranchage et écimage uniquement ce qui permet de laisser un chandelle de bois mort sur pied. En effet les branches et les parties les plus fines de la cime sont les plus dangereuses car de faible diamètre et donc plus sujettes à la rupture. La première solution est conseillée pour les arbres de petit diamètre qui présentent plus de risque de chute. La seconde solution peut être envisagée pour les arbres de gros diamètre qui présentent un intérêt écologique plus important et une durée de dégradation plus longue qui permet de laisser la chandelle plus longtemps. Il faut, de plus, prévoir un marquage spécifique de ces arbres afin de sensibiliser le public. Un suivi annuel est à prévoir pour évaluer le taux de dégradation de la partie haute et terminer l'abattage si le risque de chute devient trop important. Le bois coupé pourra être débité et exporté ou stocké en zone forestière. Malgré tout, l'ébranchage et l'écimage sont des pratiques chères et dangereuses pour les techniciens du conservatoire qui n'y sont pas formés. Ces pratiques devraient donc être sous-traitées.

4.2.2.7 Gestion du Robinier

4.2.2.7.1 Évaluation des enjeux

Le Robinier faux acacia (*Robinia pseudacacia*) a été importé de l'est de États-Unis par Jean Robin, botaniste du roi Henri IV. Les premiers individus ont été plantés à Paris en 1601. En plus d'être exogène, cette essence présente un comportement invasif.

Le Robinier occupe une surface de 15,6 ha dans les peuplements forestiers et arbustifs principalement. Sa présence sur les pelouses est assez limitée en raison des précautions prises pour éviter son extension. Sa présence est gênante en raison de sa capacité à coloniser les pelouses par drageonnement si la zone arbustive séparant le peuplement de Robinier et la pelouse est supprimée. En effet le cordon arbustif semble empêcher le Robinier de s'étendre. Malheureusement cette barrière a été supprimée sur la partie est de l'unité de gestion N7b. Il y faut donc gérer la présence de cette essence au stade fourré sur ces zones. De plus la connexion de toutes les pelouses sur le

Klausberg reste difficile à établir en raison de la présence de bois de Robinier entre elles. Des méthodes de lutte sont donc à trouver pour les stades jeunes et adultes de cette essence.

4.2.2.7.2 Éléments d'autécologie de l'essence

Elle possède une grande souplesse d'adaptation aux basses altitudes. Héliophile, elle est très rustique en ce qui concerne les sols et se développe sur des humus et des pH très divers. Faisant partie de la famille des fabacées, le Robinier fixe l'azote dans le sol et est à l'origine de l'installation d'une flore nitratophile. Les conditions ne sont donc pas optimales sur les pelouses calcaires mais sa dynamique de colonisation reste à surveiller. Cette colonisation passe surtout par les drageonnements dans la Réserve Naturelle. Les semis s'installent difficilement sur les zones de pelouse.

4.2.2.7.3 Méthodes proposées par la bibliographie et évaluation de leur efficacité

L'exemple du site des dunes de Charmes, site géré par le CREN Rhône Alpes, a été choisi comme illustration de différentes méthodes d'élimination du Robinier existante (Thill, 2003).

1993-1994 : Le conservatoire botanique de Bourgogne a d'abord testé des méthodes alliant coupe et traitement chimique.

1996-1997 : le Cemagref de Nogent sur Vernisson a testé des méthodes de lutte chimique sur le même site.

Depuis 1997 : le CREN a ensuite choisi d'appliquer de manière systématique la méthode préconisée par le Cemagref. Celle-ci prévoit un abattage puis traitement des rejets en automne sur les feuilles encore vertes par pulvérisation de glyphosate à 7,2 g.L⁻¹ permet d'éliminer le Robinier en deux années car un second passage est nécessaire afin d'éliminer les petits l'année suivante.

Bien que cette méthode semble être efficace dans ce contexte elle ne peut être appliquée sur la Réserve Naturelle car l'utilisation de produits chimiques n'est pas acceptée malgré la faible rémanence du produit et son faible impact sur la flore environnante. De plus la contrainte du Robinier n'est pas encore un problème majeur et l'utilisation de méthodes uniquement mécaniques n'est pas clairement inefficace à long terme.

Le conservatoire avait expérimenté un abattage à différentes périodes de l'année, pendant ou hors de la période de végétation, puis le traitement des rejets et drageons au glyphosate mais aussi le traitement de la souche à la saumure et le cerclage d'arbres. L'efficacité des différentes méthodes a été évaluée en suivant la hauteur et le nombre de rejets par souche et le recouvrement du Robinier sur les parcelles considérées.

Il en ressort que les traitements mécaniques semblent peu appropriés pour limiter efficacement à court ou moyen terme la colonisation du Robinier. Par contre, le traitement au glyphosate semble être une méthode satisfaisante. Bien que les dates de pulvérisation se situent pendant les périodes de végétation et de forte activité de la faune, l'impact sur les composantes du milieu naturel traité est à nuancer. De part une rémanence peu élevée du produit, les plantes pionnières des milieux sableux (Canche blanchâtre *Corynephorus canescens*, Espargoutte *Spergula arvensis*, ...) avaient déjà recolonisé la zone traitée trois semaines après, suivies rapidement par les plantules de mousses et lichens. L'impact des traitements chimiques sur la faune, et en particulier l'entomofaune, n'a pas été abordé du tout dans cette suite d'expérimentations. Cette étude reste tout de même limitée car l'efficacité des différentes méthodes n'est appréciée qu'au bout d'une seule année, il n'y a pas de vision à plus long terme.

Le Cemagref avait, quant à lui, aussi expérimenté des moyens de lutte chimique appliqué aux souches et aux rejets après abattage mais aussi de traitement des arbres sur pieds par injection dans le tronc. L'expérience a été suivie selon plusieurs critères dont la vigueur des souches en terme de nombre et de hauteur de rejets et par comptage des drageons sur des placettes d'1 m².

4.2.2.7.4 Observations sur la Réserve Naturelle

L'emprise de la ligne électrique sur le Koppenachberg est débroussaillée tous les 6 à 7 ans par une entreprise sous contrat avec EDF. On remarque que dans cette emprise le taillis de Robinier constitue la strate dominante mais ne dépasse les autres espèces présentes, le noisetier (*Corylus avellana*) principalement, que de quelques dizaines de centimètres. Le recouvrement du noisetier est d'ailleurs plus important que le Robinier. Le noisetier concurrence donc de façon importante les rejets, drageons et semis de Robinier.

Sous un peuplement établi de Robinier, on observe que peu d'espèces arbustives ou de régénération d'espèces arborées se développent. Le principal arbuste est l'aubépine, *Crataegus monogyna* surtout, et le Sureau noir

(*Sambucus nigra*) qui ne dépassent guère les 4 m de hauteur. De plus sa densité ne permet pas de concurrencer la régénération de Robinier.

Cette différence de végétation arbustive accompagnant le Robinier est due au traitement de coupe régulière dans l'emprise qui permet à d'autres essences de s'installer et de prospérer. Le comportement héliophile du Robinier et donc son feuillage peu couvrant ne peuvent expliquer ce faible nombre d'espèces. Ceci doit être dû à l'enrichissement du sol en azote qui ne convient pas aux autres essences.

4.2.2.7.5 Méthodes de luttés proposée sur la Réserve Naturelle

4.2.2.7.5.1 Fauche répétée des rejets

Une expérience de fauchage répété des drageons de Robinier est menée sur la parcelle N7b. Cela consiste à couper ces rejets trois fois durant la période de végétation afin de les affaiblir et de les faire disparaître. Les passages se font en mai, août et septembre. Le Robinier semble être moins vigoureux dans ses repousses après deux ans de traitement, mais il continue à rejeter et drageonner. Cette expérience sera continuée en 2009.

Temps nécessaire : une demie journée par intervention à deux personnes soit trois jours par an.

4.2.2.7.5.2 Annélation

Une deuxième méthode de lutte est en cours de test sur la réserve de Montenach en se basant sur l'expérience du conservatoire des sites de l'Allier utilise une technique de lutte pas écorçage du Robinier.

Cette méthode est appliquée sur des sujets de 4 à 5 cm de diamètre minimum.

Le but est de stopper le flux de sève élaborée et d'empêcher l'arbre de mettre des substances en réserve dans les racines.

Année 1 : Les individus sont écorcés sur une vingtaine de cm à une hauteur de 80 cm à 1 m. Seule la partie extérieure de l'écorce est enlevée, le but est d'arriver à la partie lisse du tronc. Ainsi seul le phloème est enlevé, le xylème transportant la sève brute reste intact. Un grand soin est apporté à ne laisser aucune liaison entre la partie basse et haute de l'arbre. Cette opération est menée à l'écorçoir ou à la serpette sur les individus de petit diamètre et peut être menée à la tronçonneuse pour le gros individus. L'opération est réalisée en août, septembre soit après fructification au moment où le maximum de réserves racinaires ont été utilisées et où la mise en réserve pour l'année suivante commence.

Année 2 : En mai et en août les rejets apparus sous la zone écorcée sont ébourgeonnés.

Année 3 : La même opération est renouvelée.

Année 4 : Abattage des arbres morts.

Cette technique est utilisée aussi bien sur des pelouses calcaires que sur des bord de cours d'eau. La seconde année les individus de faible diamètre ne drageonnent pas dans la plupart des cas et les gros individus ne fructifient pas voire ne forment même pas de feuilles. La quatrième année peu d'individus ont survécu.

Sur des zones de faible densité de Robinier, un pâturage a été mis en place. Les brebis ainsi que les ânes consomment et écorcent les jeunes rejets.

La première étape de cette méthode a été appliquée à quelques arbres sur la réserve. Les arbres de différents diamètres ont été choisis dans des zones où ils sont les plus problématiques, au milieu de pelouses. Le suivi devra être fait sur les trois années à venir. Les arbres morts pourront être utilisés pour la fabrication de piquets de parc.



Figure n°18 : Étapes de l'écorçage du Robinier (photographie : CSL)

Sur les gros individus l'écorçage a été commencé à la tronçonneuse puis terminé à la hachette afin d'être le plus précis possible.

Temps nécessaire pour le suivi des arbres écorçés : une demie journée par intervention à deux personnes soit deux jours par an pendant deux ans pour mener à bien cet essai.

4.2.2.7.6 Évaluation des méthodes

Afin de se prononcer sur l'efficacité d'une méthode de lutte, il faut mettre en place des indicateurs qui, mesurés chaque année, permettront de savoir si la méthode employée peut être étendue sur d'autres surfaces ou doit être abandonnée.

4.2.2.7.6.1 Fauche répétée des rejets

Le premier critère est le temps d'intervention nécessaire réduit à la surface où à la tige. Cette variable est valable pour les deux méthodes proposées. Pour la lutte contre les rejets sur les pelouses, on évaluera la hauteur et le nombre de drageons vivants sur une partie de la surface traitée. Cette donnée mesurée avant chaque coupe pourra être comparée d'année en année. On considérera le mode opératoire efficace si ces deux variables diminuent. Quoiqu'il en soit la bibliographie mentionne que la lutte contre le Robinier doit se faire sur un laps de temps de quelques années. Le temps nécessaire à l'élimination complète de cette espèce sur les zones problématique doit être réfléchi à moyen terme. Il ne faut donc pas s'attendre à un résultat entièrement satisfaisant en une année seulement.

4.2.2.7.6.2 Annélation

Pour la méthode d'écorçage on évaluera l'état sanitaire de l'arbre chaque année. Ainsi à partir de l'année 2 on comptera le nombre de drageons, de rejets. Pour les drageons il est souvent difficile d'identifier l'arbre qui en est porteur car ils se développent sur les racines. Malgré tout, les arbres traités sont assez isolés et donc les drageons présents ne peuvent provenir que de leur système racinaire. La diminution du nombre de ces productions après l'année 2 sera considérée comme un bon indice d'affaiblissement de l'arbre. L'état sanitaire du houppier est aussi un indice visuel qui permet d'évaluer la vigueur de l'arbre. Un suivi photographique de celui-ci semble être la méthode la plus aisée à mettre en place et la moins soumise à l'effet observateur. En effet l'évaluation du pourcentage de feuilles est difficile à mesurer. L'arbre sera considéré comme moins vigoureux si le pourcentage de feuille diminue laissant apparaître des trous dans le houppier et si les rameaux meurent et sèchent.



Figure n°19 : Houppier de Robinier avant écorçage (Photographie : CSL)

Le houppier observé l'année 1 est sain, dense et les ramifications les plus fines sont bien représentées.

Si ces méthodes apparaissent efficaces contre le Robinier elles pourront être étendues à d'autres parties de la réserve où les problématiques sont les mêmes.

4.2.2.7.6.3 Méthode de limitation de l'expansion du Robinier

Le Robinier semble ne pas pouvoir envahir les pelouses par drageonnement si un cordon arbustif dense le sépare de la zone ouverte. Il convient de maintenir ces habitats qui servent de barrière. Les possibilités d'extension de la surface de pelouse se voit donc limitée mais, au moins, celle-ci reste à l'abri de l'invasion par le Robinier.

4.2.3 Financements de la gestion mise en place

La gestion du Robinier faux acacia n'est appliquée pour le moment que de façon expérimentale. Le risque d'envahissement des pelouses à grande échelle par cette essence est trop grand pour permettre son application à toute la réserve sans que l'efficacité de ces méthodes ne soit démontrée. Ensuite un financement pourra être

envisagé, sur les zones de pelouse, par un contrat Natura 2000 et en forêt en appliquant la mesure F22711 « Chantiers d'élimination ou de limitation d'une espèce indésirable » dans le cadre d'un contrat forestier dans les zones où le Robinier est présent dans un habitat d'intérêt communautaire. Pour les autres zones les financements peuvent être prélevés sur le budget de la Réserve Naturelle si les interventions sont prioritaires dans le plan de gestion.

En revanche la non gestion des espaces forestiers ne peut faire l'objet de la mesure d'indemnisation F22712 « Dispositif favorisant le développement de bois sénescents » ou F22715 « Travaux d'irrégularisation de peuplements forestiers selon une logique non productive » par le biais d'un contrat forestier Natura 2000. En effet ces mesures ne sont applicables que dans une logique de changement des pratiques sylvicoles. Ici aucune sylviculture n'a été appliquée jusqu'alors.

Le suivi scientifique par placettes permanentes peut être effectué lors d'un stage en entreprise d'une durée de deux à trois mois comprenant la mise en place du réseau de placettes permanentes et l'exploitation des résultats. Le financement pourrait alors provenir de la DIREN ou les fonds destinés aux Réserves Naturelles Nationales.

4.3 Méthodes de suivi à mettre en place dans la Réserve Naturelle

Afin d'évaluer les modes de gestion mis en place dans les espaces forestiers et pré-forestiers et de compléter les inventaires faunistiques dans ce compartiment de la réserve on propose différentes méthodologies.

4.3.1 Suivi de la dynamique des espaces forestiers non gérés et du flux de bois mort.

Une partie des peuplements va être laissée en évolution libre. Cette mesure de gestion a pour principal objectif d'augmenter la naturalité biologique des peuplements. Il serait donc intéressant de mettre en place un dispositif de veille écologique ayant pour but de suivre certaines variables reflétant l'évolution des espaces forestiers.

4.3.1.1 Description du protocole

Un protocole a été mis au point par un groupe de travail animé par Max Bruciamachie de l'ENGREF. Ce protocole proposé s'est largement inspiré des protocoles suivants : COST4, ForestBIOTA, AFI, suivi de la dynamique des forêts alluviales, suivi des îlots de sénescence de la zone centrale du parc national des Cévennes, protocole du Cemagref sur les indices de consommation par les cervidés, protocole IMOT ECOLOGIE de l'IFN, ainsi que du bilan d'utilisation du protocole COST4 (Bruciamachie, 2005).

Ce protocole de suivi des espaces naturels protégés pourrait être utilisé dans la Réserve Naturelle Nationale de Montenach.

En effet ce protocole concerne les espaces français métropolitains. Il cible en priorité les réserves naturelles et les réserves biologiques domaniales d'une taille supérieure à 5 ha à condition qu'elles soient de forme très compacte. En cas de périmètre très découpé, il est préférable de porter le seuil à 15-20 ha. La surface minimale requise est donc atteinte.

Ce protocole met l'accent sur :

- caractérisation du bois mort : aussi bien au sol que sur pied. Le volume estimé est un volume géométrique. Il correspond à un volume d'encombrement et ne prend pas en compte la perte de volume réel lors des derniers stades de décomposition. Ce volume total est décliné par dimension et stade de décomposition.
- analyse du flux de bois mort : aussi bien les apports (arbres vivants qui deviennent arbres morts sur pied, volis, chablis) que les départs (minéralisation).
- suivi de la composition en essences.
- suivi des gros bois.
- suivi du capital sur pied.
- suivi du renouvellement.
- impact des cervidés.
- données du milieu

Ces données sont relevés sur un réseau de placettes permanentes installées de manière systématique sur une maille carrée. La placette est une combinaison de placettes dans lesquelles différentes variables sont relevées. La périodicité des campagnes de mesure est de 10 à 15 ans.

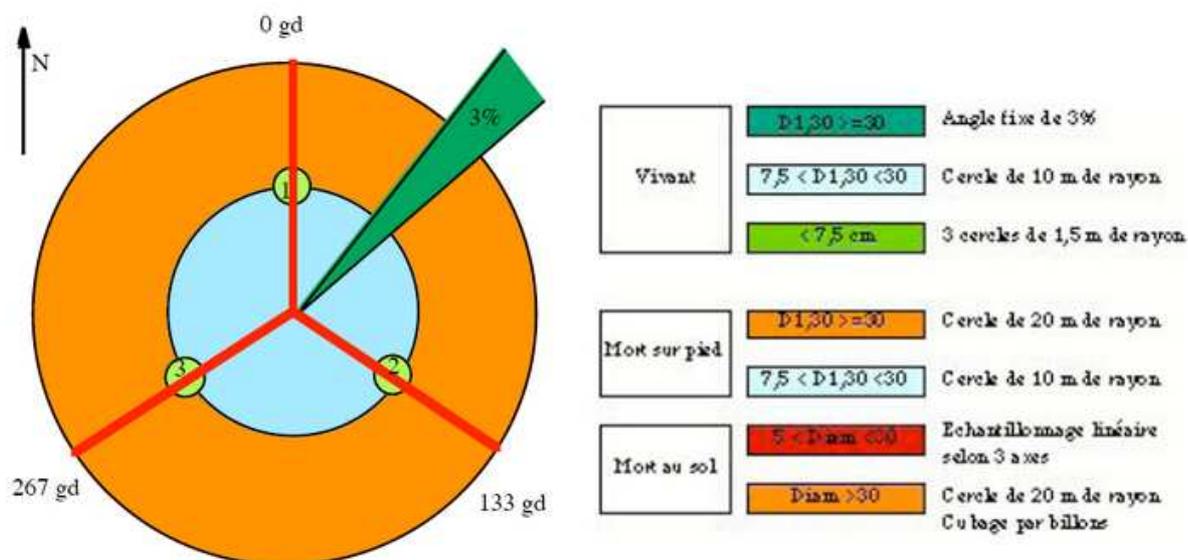


Figure n°20 : Types de placettes mises en place et variable relevées dans chacune d'elles

Ce protocole normalisé à l'ensemble des réserves naturelles et biologiques permet de répondre aux questions que pose la non gestion des espaces forestiers dans la Réserve Naturelle de Monténach.

4.3.1.2 Nombre de placettes et temps de mise en œuvre.

Le temps pour effectuer un relevé complet sur une placette est estimé à une demie-journée. Il est préférable d'effectuer les relevés à deux personnes afin de répartir la tâche. Une personne note les données dictées par la seconde qui effectue les mesures.

Pour des réserves de 15 à 50 ha le nombre de placettes conseillé est 1 placette/ha soit environ 50 placettes sur la réserve. Ceci permet d'obtenir une erreur relative de 10% pour un coefficient de variation estimé de 35%

4.3.2 Suivi des espaces pré-forestiers et forestiers pâturés par les moutons

La méthode grenouille développée par l'INRA d'Avignon préconise de faire pâturer des zones où la végétation est plus ligneuse afin d'équilibrer le régime des brebis et de s'adapter à leur technique de broutage. Cette méthode permet aussi d'améliorer l'efficacité du troupeau quant à la gestion de l'embroussaillage.

4.3.2.1 Problématique

La problématique est que les brebis consomment aussi les espèces herbacées de sous-bois et les jeunes plants d'arbre. Cette présence du troupeau est considérée comme une exploitation qui dégrade l'état de conservation de l'habitat sur ces surfaces. De plus les places de chaumes sont principalement installées en sous-bois, à l'ombre. Ces surfaces sont très piétinées et les déjections s'y accumulent. Ce pâturage peut-il entraîner à court ou long terme un appauvrissement des zones de lisière et l'absence de régénération des espèces les plus appétantes. Ce pâturage peut-il donc nuire aux lisières forestières en supprimant une classe de hauteur de végétation et en nuisant à la typicité du cortège floristique de l'habitat concerné ? Le cortège floristique peut-il être modifié par l'enrichissement du sol sur les places de chaume ? Le but est donc de proposer une méthode de suivi de la richesse spécifique de ces espaces qui soit rapide à mettre en œuvre et à suivre, étant donné le nombre de parc mis en place dans la saison de pâturage.

4.3.2.2 Méthodes de suivi proposées

On propose la mise en place de placettes permanentes de relevés des espèces présentes. On considérera les espèces herbacées ainsi que les espèces ligneuses de moins d'un mètre, hauteur maximum à laquelle les brebis accèdent sans prendre appui avec les pattes avant. Il faudrait mettre en place des couples de placettes, dans la zone pâturée et dans une zone qui ne l'a jamais été, afin d'avoir un outil de comparaison. Ces couples de placettes seront choisis dans les mêmes conditions de couvert végétal, d'orientation et donc d'éclairage et matérialisés sur le terrain par un piquet bien visible pour les repérer facilement et éviter les accidents lors des éventuels travaux de débroussaillage.

On pourra ajouter un troisième point de relevé sur une place de chaume présente d'année en année en milieu pré-forestier si le cas se présente. La surface de la placette ne peut pas atteindre 400 m² en raison des faibles surfaces concernées. Selon le paragraphe 2.1.1.6 une surface de 250 m² peut être suffisante, soit une placette carrée de 15 m de côté environ. On relèvera le couvert des espèces herbacées et le nombre de pieds des espèces ligneuses par classes de hauteur afin d'observer la promotion des pieds d'année en année. Le relevé se fera en début de saison de végétation lorsque le maximum de plantes est reconnaissable et à la même période chaque année. Ces relevés seront répétés chaque fois que la zone est pâturée. On pourra ainsi évaluer la capacité des plantes à se régénérer après pâturage. La passage juste après le passage du troupeau n'est pas nécessaire étant donné que l'on a une placette témoin. Ceci permettrait juste de repérer les plantes consommées. Les observations de terrain de cette année montrent que les herbacées forestières sont pratiquement toutes consommées et en particulier la Mercuriale pérenne (*Mercurialis perennis*) qui est consommée dans les premiers jours où le troupeau est présent. La placette témoin permet de prouver que la disparition ou l'apparition d'espèces est due à l'activité de pâturage et non à l'évolution naturelle de l'habitat considéré. En effet la présence de Grande ortie (*Urtica dioica*) en bordure de cours d'eau est naturelle et sa simple présence sur une place de chaume n'est pas forcément le résultat de l'enrichissement du sol en matière azotée. En revanche sa prolifération peut être le résultat de ce phénomène. Il est donc important de relever le coefficient de recouvrement des espèces et d'avoir une placette de référence.

On évalue le temps pour effectuer un relevé à 30 min environ.

4.3.3 Suivi des zones arbustives denses

Il est à prévoir un suivi des populations d'insectes et d'oiseaux pour lesquels la mesure de gestion proposée pourrait être la plus profitable.

Le suivi de variables du milieu ou de groupe d'espèce peut être étendu mais cette démarche doit, avant tout répondre à une question en rapport avec l'évaluation de l'efficacité des mesures de gestion. Ainsi la liste des protocoles de suivis pourrait être complétée par des méthodes de suivi de l'entomofaune saproxylophage ainsi que des chiroptères forestiers qui sont de bons indices pour évaluer si la quantité de bois mort est en évolution et si la structure des peuplements évolue aussi.

Conclusion

Pour la rédaction du prochain plan de gestion de la Réserve Naturelle de Montenach manquaient l'étude et la cartographie des habitats forestiers et pré forestiers présents. Cette étude a permis de les caractériser sur le plan phytosociologique et de les cartographier. Le travail mené a révélé la présence d'habitats d'intérêt communautaire et d'intérêt prioritaire en bon état de conservation malgré la présence de Robinier faux acacia (*Robinia pseudacacia*). Cette essence exogène et envahissante est le principal facteur de dégradation de l'état de conservation des habitats. Sa gestion, en vue d'une réduction de la surface qu'il occupe, est pour le moment expérimentale mais de nouvelles pistes ont été ouvertes afin d'essayer de le juguler. Des pistes de modes de gestion des espaces forestiers ont été proposées. Surtout fondée sur l'évolution libre des espaces cette gestion nécessite la mise en place de mesures de suivi des milieux afin de savoir si les objectifs d'amélioration de l'état de conservation et de la biodiversité sont atteints. Les habitats arbustifs denses étaient peu connus et gérés au profit des pelouses et peu de conservatoire des espaces naturels ont réfléchi à un autre type de gestion. Une méthode de coupe à blanc par quinzième a été proposée afin de favoriser une hétérogénéité verticale. Ceci permettra de ralentir la progression des ligneux sur les pelouses mais aussi évitera à tous ces milieux de devenir définitivement forestiers laissant en contact direct la pelouse et la forêt.

Adaptons un peu le « penser comme une montagne » d'Aldo Léopold pour le transformer en un « penser comme la colline ». Cette étude permet de connaître un peu mieux ces collines de la Réserve Naturelle Nationale et nous montre à quel point elles sont complexes. Nature et Homme y interviennent et interagissent. Tout y est finement imbriqué et l'action raisonnée sur un type de milieu a de multiples conséquences sur les autres. Il n'est pas possible, financièrement avant tout, d'étudier toutes les interactions mais la main de l'Homme a créé ces milieux et ils ont aujourd'hui besoin de lui pour persister dans leur état actuel. Le Conservatoire des Sites Lorrains et le réseau des conservatoires expérimentent chaque jour des modes de gestion. L'échange d'expérience est alors primordial et il n'est pas toujours aisé d'obtenir des renseignements précis sur les modes de gestion appliqués ailleurs. Le fonctionnement en réseaux est donc nécessaire, réseau de gestionnaire mais aussi de milieux naturels préservés.

Bibliographie

- AGREIL (C.), MEURET (M.), VINCENT (M.). – Gremouille une méthode pour gérer les ressources alimentaires pour des ovins sur milieux embroussaillés – *Fourrages*, 2004, vol. 180, p. 467-481
- BEGUINOT (J.) – Une méthode d’approche quantifiée du diagnostic phytosociologique – *Bulletin d’écologie*, 1992, vol 23, n°23, p. 139-149
- BISSARBON (M.), GUIBAL (L.) sous la direction de RAMEAU (J.C.) – *Corine biotopes, version originale, types d’habitats français* – ENGREF, Janvier 1997 – 217 p.
- BLAMEY (M.), GREY-WILSON (C.) – *La flore d’Europe occidentale* – Editions Arthaud – 544 p.
- FITTER (R.), FITTER (A.), FARRER (A.). – *Guide des graminées, carex, joncs et fougères* – Delachaux et Niestlé, 1997 – 256.
- BOUXIN (G.). – *Analyse statistique des données de végétation. Les techniques d’analyse factorielle et d’ordination* – Disponible sur Internet à l’adresse suivante : <http://users.skynet.be/Bouxin.Guy/ASDV/ASDV.htm>, 2008 – 82 p.
- BRUCIAMACCHIE (M.) – *Protocole de suivi d’espaces naturels* – Paris : MEDD, 2005 – 42 p.
- CHAUVET (M.), OLIVIER (L.). – *La biodiversité : enjeux planétaire* – Paris : Sang de la terre, 1993
- CONSERVATOIRE DES SITES LORRAINS – *Plan de gestion de la réserve de Montenach 2003-2008* – version du 06/12/2004 – 134 p.
- CONSERVATOIRE DES SITES LORRAINS – *Plan de gestion de la réserve de Montenach 2003-2008, Cartes et annexes* – version du 06/12/2004 – 13 annexes et 12 cartes
- CONSERVATOIRE DES SITES NATURELS BOURGUIGNONS – Programme life « forêt et habitats associés de la Bourgogne calcaire » Projet N° 99 NAT/F/006314 Étude historique de la dynamique d’embuissonnement des pelouses, Action A-2001-4 – mars 2003 – 21 p.
- CONSERVATOIRE DES SITES LORRAINS – *Rapport d’activités 2007, AG 2007 du CSL le 5 avril 2008* – document interne
- CURT (T.), PREVOSTO (B.), MARSTEAU (C.). – Utilisation des bases de données écologiques et dendrométriques pour l’étude et la gestion des boisements naturels sur d’anciennes terres agricoles en déprise – *Revue forestière française*, 2001, vol. LIII, p. 442-448
- DUBOURDIEU (J.) – *Manuel d’aménagement forestier* – Paris : Lavoisier, Technique et documentation, 1997
- DUCHAUFOR (P.). – *Abrégé de pédologie, 2^e édition* – Paris : Masson, 1998 – 224 p.
- ELLENBERG (H.), WEBER (H.E.), DULL (R.), WIRTH (V.), WERNER (W.), PAULIßEN (D.). – *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa* – *Scripta botanica* , 1991, vol !. 18, P. 1-248
- GILG (O.). – *Gestion des milieux et des espèces cahiers techniques, N° 74 Forêts à caractère naturel, caractéristiques, conservation et suivi* – Montpellier : ATEN, 2004., 96 p.
- JAGER (C.) – *Typologie et cartographie phytosociologiques des pelouses calcicoles de la Réserve Naturelle de Montenach, étude préalable à la mise en place du plan de gestion* – CSL : novembre 1997. – 26 p et 2 annexes

LENOIR (J.), GEGOUT (J.C.). – A significant upward shift in plant species optimum elevation during the 20th century – *Science*, 2008, vol. 320, n° 5884, p. 1768-1771

MNHN, – *Cartographie des habitats terrestres et des espèces végétales appliquée aux sites Natura 2000, Guide méthodologique* – 2005 – 63 p.

MOSCATELLI (C.). – *Étude pédologique des pelouses calcicoles de la Réserve Naturelle de Montenach, rapport de stage IUT de Metz, dept génie de l'environnement* – 1998 – 24 p. et 7 annexes

MULLER (S.) – *Les plantes protégées de Lorraine, Distribution, écologie, conservation* – Mèze : Biotope (Collection Parthénope), 2006 – 376 p.

OLIVIER (L.), GALLAND (J.P.), MAURIN (H.). – *Livre rouge de la flore menacée de France* – Paris : institut d'écologie et de gestion de la biodiversité, service du patrimoine naturel, 1995 – 621 p.

ONF Direction régionale de Lorraine, centre de metz, subdivision de Thionville – *Forêt communale de Montenach, Procès verbal de révision d'aménagement 1985 2008*, – 16 p.

ONF Direction régionale de Lorraine, centre de metz, subdivision de Thionville – *Forêt communale de Montenach, Plan de gestion sylvicole 1985 2008* – 8 p. et 6 annexes

PETERKEN (G.F.) – *Natural woodland, ecology and conservation in northern temperate regions* – Cambridge : Cambridge university, 1996

RAMEAU (J.C.), MANSION (D.), DUME (G.) – *Flore forestière française, guide écologique illustré, tome 1 plaines et collines* – Paris : IDF, 1989 – 1785 p.

RNF – *Guide méthodologique des plans de gestion des réserves naturelles* – Montpellier : ATEN, 1998. – 96 p.

RNF – *Guide pratique, principales méthodes d'inventaire et de suivi de la biodiversité* – 2004 – 263 p.

ROYER (J.M.), FELZINES (J.C.), MISSET (C), THEVENIN (S) – *Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne* – Société botanique du centre ouest, 2006 –

SCIAMA (D.) – *Dynamique de la végétation forestière dans des terrains en déprise agricole en petite montagne jurassienne* – Nancy : ENGREF, 1999 – 268 p. et annexes

SCHNITZLER (A), AUMAITRE (D). – *Les forêts de la vallée de la Moselle entre Chatel-sur-Moselle et Tonnoy, Biodiversité, état actuel de conservation et propositions de gestion conservatoire* – CSL, 2007

THEOBALD (N.) – *Montenach, monographie d'un village lorrain 1975* – 211 p. et 5 planches d'illustration hors texte

THEOBALD (N.) – *A l'heure des cloches de mon village, Scènes d'un village lorrain du début du XX^{ème} siècle* – 1979,

THILL (A.) – *Dunes des Charmes, Bilan du suivi de la végétation*, Vourles : conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels, 2003 – 40 p.

VALLAURI (D.), ANDRE (J.), BLONDEL (J.) – *Le bois mort, un attribut vital de la biodiversité de la forêt naturelle, une lacune des forêts gérées* – Paris : WWF, 2002 – 34 p.

Cahier d'habitats Natura 2000, habitats forestiers tome 1 et tome 2.

U.S. Congress – *Wilderness Act* – 1964 – 6 p.

Brochures

Conservatoire des sites lorrains, parce que la nature a du génie

Conservatoire des sites lorrains, 20 ans pour la protection des espaces naturels remarquables en Lorraine, 2004, (poster)

Cartes et photos aériennes

Extrait orthoplan de Montenach au 1/25 000 IGN 1994

Extrait carte IGN au 1/25 000 n° 3411 E, feuille de Sierck les bains

Service de la carte géologique de la France, 1959, « Thionville Waldwisse » au 1/50 000, IGN Paris

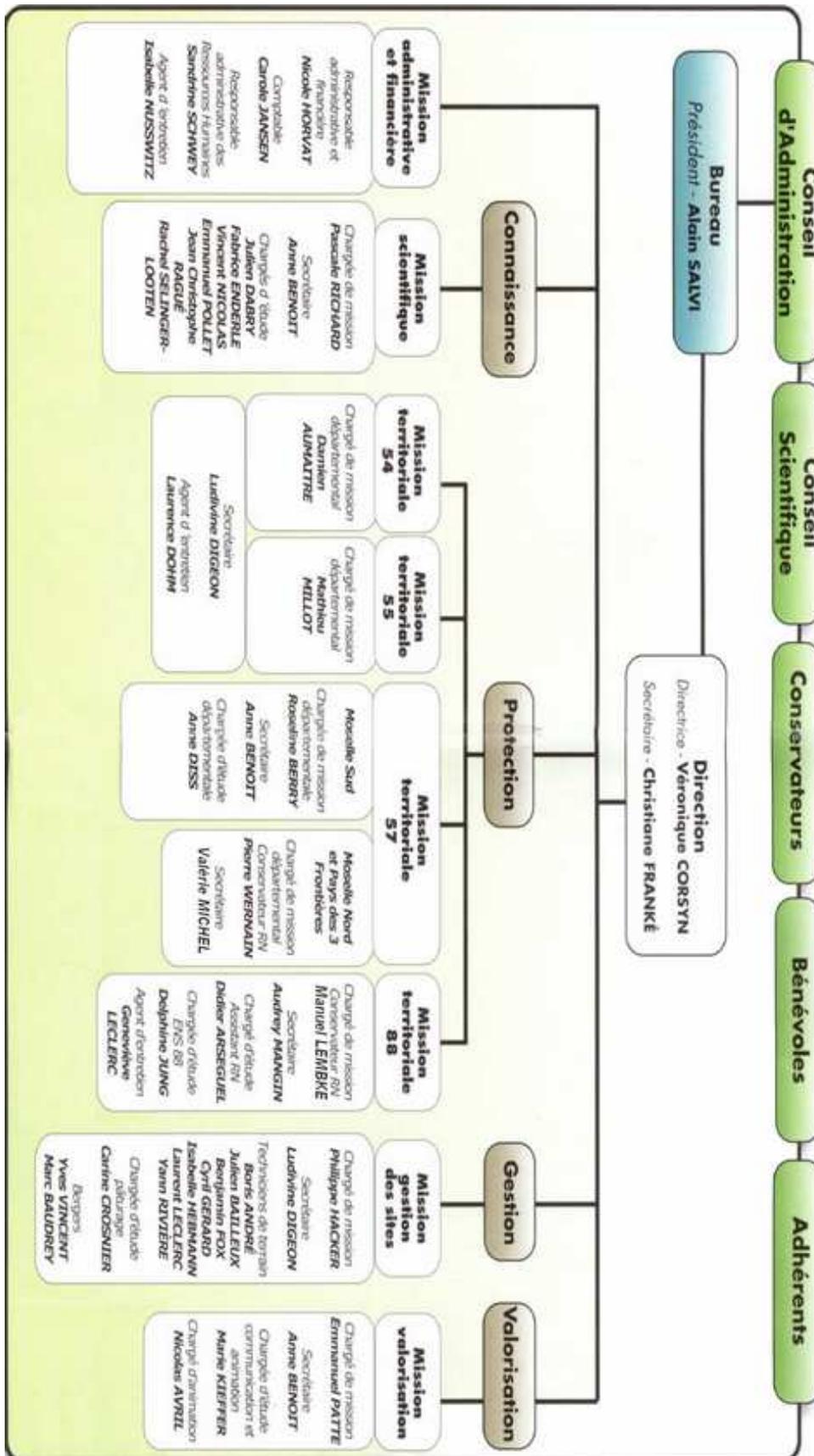
Table des annexes

Annexe 1 : Organigramme du conservatoire des sites lorrains	56
Annexe 2 : Décret du 8 février 1994 portant création de la Réserve Naturelle de Montenach	57
Annexe 3 : Bail emphytéotique entre la commune de Montenach et le conservatoire des sites lorrains	61
Annexe 4 : Convention tripartite de gestion entre l'office nationale des forêts, la commune de Montenach et le Conservatoire des Sites Lorrains.	66
Annexe 5 : Carte des Naudins du XVIII ^e siècle	70
Annexe 6 Fiche de relevé et sa notice	71
Annexe 7 : Codage des variables relevées pour la saisie.....	75
Annexe 8 : Tableau phytosociologique	76
Annexe 9 : Fiches habitat	78
Annexe 10 : Clé de détermination des habitats forestiers et pré forestiers de la Réserve Naturelle Nationale de Montenach	85

Table des cartes

Carte 1 : Localisation générale de la Réserve Naturelle Nationale de Montenach.....	86
Carte 2 : Superposition des statuts de protection et des inventaires	87
Carte 3 : Carte géologique du site de Montenach.....	88
Carte 4 : Carte des transects	89
Carte 5 : carte des points de relevés.....	90
Carte 6 : Carte des différents types d'habitat.....	91
Carte 7 : Carte du couvert du Robinier dans la strate arborée	92
Carte 8 : Carte des états de conservation des habitats	93

Annexe 1 : Organigramme du conservatoire des sites lorrains



Annexe 2 : Décret du 8 février 1994 portant création de la Réserve Naturelle de Montenach

DECRET

Décret n°94-124 du 8 février 1994 portant création de la Réserve Naturelle de Montenach (Moselle)

NOR: ENVN9310080D

Version consolidée au 15 septembre 2008

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre de l'environnement,

Vu le code rural, et notamment le chapitre II du titre IV du livre II relatif à la protection de la nature ;

Vu les pièces afférentes à la procédure de consultation simplifiée relative au projet de classement en Réserve Naturelle de Montenach (Moselle), l'accord du propriétaire, l'avis du préfet de Moselle, l'avis du conseil municipal de Montenach, l'avis de la commission départementale des sites siégeant en formation de protection de la nature, les avis des ministres intéressés et l'avis du Conseil national de la protection de la nature en date du 25 septembre 1992,

Article 1

Sont classées en Réserve Naturelle, sous la dénomination de “ Réserve Naturelle de Montenach “ (Moselle), les parcelles cadastrales ainsi que les emprises suivantes :

Commune de Montenach :

section B, parcelles n°s 786, 787, 812, 857, 975, 490, 1074, 1111 et 1112 ;

section A, parcelles n°s 200 en partie, 327 et 413,

soit une superficie totale de 107 hectares 12 ares 88 centiares

Les parcelles et emprises mentionnées ci-dessus figurent sur les plans cadastraux au 1/2 000 annexés au présent décret qui peuvent être consultés à la préfecture de la Moselle

Article 2

Il est créé un comité consultatif de la réserve présidé par le préfet ou son représentant. La composition de ce comité est fixée par arrêté du préfet. Il comprend, de manière équilibrée :

1° Des représentants de collectivités territoriales concernées, du propriétaire et d'usagers

2° Des représentants d'administrations et d'établissements publics concernés

3° Des représentants d'associations de protection de la nature et des personnalités scientifiques qualifiées.

Les membres du comité sont nommés pour une durée de trois ans. Leur mandat peut être renouvelé. Les membres du comité décédés ou démissionnaires et ceux qui, en cours de mandat, cessent d'exercer les fonctions en raison desquelles ils ont été désignés, doivent être remplacés. Dans ce cas, le mandat des nouveaux membres expire à la date à laquelle aurait normalement pris fin celui de leurs prédécesseurs.

Le comité se réunit au moins une fois par an sur convocation de son président. Il peut déléguer l'examen d'une question particulière à une formation restreinte.

Article 3

Le comité consultatif donne son avis sur le fonctionnement de la réserve, sur sa gestion et sur les conditions d'application des mesures prévues au présent décret.

Il se prononce sur le plan de gestion de la réserve. Il peut faire procéder à des études scientifiques et recueillir tout avis en vue d'assurer la conservation, la protection ou l'amélioration du milieu naturel de la réserve.

Article 4

Le préfet, après avoir demandé l'avis de la commune de Montenach, confie par voie de convention, la gestion de la Réserve Naturelle au propriétaire, à une collectivité locale, à une association régie par la loi de 1901 ou de 1908, ou à un établissement public.

Article 5

Il est interdit :

1° D'introduire à l'intérieur de la réserve des animaux d'espèce non domestique quel que soit leur état de développement, sauf autorisation délivrée par le ministre chargé de la protection de la nature, après consultation du Conseil national de la protection de la nature ; toutefois, des lâchers de faisans et de perdrix pourront être autorisés par le préfet sur avis du comité consultatif.

2° Sous réserve de l'exercice de la chasse, de porter atteinte de quelque manière que ce soit aux animaux d'espèce non domestique ainsi qu'à leurs oeufs, couvées, portées ou nids, ou de les emporter en dehors de la réserve, sauf autorisation délivrée à des fins scientifiques par le préfet, après avis du comité consultatif.

3° De troubler ou de déranger les animaux, par quelque moyen que ce soit, sous réserve d'autorisations délivrées à des fins scientifiques par le préfet, après avis du comité consultatif.

Article 6

Il est interdit, sauf à des fins pastorales :

1° D'introduire dans la réserve tous végétaux sous quelque forme que ce soit, sauf autorisation délivrée par le ministre chargé de la protection de la nature, après consultation du Conseil national de la protection de la nature.

2° De porter atteinte de quelque manière que ce soit aux végétaux non cultivés ou de les emporter en dehors de la réserve, sauf à des fins d'entretien de la réserve, ou sauf autorisation délivrée à des fins scientifiques par le préfet, après avis du comité consultatif.

Sous réserve des droits de propriétaires et compte tenu des usages en vigueur, la cueillette des fruits sauvages et des champignons à des fins de consommation familiale peut être réglementée par le préfet, après avis du comité consultatif.

Article 7

Le préfet peut prendre, après avis du comité consultatif, toutes mesures en vue d'assurer la conservation d'espèces animales ou végétales ou la limitation d'animaux ou de végétaux surabondant dans la réserve.

Article 8

Il est interdit :

1° D'abandonner, de déposer ou de jeter tout produit quel qu'il soit de nature à nuire à la qualité de l'eau, de l'air, du sol ou du site ou à l'intégrité de la faune et de la flore.

2° D'abandonner, de déposer ou de jeter, en dehors des lieux spécialement prévus à cet effet, des détritiques de quelque nature que ce soit.

3° De troubler la tranquillité des lieux en utilisant tout instrument sonore.

4° De porter atteinte au milieu naturel en utilisant du feu, sauf éventuellement pour l'entretien de la réserve, sur autorisation du préfet, après avis du comité consultatif ou en faisant des inscriptions autres que celles qui sont nécessaires à l'information du public ou aux délimitations foncières.

Article 9

Les activités pastorales continuent à s'exercer selon les usages en vigueur ; elles peuvent être réglementées par le préfet, après avis du comité consultatif.

Article 10

La chasse s'exerce conformément à la réglementation en vigueur. Toutefois, le comité consultatif sera appelé à donner son avis sur la gestion cynégétique du territoire concerné.

Article 11

Les travaux publics ou privés sont, sous réserve des dispositions de l'article L. 242-9 du code rural, interdits, sauf ceux nécessités par l'entretien et la gestion de la réserve et autorisés par le préfet, après avis du comité consultatif.

Article 12

Toute activité de recherche ou d'exploitation de mines et de carrières est interdite dans la réserve.

Article 13

La collecte des minéraux et des fossiles est interdite, sauf autorisation délivrée à des fins scientifiques par le préfet, après avis du comité consultatif.

Article 14

Toute activité industrielle est interdite.

Sont seules autorisées les activités commerciales liées à la gestion et à l'animation de la Réserve Naturelle.

Article 15

L'utilisation à des fins publicitaires de toute expression évoquant directement ou indirectement la réserve est soumise à autorisation délivrée par le préfet, après avis du comité consultatif.

Article 16

La circulation et le stationnement des personnes autres que les agents de l'Etat dans l'exercice de leurs fonctions de police ou de sauvegarde peuvent être réglementés sur l'ensemble de la réserve par le préfet, après avis du comité consultatif. Le sentier de découverte peut être fréquenté librement à toutes époques de l'année.

Article 17

Les activités sportives sont interdites sur l'ensemble de la Réserve Naturelle.

Les activités touristiques par groupe restreint peuvent être réglementées par le préfet après avis du comité consultatif.

Article 18

Il est interdit d'introduire dans la réserve des chiens, à l'exception :

1° De ceux qui participent à des missions de police, de recherche ou de sauvetage ;

2° Des chiens de bergers pour les besoins pastoraux ;

3° Des chiens utilisés pour la chasse.

Article 19

La circulation des véhicules à moteur est interdite sur toute l'étendue de la Réserve Naturelle. Toutefois, cette interdiction n'est pas applicable aux véhicules :

1° Utilisés pour l'entretien et la surveillance de la réserve ;

2° Des services publics ;

3° Utilisés lors d'opérations de police, de secours ou de sauvetage ;

4° Dont l'usage est autorisé par le préfet.

Article 20

Le campement sous tente, dans un véhicule ou dans tout autre abri est interdit.

Article 21

Le ministre de l'environnement est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

ÉDOUARD BALLADUR

Par le Premier ministre :

Le ministre de l'environnement,

MICHEL BARNIER

Annexe 3 : Bail emphytéotique entre la commune de Montenach et le conservatoire des sites lorrains

BAIL EMPHYTÉOTIQUE

Reçu en la forme authentique par Maître _____, notaire à la résidence de _____ (Moselle), à la requête et sur comparution des personnes ci-après nommées, lesquelles ont comparu en personne.

1°) 1°) LA COMMUNE DE MONTENACH (Moselle) représentée par son Maire, Monsieur Jean-Paul TINNES, demeurant à 4, chemin des orchidées – 57480 MONTENACH, agissant en vertu des pouvoirs qui lui sont conférés par le Conseil Municipal de Montenach en vertu d'une délibération en date du @, déposée à la sous Préfecture de Thionville le @, dont un extrait conforme sera annexé aux présentes après mention.

Ci-après dénommé "LE BAILLEUR"

- D'UNE PART -

2°) LE CONSERVATOIRE DES SITES LORRAINS, régi par les articles 21 à 79, du Code Civil local maintenu en vigueur dans les départements du Haut-Rhin, du Bas-Rhin et de la Moselle, par la loi d'introduction de la législation civile française du 1er juin 1924, dont le siège est à FENETRANGE (Moselle), 7 place Albert Schweitzer, inscrite au Registre des Associations du Tribunal d'Instance de METZ, le 10 décembre 1984, volume LXXXIII, n° 17, représenté par son Président, Monsieur Alain SALVI, demeurant 5, rue Coignot – 54300 XERMAMENIL autorisé à l'effet des présentes, en vertu d'une délibération du Bureau en date du @ dont un extrait conforme demeure ci-annexé, après mention ;

Ci-après dénommé "LE PRENEUR"

- D'AUTRE PART -

Bail emphytéotique

L'établissement du présent bail a pour objectif de permettre à la Commune de Montenach de mandater le Conservatoire des Sites Lorrains, **manifestement dans un but d'intérêt général pour réaliser la préservation du milieu naturel ci-après désigné.**

En conséquence, le bailleur donne à bail emphytéotique pour une durée de trente trois (33) années, au CONSERVATOIRE DES SITES LORRAINS, pour lequel accepte Monsieur Alain SALVI
 ès-qualité, à compter du 1^{er} janvier 2004
 pour se terminer le 31 décembre 2036
 l'immeuble qui sera ci-après désigné.

Le présent bail est un bail emphytéotique qui, conformément aux dispositions de l'article L 451-1 du Code Rural, confère au preneur un droit réel sur les immeubles loués.

Sous réserves des dérogations autorisées qui peuvent résulter des conditions qui suivront, les parties entendent placer leurs conventions sous le régime institué par les articles L 451-1 à L 451-13 du Code Rural, relatif au bail emphytéotique.

DESIGNATION DES BIENS

Section A	parcelle 996 pour la partie en réserve naturelle	6 ha 38 a 52 ca
Section A	parcelle 327	7 ha 41 a 12 ca
Section A	parcelle 413	7 ha 92 a 90 ca
Section B	parcelle 787	5 ha 07 a 58 ca
Section B	parcelle 786	14 ha 71 a 90 ca
Section B	parcelle 812 pour partie	11 ha 54 a 24 ca
Section B	parcelle 851	25 a 00 ca
Section B	parcelle 852	22 a 40 ca
Section B	parcelle 857 pour partie	3 ha 23 a 26 ca
Section B	parcelle 940	26 a 80 ca
Section B	parcelle 975	5 ha 36 a 00 ca
Section B	parcelle 490 pour partie	3 ha 67 a 94 ca
Section B	parcelle 1074 pour partie	6 ha 96 a 19 ca
Section B	parcelle 1111	7 ha 46 a 49 ca
Section B	parcelle 1112	10 ha 87 a 45 ca

Superficie totale

91 ha 37 a 79 ca

Etant toutefois précisé que l'emprise du réservoir d'eau du Koppenackberg et les périmètres rapprochés des captages d'eau sont exclus du présent bail de même que les parties soumises au régime forestier de la section B parcelles 812 et 857 ainsi que les parties louées par Madame HENNY Martine sur le Felsberg (section B parcelles 490 et 1074).

ORIGINE DE PROPRIETE

SITUATION LOCATIVE

Le bailleur déclare que l'immeuble, objet des présentes, est libre de tout engagement, location ou occupation, sous quelque forme que ce soit à l'exception du droit de chasse qui est loué respectivement au Club de Chasse des Trois Frontières et à Monsieur ETZEL Alain, ainsi que 7 ha situé sur le bas du Felsberg qui sont loués à Madame HENNY Martine pour une durée de neuf ans jusqu'au 1^{er} décembre 2010.

REDEVANCE ET MODALITÉS DE PAIEMENT

Le présent bail emphytéotique est consenti et accepté moyennant une redevance annuelle de UN (1,00) EURO,
payable le 31 décembre
de chaque année,
et pour la première fois, le 31 décembre 2004

CONDITIONS

Le présent bail est fait avec les charges et sous les conditions suivantes que le preneur s'oblige à exécuter, à savoir :

1) Le CONSERVATOIRE DES SITES LORRAINS effectuera les travaux nécessaires à la mise en valeur biologique de l'immeuble, objet du présent bail, selon les orientations prescrites par un plan de gestion élaboré par le Conseil scientifique du Conservatoire des Sites Lorrains. Le plan de gestion pluriannuel ainsi que les travaux y afférant seront soumis pour avis au bailleur.

2) Le CONSERVATOIRE DES SITES LORRAINS autorise la Commune de Montenach, ou toute entreprise mandatée par elle, à passer sur les parcelles louées pour toute intervention sur le réservoir, les captages ou le réseau d'eau potable selon les modalités définies par le plan d'intervention qui sera rédigé conjointement par les deux parties et validé par le Conseil National pour la Protection de la Nature conformément à la réglementation relative aux réserves naturelles. Le bailleur préviendra auparavant le preneur sauf en cas d'intervention revêtant un caractère d'urgence.

3) Les contributions foncières et autres charges de toute nature auxquelles l'immeuble pris à bail emphytéotique sera assujéti, resteront à la charge de la commune qui s'y engage. En contre partie le Conservatoire des Sites Lorrains abandonnera au profit de la Commune les revenus issus de la location de la chasse.

Les frais et coûts usuels d'aménagement et d'entretien sont à la charge du preneur, étant toutefois précisé que la Commune pourra, si elle le souhaite, également fournir une participation pour ces opérations sous quelque forme que ce soit.

4) Il supportera les servitudes passives, apparentes ou occultes, continues ou discontinues, qui peuvent grever l'immeuble loué, et profitera en retour de celles actives s'il en existe, à ses risques et périls, sans recours contre le bailleur.

5) Le preneur laissera et abandonnera au bailleur ou à ses représentants toutes les constructions et augmentations qui existeront lors de la cessation du présent bail, pour quelque cause qu'il arrive, sans aucune espèce d'indemnité.

6) S'il existe des constructions ou si le preneur en édifie, il les assurera et maintiendra assurées contre l'incendie pendant tout le cours du présent bail.

En outre, il assurera les diverses activités qu'il pourrait être amené à organiser sur l'immeuble loué.

7) Le preneur ne pourra pas céder son droit au présent bail ni sous-louer en totalité ou en partie, les biens présentement loués.

CONDITIONS GENERALES

Non-garantie

L'immeuble loué est donné à bail au preneur dans l'état dans lequel il se trouve actuellement, et qu'il déclare bien connaître, sans garantie :

- pour la nature du sol et du sous-sol,
- pour la désignation ou la contenance sus-indiquée.

Dettes - Hypothèques

Le bailleur déclare que l'immeuble, objet des présentes, est libre de toute charge ou hypothèque.

Election de domicile

Pour l'exécution des présentes et toute cause que besoin sera, il est fait élection de domicile au siège respectif ou en la demeure respective des parties.

Frais

Les frais du présent acte et ceux qui en seront la suite ou la conséquence sont à la charge exclusive du preneur.

Exécution Forcée

Monsieur Alain SALVI, ès-qualité soumet le preneur, LE CONSERVATOIRE DES SITES LORRAINS, à l'exécution forcée immédiate sur tous les biens ou immeubles appartenant à l'association.

FORMALITES

Livre Foncier

Les parties requièrent :

- l'inscription du bail emphytéotique présentement consenti, au profit du CONSERVATOIRE DES SITES LORRAINS, pour une durée de 33 années.

Elles renoncent à la notification prescrite par la loi contre délivrance d'un certificat d'inscription au notaire.

Enregistrement

Pour la perception des droits d'enregistrement seulement, les parties évaluent le présent bail à la somme de trente mille neuf cent quatre vingt treize Euros et soixante dix cents (30 993,70 Euro), soit trois cent cinq Euros par hectare, pour toute la durée du bail.

DONT ACTE REDIGE SUR CINQ PAGES

La lecture du présent acte a été donnée aux comparants et leurs signatures ont été recueillies par le notaire soussigné,

L'AN DEUX MILLE TROIS

Le

A

Et, le notaire a lui-même signé, le

Annexe 4 : Convention tripartite de gestion entre l'office nationale des forêts, la commune de Montenach et le Conservatoire des Sites Lorrains.

CONVENTION D'APPLICATION

Entre la **Commune de Montenach**, Département de la Moselle, représentée par Monsieur Jean-Paul TINNES, Maire, selon la délibération du Conseil Municipal en date @.

L'**Office National des Forêts (O.N.F.)**, établissement public à caractère industriel et commercial, dont le siège est situé 2, avenue Saint Mandé, 75570 Paris cedex 12, représenté par Monsieur Benoît BONNEFOI, Directeur de l'Agence de Metz ,

et,

Le **Conservatoire des Sites Lorrains** représenté par Monsieur Alain SALVI, Président, selon délibération du Bureau en date du @,

La présente convention s'inscrit dans le cadre de la convention signée entre l'Office National des Forêts et le Conservatoire des Sites Lorrains, le 8 juin 1993 et en constitue un complément d'application (au titre de son article 5).

En vue de la préservation et de la gestion de la zone naturelle d'intérêt écologique particulier, propriété de la commune de MONTENACH, dans le Département de la Moselle, commune de Montenach au lieu-dit *Kremberg*, cadastrée parcelles n° 811 pour partie, 812 pour partie et 857 pour partie, section B, sur une superficie de 17 ha 21 a 49 ca, dont le plan est annexé à la présente convention.

Dans le but de valoriser et de conserver le patrimoine naturel remarquable sis sur les parcelles ci-dessus énoncées et manifestement dans un intérêt général, la commune de Montenach sollicite le concours du Conservatoire des Sites Lorrains, pour assister l'O.N.F. et renforcer les mesures de gestion spécifiques à cette zone.

Article 1 : Objectifs de la gestion

La gestion du site ci-dessus désigné a pour objectifs, conformément à la mission dévolue au Conservatoire des Sites Lorrains, la sauvegarde de l'espace, le respect du site naturel, et de l'équilibre écologique, ainsi que la préservation des espèces animales et végétales qu'il abrite.

Le terrain est ouvert au public dans les limites compatibles avec la poursuite de ces objectifs et selon les règles de gestion dûment approuvées par les trois partenaires.

Article II : Plan de protection et de gestion

Un plan de gestion spécifique pluriannuel sera établi à la diligence du Conservatoire des Sites Lorrains en liaison étroite avec la Commune et l'Office National des Forêts. .

Ce plan de gestion sera annexé au document d'aménagement en vigueur pour la forêt communale et définira les règles de gestion particulières pour ce site d'intérêt écologique particulier, dans le but de la préservation des milieux et des espèces animales ou végétales qui y sont présents.

Article III : Engagement du Conservatoire des Sites Lorrains

Dans le cadre du plan de gestion ci-dessus défini, les investissements nécessaires à la conservation, à la restauration du milieu naturel et à l'accueil du public seront proposés par le Conservatoire des Sites Lorrains.

Le Conservatoire des Sites Lorrains nommera, pour ce site naturel, un conservateur qui sera son représentant privilégié auprès de la commune et de l'O.N.F.

Le Conservatoire des Sites Lorrains assistera l'O.N.F. et la commune, chargés de la surveillance du site et des aménagements réalisés, par des tournées d'observation et la présence sur la zone de son conservateur.

Le Conservatoire des Sites Lorrains, sous le contrôle de son comité scientifique, assurera le suivi régulier des éléments remarquables (espèces, milieux) justifiant l'intérêt écologique de la zone. Les données disponibles seront communiquées à la commune et à l'O.N.F. pour permettre l'évaluation et l'adaptation des mesures de gestion.

Article IV : Engagement de l'Office National des Forêts

Conformément à l'article II ci-dessus, l'O.N.F., après avis de la Commune, diffusera à tous les échelons concernés (y compris la Direction Générale de l'O.N.F. à Paris) le plan de gestion annexé au document d'aménagement et définissant les règles de gestion particulières applicables à ce site d'intérêt écologique particulier.

Il assurera la surveillance du site dans les conditions définies par le régime forestier. Les travaux exécutés seront suivis et reportés au sommier de la forêt.

Article V : Engagements de la Commune

La commune prendra, si la situation l'exige et à la demande de l'O.N.F. et du Conservatoire des Sites Lorrains, tout arrêté municipal nécessaire afin que soient respectés les principes de gestion définis à l'article VI.

Article VI : Principes de gestion

En application des dispositions du code de l'environnement et du livre II de code rural (réserve naturelle), du code forestier, du code de l'urbanisme ou d'arrêtés municipaux, sont interdits sur les terrains concernés par la présente convention :

- toute construction même provisoire ou légère,
- le camping pour les caravanes et les tentes,
- l'accès et la circulation des véhicules à moteur à l'exception des véhicules de service et de sécurité,
- sous réserve des travaux prévus par l'O.N.F. et le Conservatoire des Sites Lorrains, de porter atteinte de quelque manière que ce soit aux végétaux et de les emporter hors du site,
- sous réserve de l'exercice de la chasse, de porter atteinte de quelque manière que ce soit aux animaux d'espèces non domestiques, ainsi qu'à leurs œufs, couvées, portées ou nids, ou de les emporter hors du site,
- sous réserve de l'exercice de la chasse, de troubler ou de déranger les animaux de quelque manière que ce soit,
- d'abandonner, de déposer ou de jeter tout produit ou matériau de nature à nuire à la qualité de l'eau, de l'air, du sol ou du site, ou à l'intégrité de la faune et de la flore,
- de porter atteinte au milieu naturel en utilisant du feu.

En dehors des travaux d'entretien et de gestion, ou des travaux d'entretien nécessaires au maintien de l'alimentation en eau potable des habitants de Montenach, aucune modification de l'état des lieux, non définie par le plan de gestion annexé à l'aménagement ne peut être apportée.

Article VII: Frais

Le financement de ces actions (étude des plans de gestion, inventaires, action de gestion, valorisation) est assuré dans la mesure des crédits annuels disponibles et sera défini conjointement par les signataires.

Article VIII : Durée de la convention

La présente convention est établie pour une durée de quinze années entières et consécutives.

Elle est renouvelable par tacite reconduction pour une période identique sauf dénonciation prévue par l'article X.

Article IX : Date d'application

La présente convention prendra effet à compter de la date de son approbation par les trois parties.

Copie de cette convention sera adressée à :

- Monsieur le Préfet de Département ;
- Monsieur le Directeur Régional de l'Environnement
- Monsieur le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt

Article X : Résiliation

Il ne sera mis fin à la présente convention durant le délai prévu avec l'accord des trois parties que si de meilleures conditions de gestion assurant la pérennité du milieu naturel peuvent être assurées par d'autres moyens que ceux stipulés aux articles I, II et III ci-dessus.

La résiliation de la présente convention devra se faire sur demande de l'une des parties et par l'envoi d'une lettre recommandée parvenue au moins 6 mois avant l'expiration du terme échu. La demande de résiliation de la convention pendant la période de déroulement de celle-ci devra en outre comporter un avis motivé justifiant cette demande ainsi que les garanties ci-dessus énoncées.

Convention composée de dix articles, établie en cinq exemplaires, signée et paraphée dont un au moins est resté entre les mains de chacune des parties.

A Montenach, le

**Le Maire de la
Commune de
Montenach**

**Le Directeur
Régional de
l'Office National
des Forêts**

**Le Président
du Conservatoire des
Sites Lorrains**

Annexe 6 Fiche de relevé et sa notice

Fiche de terrain pour la cartographie des habitats forestiers de la réserve naturelle de Montornach

Date : / / Numéro de relevé : X:
 Relateur : N° photo : Y:

Situation générale : Altitude : m Pente : % Exposition : deg Masque : %

Bilan hydrique
 ++ + 0 -

Humus : Abs. Discourt Cont. Epaisseur (mm)

OH/OH

Ol:

OF

OH

Non humus

A grumeleux : oui non
 A humifère (>10 cm) : oui non

Pédologie :
 Couverture superficielle : Éboulis fin, Éboulis grossier
 Substrat observé :
 roche séd cohérente carbonatée
 roche séd meuble carbonatée
 roche séd meuble non carbonatée
 autre non déterminé

Profondeur (cm)	Texture	Effervescence	Prospection racinaire	Éléments grossiers			% total
				Nature	Taille	Disposition	

Cause d'arrêt :
 Dalle Compactité Porosité Outil

Hydromorphie :
 Degré Appariement des tâches Profondeur d'hydromorphie Horizon G
 Profondeur (cm) 100 % de tâche, matière décolorée

Végétation :
 Strate Arborée (supérieure à 7 m) : Couverture : %
 Traitement systématique : FR, ISF, FL, P, IS

Essence	Abondance	Essence	Abondance

Strate arborescive (entre 7 m et 50 cm) : Couverture : %

Essence	Abondance	Essence	Abondance

Strate herbacée (inférieure à 50 cm si ligneux) : Couverture : %

Espece	Abondance	Espece	Abondance	Espece	Abondance
<i>Ajuga reptans</i>		<i>Gadolin odoretum</i>		<i>Ribes rose-ecrista</i>	
<i>Alliaria petiolata</i>		<i>Geranium robertianum</i>		<i>Rosa arvensis</i>	
<i>Allium ursinum</i>		<i>Geum urbanum</i>		<i>Rosa canina</i>	
<i>Asteraceae nemorosa</i>		<i>Glechoma hederacea</i>		<i>Rubus fruticosus</i>	
<i>Arum maculatum</i>		<i>Heckera helix</i>		<i>Sambucus nigra</i>	
<i>Asarum europaeum</i>		<i>Hepatica nobilis</i>		<i>Saxifraga hypnifolia</i>	
<i>Alchemilla filix-ferina</i>		<i>Lamium purpureum</i>		<i>Scilla maritima</i>	
<i>Calluna vulgaris</i>		<i>Lamium purpureum</i>		<i>Urtica dioica</i>	
<i>Cardamine hirsutifolia</i>		<i>Ligustrum vulgare</i>		<i>Veronica chamaedrys</i>	
<i>Cardamine parviflora</i>		<i>Lonicera periclymenum</i>		<i>Viburnum lantana</i>	
<i>Carex diica</i>		<i>Lonicera xylosteum</i>		<i>Vicia cracca</i>	
<i>Carex flacca</i>		<i>Luzula hirsutoides</i>		<i>Vicia sepium</i>	
<i>Carex sylvatica</i>		<i>Luzula pilosa</i>		<i>Viola hirta</i>	
<i>C. Remont-Louis</i>		<i>Luzula sylvatica</i>		<i>Viola odorata</i>	
<i>Comarostaphyle nuttallii</i>		<i>Mercurialis perennis</i>		<i>Viola ver-hortenschiana</i>	
<i>Coronilla varia</i>		<i>Mertensia maritima</i>			
<i>Coronilla varia</i>		<i>Mertensia maritima</i>			
<i>Daphne laureola</i>		<i>Oxalis maritima</i>			
<i>Daphne mezereum</i>		<i>Oxalis acetosella</i>			
<i>Deschampsia cespitosa</i>		<i>Parietaria officinalis</i>			
<i>Deschampsia flexuosa</i>		<i>Phytolacca scandentium</i>			
<i>Deschampsia spicatum</i>		<i>Polygonum spicatum</i>			
<i>Diapentesis filiformis</i>		<i>Polygonum multiflorum</i>			
<i>Eleocharis acicularis</i>		<i>Polygonum verticillatum</i>			
<i>Euphorbia amygdaloides</i>		<i>Potentilla sterilis</i>			
<i>Euphorbia alata</i>		<i>Potentilla elatior</i>			
<i>Leontodon heterophyllus</i>		<i>Primula veris</i>			
<i>Pragaria vesca</i>		<i>Primula elatior</i>			
<i>Prunella elatior</i>		<i>Prunella vulgaris</i>			
<i>Ranunculus acris</i>		<i>Ranunculus abortivus</i>			
<i>Ranunculus repens</i>		<i>Ranunculus abortivus</i>			

Présence de rhizomes dans les différentes strates

Strate	Abondance (%)	Strate dominante
Arborée		Oui
Arborescive		Oui
Herbacée		Non

État de conservation de l'habitat : Remarques (loges de pic, bois mort, ...):

Le numéro de relevé sera noté de la façon suivante : initiale du nom de la colline numéro de transect (2 chiffres) numéro de point sur le transect (2 chiffres)

Initiale des noms de colline : Kopenackberg N, Löschenbruchberg L, Kremberg K, Felsberg F, Evendorferberg E, Klausberg Kl.

On relèvera les coordonnées du point sur la carte, coordonnées Lambert II étendu.

Il est nécessaire de pointer le relevé sur la carte.

Situation générale :

Pour l'altitude on préférera la lecture sur la carte ou l'utilisation d'un altimètre correctement et régulièrement étalonné.

Bien noter les unités des différentes mesures.

Situations topographiques :

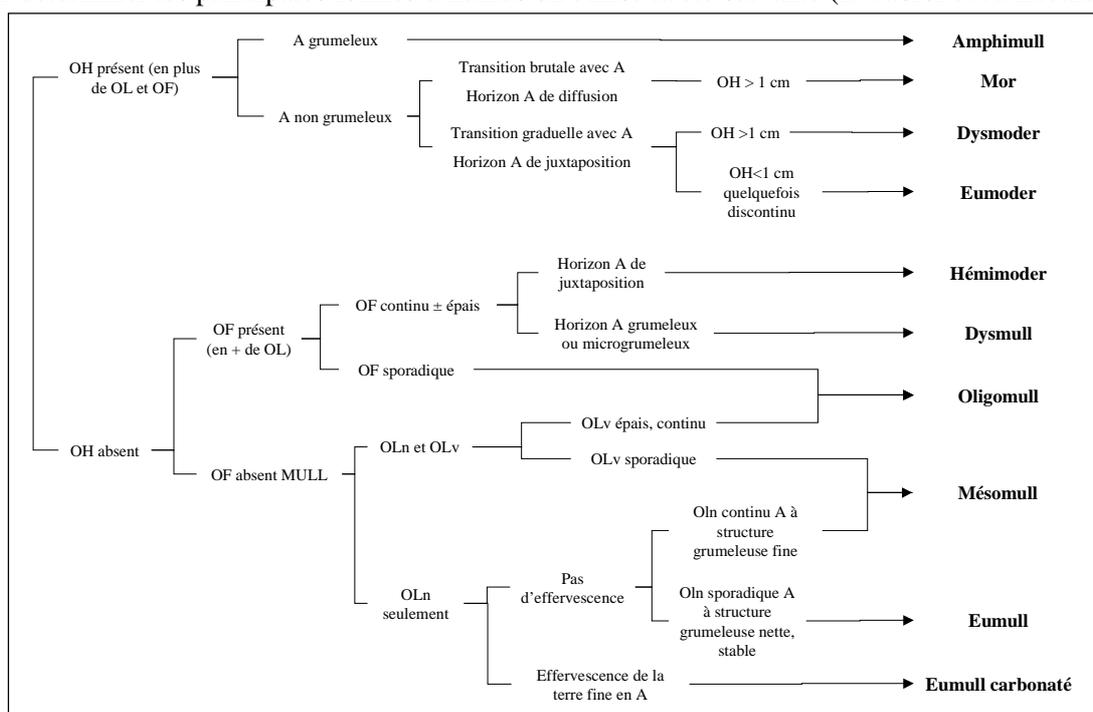
- 1 Replat
- 2 Plateau
- 3 Légère dépression sur le plateau (doline)
- 4 Vallée encaissée, escarpée
- 5 Rebord de plateau
- 6 Pied de falaise
- 7 Fond de vallon
- 8 Cours d'eau
- 9 Bas de pente
- 10 Milieu de pente
- 11 Haut de pente
- 12 Sommet
- 13 Plateau

On définit le bilan hydrique en fonction de la position du relevé sur la pente : en bas de pente le bilan est positif car les arrivées d'eau sont plus importantes que les départs et inversement en haut de pente ou en rebord de plateau, en milieu de pente les apports et les départs sont égaux le bilan hydrique et donc nul.

Humus :

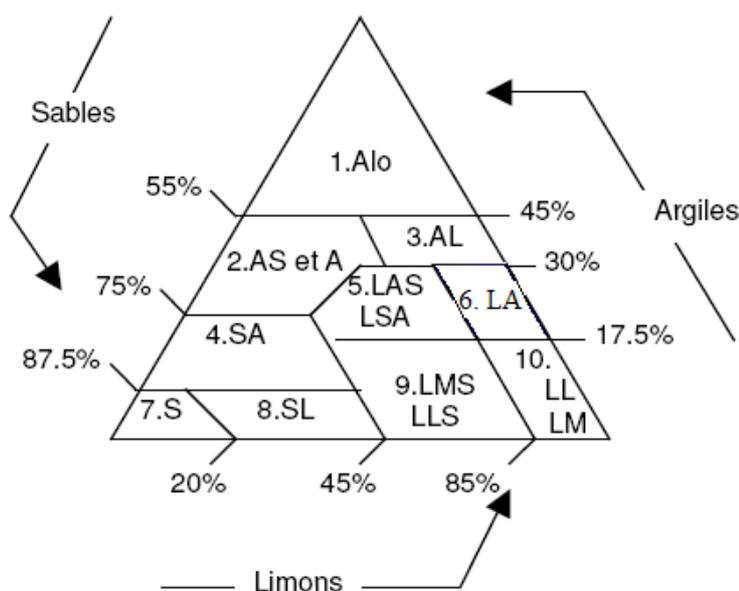
On relève le type d'humus afin d'appréhender la dynamique du milieu.

Pour déterminer les principales formes d'humus on utilise la clé suivante (B. Jabiol et A. Brethes, 1992)



Pédologie :

On utilisera le triangle de Jamagne pour les textures. Celui-ci est rappelé ci-après.



Le substrat est relevé s'il est observable. Ce relevé, en plus de la données de la carte géologique apporte une notion de profondeur prospectable.

L'effervescence est observée sur la terre fine à l'acide chlorhydrique à 10 %.

On considère qu'il y a prospection racinaire si on observe au moins une racine fine.

Éléments grossiers :

Ils peuvent être de différente nature : siliceux ou calcaire

On classe les tailles en différentes catégories :

- jusqu'à 2 cm : gravier
- de 2 à 5 cm : cailloux
- de 5 à 20 cm : pierres
- plus de 20 cm : blocs

Certaines informations relevées ont plus rapport à la fertilité qu'à la description phytosociologique de l'habitat. Ces indices peuvent permettre d'orienter la gestion des espaces boisés et d'avoir une idée de la dynamique du milieu. En effet l'exploitation dans certaines zones pourrait être décidée et il est nécessaire d'avoir des données sur la dynamique de cette zone et la qualité des bois sortis et envisager une commercialisation.

Végétation :

On définit les différentes strates de végétation en fonction de leur hauteur : la strate herbacée pour les ligneux mesurant moins de 50 cm de hauteur et les espèces herbacées qui, bien qu'elles puissent dépasser les 50 cm seront considérées dans cette strate, cette strate prend également en compte les semis d'essences d'arbres. La strate arbustive comprends les végétaux entre 50 cm et 7 m. Enfin la strate arborée pour les végétaux de plus de 7 m conformément aux recommandations du muséum d'histoire naturelle.

On relève également le traitement sylvicole afin de définir les différents sylvofaciès représentés dans chaque habitat et comprendre les différents états de conservation.

On relève le recouvrement de chaque strate sur la placette étudiée avant d'en faire un relevé exhaustif et précis. On utilise les coefficients d'abondance dominance de Braun-Blanquet. Il en existe 6 déterminés par la projection des organes aériens sur le sol :

- + : nombre de pieds faible

- 1 : nombre de pieds élevé et recouvrement <5%
- 2 : recouvrement de 5 à 25%
- 3 : recouvrement de 25 à 50 %
- 4 : recouvrement de 50 à 75 %
- 5 : recouvrement supérieur à 75%

Annexe 7 : Codage des variables relevées pour la saisie

Rubrique	Variable	Valeur	Code
Information générale	Date	saisie telle quel	
	Rédacteur	Jacky Véret	JV
	Numéro de relevé	saisie tel quel	
Situation générale	Situation topographique	cf notice fiche de relevé	
	Bilan hydrique	saisie tel quel	
Humus	Description de l'humus	horizon absent	0
		horizon discontinu	1
		horizon continu	2
	A grumeleux	oui	0
		non	1
	A humifère	oui	0
	non	1	
Pédologie	Couverture superficielle	rien	0
		éboulis fin	1
		éboulis grossier	2
	Disposition des éléments grossiers	codes sur la fiche de relevé	
	Profondeur des horizons	valeur saisie telle quel	
	Texture de l'horizon	limoneux	L
		argileux	A
		sableux	S
	Profondeur d'effervescence	valeur saisie telle quel	
		non observé	-1
	Profondeur de la prospection racinaire	valeur saisie telle quel	
	Nature des éléments grossiers	calcaire	C
	Tailles des éléments grossiers	cf notice fiche de relevé	
	% total d'éléments grossiers	valeur saisie tel quel	
	Cause d'arrêt	dalle	1
		compacité	2
		pierrosité	3
outil		4	
Profondeur des différents degrés d'hydromorphie	valeur saisie telle quel		
	non observé	-1	
Végétation	Présence de Robinier dans la strate dominante	oui	1
		non	0

Annexe 8 : Tableau phytosociologique

Rübel ex Sougnez et Thill 1958														D : <i>Corylo fraxinetalia</i>		E : <i>Primulo elatoris - Quercetum roboris</i> (Duvigneaud) Rameau		F : <i>Filipendulo ulmariae - Alnetum glutinosae</i> (Lemée) Rameau 1994		G : <i>Corydallo caevae - Aceretum pseudoplatani</i> Moor 1983	
41-1312 : Hérialie calcicole à Mélisse							41-1312 : Hérialie neutroclimée à Mélisse							41-39 : Bois de Frênes post-culturaux		41-231 : Filaire-chénopée à Arum		44-33 : Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes		41-4 : Forêts mixtes de pente et ravin	
Hérialie-chénopée à Asperule odorante et Mélisse uniflore variante calcicole														9130.5 : Hérialie-chénopée à Asperule odorante et Mélisse uniflore variante neutrophile		9160.2 : Chénopée-pédunculée neutrophile à Primevère élevée		91ED*11 : Aulnaie à hautes herbes		91B0*5 : Enlaines à Corydale et Moschateline de vallées ou dépressions	

Variante 3 : Calcicole														Variante 4 : Neutrophile													
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

																																																								Groupe floristique					
																																																								Amplitude selon F1		Amplitude selon F2			
FR001	EP001	EP002	FR003	FR104	KO005	FR003	FR004	EP001	EP001	KO001	KO002	KO003	KO004	EP001	KO005	EP002	EP004	EP005	KO003	LO001	LO004	KO004	EP003	EP004	KO002	EP005	EP001	KO001	KO002	KO001	KO002	EP004	EP004	EP005	KO003	LO001	LO004	KO004	EP003	EP004	EP005	KO003	LO001	LO004	KO004	EP003	LO001	LO002	KO003												
																																																								4		0.261 0.572 0.373 0.222 0.287 0.277 0.437 0.266 0.153		0.281 0.715 0.542 0.423 0.644 0.816 1.067 0.392 0.298	
																																																								5		0.489 0.402 0.368 0.383 0.281 0.357 0.221 0.197 0.304		0.350 0.439 0.392 0.074 0.410 0.238 0.141 0.138 0.302	
																																																								2		0.476 0.852 0.781 0.686 0.445 0.624 0.624 0.859 0.377		0.359 0.439 0.637 0.435 0.555 0.911 0.410 0.447 0.515 0.252	
																																																								6		0.687 0.628 0.397 0.382 0.601 0.516 0.614 0.386 0.570 0.671 0.421 0.859 0.649 0.684 0.519 0.542 0.492 0.643 0.401 0.741		0.390 0.463 0.397 0.281 0.444 0.268 0.629 0.392 0.463 0.447 0.287 0.289 0.374 0.467 0.409 0.395 0.264 0.496 0.401 0.387	
																																																								7		0.601 0.901		0.252 0.252	
																																																								1		0.774 0.519 0.649 0.498 0.497 0.577 0.218		0.352 0.371 0.345 0.532 0.388 0.381 0.355 0.157	
																																																								3		0.504 0.356 0.326 0.427 0.590 0.629 0.390 0.084 0.448 0.390 0.452 0.663 0.388 0.383 0.385 0.210 0.566 0.474 0.557 0.390 0.295 0.393 0.353 0.498 0.387 0.353 0.482 0.384 0.435 0.398 0.502 0.326 0.285 0.435 0.413 0.346 0.549 0.413 0.494 0.344		0.422 0.396 0.346 0.342 0.348 0.392 0.456 0.350 0.350 0.341 0.150 0.488 0.472 0.390 0.326 0.299 0.664 0.691 0.383 0.421 0.149 0.201 0.371 0.381 0.542 0.503 0.453 0.406 0.281 0.395 0.346 0.482 0.346 0.418 0.386 0.623 0.458 0.249 0.249 0.394 0.362 0.521 0.388 0.346 0.389 0.389 0.377 0.357 0.382 0.521 0.346 0.388 0.523 0.413 0.479 0.255	

Annexe 9 : Fiches habitat

Nom de l'habitat : Bois occidental de *Quercus**pubescens*

Code réserve : A

Code Caisse biotope : 41/111

Code tun (C) : NC

Date de description : Mai

2008

Fait par : Jacky Véret

(Département Alpes-Maritimes -
RNC1000)

Situation générale :

Pente : 70 %

Exposition : sud

Mauquis : nul

Nombre de relevés : 1

Correspondance phytosociologique : *Quercetum pubescenti-pennae* Imchenetzky 1936

Relevé floristique : Struc herbacée

Groupe 1 : *Urtica helle*, *Cornus mas*, *Viburnum lantana*, *Corylus avellana*, *Gallium uliginosum*, *Viola hirta*, *Fragaria vesca*, *Hieracium aurorum*, *Pyrus pyracna*, *Dactylis glomerata*, *Melica uniflora*, *Orchis anthropophora*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*Groupe 4 : *Festuca ovina*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*Groupe 5 : *Campanula medium*, *Trifolium repens*Struc arbustive : *Sorbus torminalis*Struc arboree : *Quercus pubescens*

État de conservation : moyen

Conditions défavorables : surface très réduite d'un seul tenant mais de forme allongée. Présence d'espèces de pelouses et le cortège floristique n'est pas très typique, mais le houx (*Ilex sempervirens*) et le Cornus de sanglier (*Prunus mahaleb*) sont respectivement présents sur les sites de Ranzel et d'Apach. Un bordure de pelouse d'un côté et en haut de haies de Vautre dans extension difficile.

Répartition géographique :

Surface totale de l'habitat : 0,07 ha

Évolution spontanée : Évolution possible vers le hêtre et châtaie.

Mesures de gestion : Maintien de la surface, aide à la régénération de *Quercus pubescens* (*Quercus pubescens*). Marquage des *Quercus pubescens*.Nom de l'habitat : Forêt de sous-bois à *Prunus**spinosa* et *Rubus fruticosus*

Code réserve : Bv1

Code Caisse biotope : 41/111

Code tun (C) : NC

Date de description : Mai

2008

Fait par : Jacky Véret

(Département Alpes-Maritimes -
RNC1000)

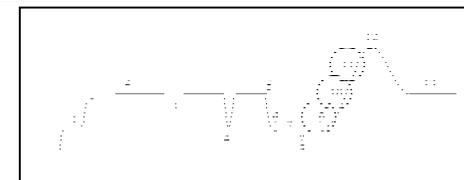
Situation générale :

Pente : 15 à 65 %

Exposition : sud-est à ouest

Mauquis : nul

Nombre de relevés : 7

Correspondance phytosociologique : *Prunus spinosa* - *Cranageum* Hucok 1931

Relevé floristique : Struc herbacée :

Groupe 1 : *Asplenium trichomanes*, *Brachypodium sylvaticum*Groupe 3 : *Cranageum monogyna*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Mercurialis perennis*, *Carex flacca*, *Corylus avellana*, *Fragaria vesca*, *Liatris ovata*, *Viola rotundifolia*Groupe 4 : *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*Struc arbustive : *Prunus spinosa*, *Prunus spinosa*, *Sorbus aria*, *Acer campestre*Struc arboree : *Prunus spinosa*, *Sorbus aria*

État de conservation : moyen

Conditions défavorables : les vallées sont de petites surfaces en bordure de cultures agricoles ou au milieu des pelouses et donc les espèces de pelouses et de prairies sont souvent présentes.

Variante : se différencie de Bv2 par son couvert arbore plus limité. Couvert arbore : 2 ha couvert arbore.

Répartition géographique :

Surface totale de l'habitat : 13,50 ha

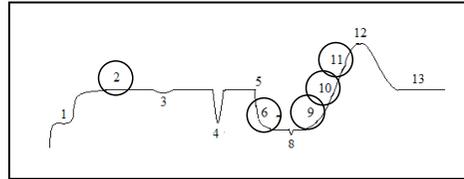
Évolution spontanée : Évolution vers Bv2, implantation d'arbres (*Prunus spinosa*, *Prunus spinosa*, *Sorbus aria*) et baisse de la densité des arbustes.

Mesures de gestion : Coupe par quinzième à l'échelle de l'unité de gestion de pelouse.

Nom de l'habitat : Fruticée subatlantique à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*
Code réserve : Bv2
Code Corine biotope : 31.811 x 41.39
Code Eur 25 : NC

Date de description : Mai 2008
Fait par : Jacky Véret (stagiaire Agroparistech-ENGREF)

Situation générale :
Pente : 0 à 70 %
Exposition : sud-est à ouest
Masque : nul
Nombre de relevés : 4



Correspondance phytosociologique : *Pruno spinosae - Crataegum* Hueck 1931
Relevé floristique : Strate herbacée :
Groupe 2 : *Asplenium trichomanes*
Groupe 3 : *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Cornus mas*, *Hedera helix*, *Ligustrum vulgare*, *Fragaria vesca*, *Corylus avellana*, *Prunus spinosa*, *Clematis vitalba*, *Hieracium murorum*
Groupe 4 : *Cornus sanguinea*
Strate arbustive : *Acer campestre*,
Strate arborée : *Prunus avium*, *Sorbus aria*, *Fraxinus excelsior*

État de conservation : moyen
Critères défavorables : les entités sont de petites surfaces en bordure de cultures agricoles ou au milieu des pelouses et donc les espèces de pelouses et de prairies sont souvent présentes.

Variante : se différencie de Bv1 par son couvert arboré plus important. Couvert arboré > 2 fois couvert arbustif

Répartition géographique :
Surface totale de l'habitat : 19,68 ha

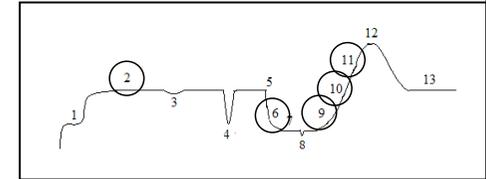
Évolution spontanée : selon l'humidité du sol vers la hêtraie-chênaie ou la chênaie

Mesures de gestion : coupe par quinzième à l'échelle de l'unité de gestion de pelouse

Nom de l'habitat : Fruticée subatlantique à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*
Code réserve : Bv3
Code Corine biotope : 31.811 x 41.39
Code Eur 25 : NC

Date de description : Mai 2008
Fait par : Jacky Véret (stagiaire Agroparistech-ENGREF)

Situation générale :
Pente : 0 à 95 %
Exposition : sud-est à ouest
Masque : nul
Nombre de relevés : 14



Correspondance phytosociologique : *Pruno spinosae - Crataegum* Hueck 1931
Relevé floristique : Strate herbacée :
Groupe 2 *Brachypodium sylvaticum*
Groupe 3 : *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Hedera helix*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Viola hirta*, *Geum urbanum*, *Cornus mas*, *Viola reichenbachiana*, *Fraxinus excelsior*, *Evonymus europaeus*, *Dactylis glomerata*, *Galium aparine*, *Galium odoratum*
Strate arbustive : *Acer campestre*
Strate arborée : *Prunus avium*, *Sorbus aria*, *Fraxinus excelsior*

État de conservation : moyen
Critères défavorables : les entités sont de petites surfaces en bordure de cultures agricoles ou au milieu des pelouses et donc les espèces de pelouses et de prairies sont souvent présentes.

Variante : se différencie de Bv2 et Bv3 par la présence d'espèces de pelouses ou issues de cultures (*Deschampsia flexuosa*, *Juglans regia*, *Trifolium rubens*, *Agrimonia eupatoria*, *Festuca gigantea*, *Sanguisorba minor*, *Brvonia dioica*)

Répartition géographique :
Surface totale de l'habitat : ha

Évolution spontanée : selon l'humidité du sol vers la hêtraie-chênaie ou la chênaie

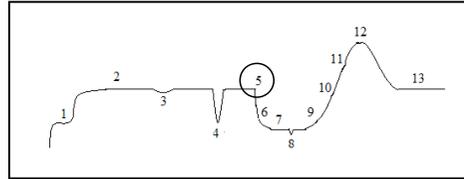
Mesures de gestion : coupe par quinzième à l'échelle de l'unité de gestion de pelouse

Nom de l'habitat : Hêtraie-chênaie à *Galium odoratum* et *Melica uniflora* variante xérocline
Code réserve : Cv1
Code Corine biotope : 41.131
Code Eur 25 : 9130.5

Date de description : Mai 2008
Fait par : Jacky Véret (stagiaire Agroparistech-ENGREF)

Situation générale :

Pente : 50 à 115 %
Exposition : sud
Masque : nul
Nombre de relevés : 2



Correspondance phytosociologique : *Galio odorati-Fagetum sylvaticae* Rübel ex Sougnez et Thill 1958

Relevé floristique : *Strate herbacée* :

Groupe 2 : *Brachypodium sylvaticum*

Groupe 3 : *Cornus mas*, *Mercurialis perennis*, *Hedera helix*, *Viburnum lantana*, *Geum urbanum*, *Galium odoratum*, *Clematis vitalba*, *Taraxacum officinale*, *Primula elatior*,
Groupe 5 : *Campanula persicifolia*, *Nettia nidus-avis*

Espèces rares : *Buglossoides purpureocaerulea*

Strate arborée : *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Acer pseudoplatanus*

État de conservation : moyen

Critères défavorables : habitat de petite surface entre la pelouse et la falaise donc présence d'espèces de pelouse et extension difficile

Variante : cette variante xérophile est caractérisée par la présence du Grémil pourpre (*Buglossoides purpureocaerulea*)

Répartition géographique :

Surface totale de l'habitat : 0,30 ha

Évolution spontanée : pas d'évolution

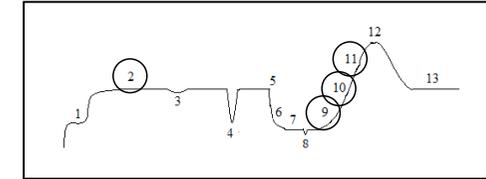
Mesures de gestion : évolution libre des peuplements

Nom de l'habitat : Hêtraie-chênaie à *Galium odoratum* et *Melica uniflora* jeune
Code réserve : Cv2
Code Corine biotope : 41.1311
Code Eur 25 : 9130.5

Date de description : Mai 2008
Fait par : Jacky Véret (stagiaire Agroparistech-ENGREF)

Situation générale :

Pente : 0 à 90 %
Exposition : est à nord-ouest
Masque : nul à 50 %
Nombre de relevés : 17



Correspondance phytosociologique : *Galio odorati-Fagetum sylvaticae* Rübel ex Sougnez et Thill 1958

Relevé floristique : *Strate herbacée* :

Groupe 2 : *Dryopteris filix-mas*

Groupe 3 : *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Mercurialis perennis*, *Geum urbanum*, *Cornus mas*, *Hedera helix*, *Viburnum lantana*, *Viola reichenClematis vitalba*
Groupe 6 : *Sambucus nigra*, *Ribes uva-crispa*, *Paris quadrifolia*,

Strate arborée : *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica*, *Prunus avium*

État de conservation : bon

Critères défavorables :

Variante : variante jeune de l'habitat de hêtraie à *Galium odoratum* et *Melica uniflora* elle se distingue par la présence plus importante de frêne

Répartition géographique :

Surface totale de l'habitat : ha
Plus grande unité d'un seul tenant : ha

Évolution spontanée : vers Cv3 ou Cv4 selon les conditions édaphiques.

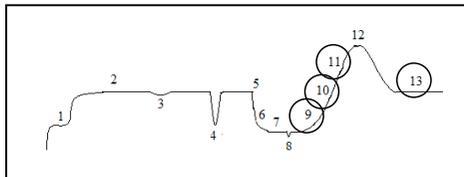
Mesures de gestion : évolution libre des peuplements

Fiche habitats pré-forestiers et forestiers de la Réserve Naturelle nationale de Montenach

Nom de l'habitat : Hêtraie-chênaie à *Galium odoratum* et *Melica uniflora* variante calcicole
 Code réserve : Cv3
 Code Corine biotope : 41.1311
 Code Eur 25 : 9130.5

Date de description : Mai 2008
 Fait par : Jacky Véret (stagiaire Agroparistech-ENGREF)

Situation générale :
 Pente : 0 à 70 %
 Exposition : sud-est à nord-ouest
 Masque : nul
 Nombre de relevés : 45



Correspondance phytosociologique : *Galio odorati-Fagetum sylvaticae* Rübel ex Sougnez et Thill 1958

Relevé floristique : *Strate herbacée* :

Groupe 3 : *Hedera helix*, *Crataegus monogyna*, *Cornus mas*, *Sanicula europea*, *Viburnum lantana*, *Corylus avellana*, *Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, *Viola reichenbachiana*, *Orchis mascula*, *Evonymus europaeus*, *Geum urbanum*, *Ligustrum vulgare*, *Arum maculatum*, *Primula veris*, *Listera ovata*, *Viola hirta*,
 Strate arborée : *Acer campestre*, *Quercus robur*, *Prunus avium*, ***Fagus sylvatica***, *Carpinus betulus*, *Sorbus aria*

État de conservation : bon
Critères défavorables :

Variante : cette variante calcicole est caractérisée par la présence d'espèces parmi ***Cornus mas***, ***Mercurialis perennis***, ***Daphne mezereum***, ***Orchis mascula***, ***Orchis purpurea*** et ***Evonymus europaeus***

Répartition géographique :
 Surface totale de l'habitat : 29,97 ha

Évolution spontanée : pas d'évolution

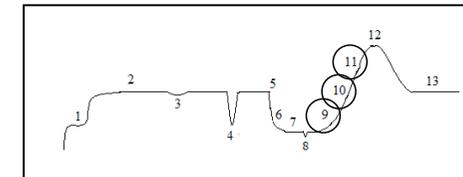
Mesures de gestion : évolution libre des peuplements

Fiche habitats pré-forestiers et forestiers de la Réserve Naturelle nationale de Montenach

Nom de l'habitat : Hêtraie-chênaie à *Galium odoratum* et *Melica uniflora* variante neutrophile
 Code réserve : Cv4
 Code Corine biotope : 41.1312
 Code Eur 25 : 9130.5

Date de description : Mai 2008
 Fait par : Jacky Véret (stagiaire Agroparistech-ENGREF)

Situation générale :
 Pente : 20 à 120 %
 Exposition : est à nord-ouest
 Masque : nul
 Nombre de relevés : 13



Correspondance phytosociologique : *Galio odorati-Fagetum sylvaticae* Rübel ex Sougnez et Thill 1958

Relevé floristique : *Strate herbacée* :

Groupe 3 : *Crataegus monogyna*, *Hedera helix*, *Corylus avellana*, *Viola reichenbachiana*, *Ligustrum vulgare*, *Geum urbanum*, *Viburnum lantana*, *Galium odoratum*, *Sanicula europaea*
 Strate arborée : ***Fagus sylvatica***, *Prunus avium*, *Acer campestre*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*

État de conservation : bon
Critères défavorables :

Variante : cette variante neutrophile est caractérisée par l'absence d'espèces parmi *Cornus mas*, *Mercurialis perennis*, *Daphne mezereum*, *Orchis mascula*, *Orchis purpurea* et *Evonymus europaeus*

Répartition géographique :
 Surface totale de l'habitat : 5,21 ha

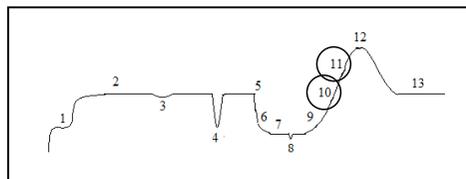
Évolution spontanée : pas d'évolution

Mesures de gestion : évolution libre des peuplements

Fiche habitats pré-forestiers et forestiers de la Réserve Naturelle nationale de Montenach

Nom de l'habitat : Bois de Frêne post-culturaux
 Code réserve : D
 Code Corine biotope : 41.39
 Code Eur 25 : NC

Date de description : Mai 2008
 Fait par : Jacky Véret (stagiaire Agroparistech-ENGREF)



Correspondance phytosociologique : *Corylo-fraxineta*
Relevé floristique : Strate herbacée :
 Groupe 1: *Adoxa Moschatellina*
 Groupe 3 : *Crataegus monogyna*, *Evonymus europaeus*, *Hedera helix*, *Corylus avellana*, *Geum urbanum*, *Galium odoratum*, *Sanicula europea*, *Geranium robertianum*
 Groupe 6 : *Urtica dioica*, *Pulmonaria obscura*
 Strate arborée : *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Fraxinus excelsior*

État de conservation : bon
Critères défavorables :

Répartition géographique :
 Surface totale de l'habitat : 0,22 ha

Évolution spontanée : vers la hêtraie-chênaie ou chênaie

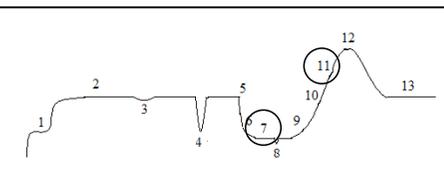
Mesures de gestion : évolution libre des peuplements

Fiche habitats pré-forestiers et forestiers de la Réserve Naturelle nationale de Montenach

Nom de l'habitat : Frênaie chênaie à Arum
 Code réserve : E
 Code Corine biotope : 41.231
 Code Eur 25 : 9160.2

Date de description : Mai 2008
 Fait par : Jacky Véret (stagiaire Agroparistech-ENGREF)

Situation générale :
 Pente : 0 à 40 %
 Exposition : sud-ouest à nord-ouest
 Masque : nul
 Nombre de relevés : 7



Correspondance phytosociologique : *Primulo elatioris - Quercetum roboris* (Duvigneaud) Rameau
Relevé floristique : Strate herbacée :
 Groupe 1: *Adoxa Moschatellina*, *Silene dioica*
 Groupe 3 : *Crataegus monogyna*, *Mercurialis perennis*, *Geum urbanum*, *Evonymus europaeus*, *Corylus avellana*, *Arum maculatum*, *Galium aparine*, *Hedera helix*, *Galium odoratum*, *Carex sylvatica*
 Groupe 6 : *Alliaria petiolata*, *Stachys sylvatica*, *Ribes uva-crispa*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*, *Millium effusum*, *Ranunculus ficaria*, *Veronica chamaedrys*
 Strate arborée : *Fraxinus excelsior*

État de conservation : bon
Critères défavorables :

Répartition géographique :
 Surface totale de l'habitat : 0,88 ha

Évolution spontanée : pas d'évolution

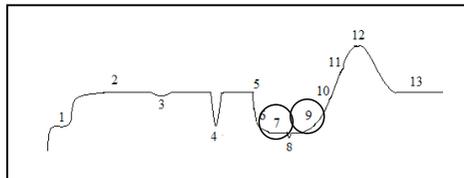
Mesures de gestion : évolution libre du peuplement

Fiche habitats pré-forestiers et forestiers de la Réserve Naturelle nationale de Montenach

Nom de l'habitat : Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes
Code réserve : F
Code Corine biotope : 44.33
Code Eur 25 : 91E0*.11

Date de description : Mai 2008
Fait par : Jacky Véret (stagiaire Agroparistech-ENGREF)

Situation générale :
Pente : 0 à 75 %
Exposition : sud-est à nord-ouest
Masque : nul à 35 %
Nombre de relevés : 6



Correspondance phytosociologique : *Filipendulo ulmariae - Alnetum glutinosae* (Lemée) Rameau 1994

Relevé floristique : Strate herbacée :

Groupe 1 : *Adoxa Moschatellina, Silene dioica*

Groupe 3 : *Crataegus monogyna, Corylus avellana, Geum urbanum, Galium aparine, Mercurialis perennis*

Groupe 6 : *Urtica dioica, Sambucus nigra, Ranunculus ficaria, Ribes uva-crispa, Paris quadrifolia, Veronica chamaedrys*

Strate arborée : *Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior*

État de conservation : bon
Critères défavorables :

Répartition géographique :
Surface totale de l'habitat :
 1,66 ha

Évolution spontanée : pas d'évolution

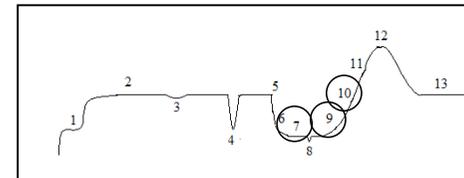
Mesures de gestion : évolution libre des peuplements

Fiche habitats pré-forestiers et forestiers de la Réserve Naturelle nationale de Montenach

Nom de l'habitat : Erablaie à corydale et Moschatelline de vallées ou dépressions
Code réserve : G
Code Corine biotope : 41.4
Code Eur 25 : 9180*.5

Date de description : Mai 2008
Fait par : Jacky Véret (stagiaire Agroparistech-ENGREF)

Situation générale :
Pente : 0 à 60%
Exposition : plat ou ouest
Masque : nul
Nombre de relevés : 3



Correspondance phytosociologique : *Corydalido cavae-Aceretum pseudoplatani* Moor 1983

Relevé floristique : Strate herbacée :

Groupe 2 : *Acer campestre*

Groupe 3 : *Crataegus monogyna, Corylus avellana, Geum urbanum, Sanicula europea, Carex sylvatica*

Groupe 6 : *Ribes uva-crispa, Stellaria holostea*

Groupe 7 : *Corydalis cava, Corydalis solida*

Strate arborée : *Fraxinus excelsio*

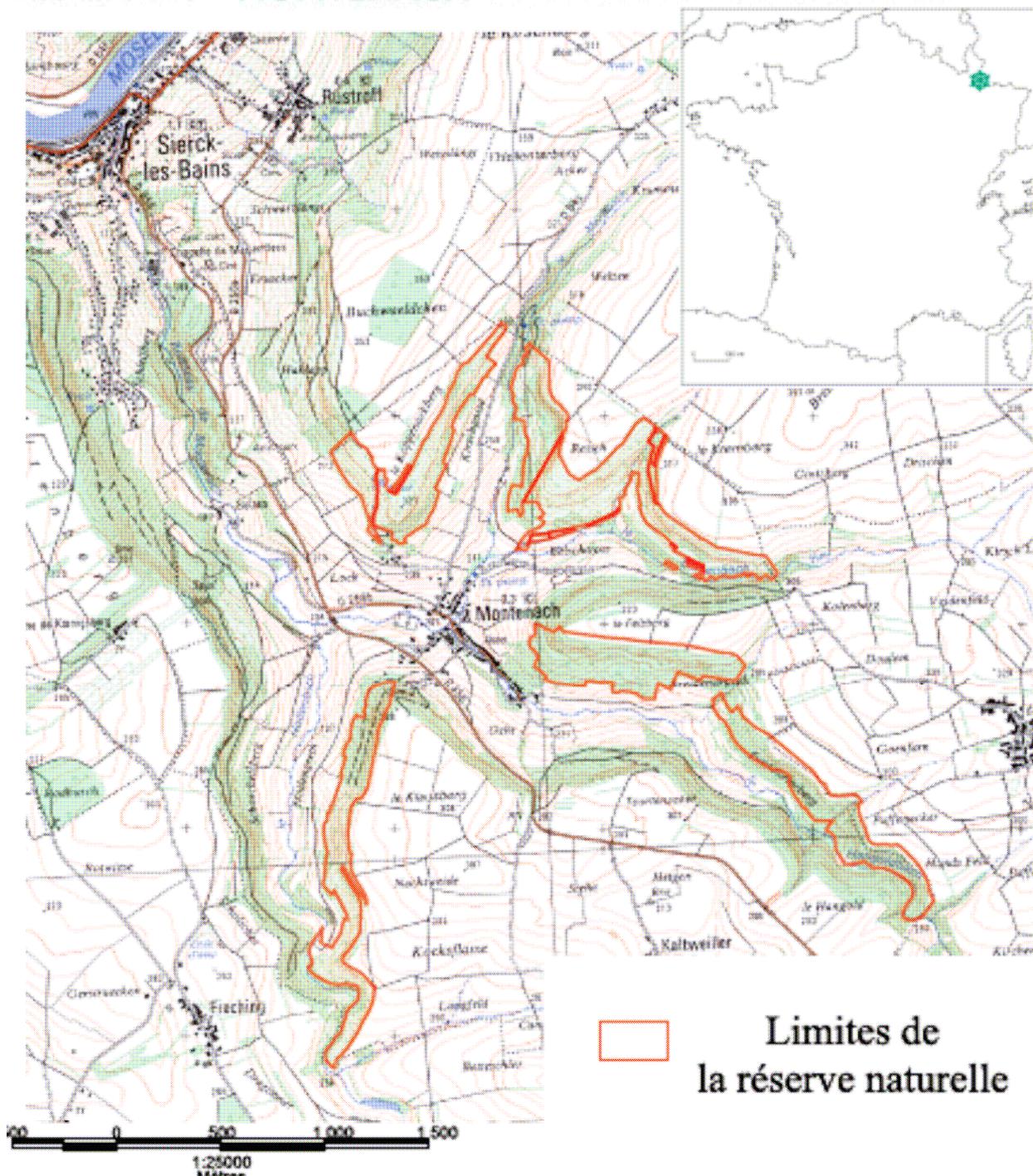
État de conservation : bon
Critères défavorables :

Répartition géographique :
Surface totale de l'habitat :
 0,41 ha

Évolution spontanée : pas d'évolution

Mesures de gestion : évolution libre des peuplements

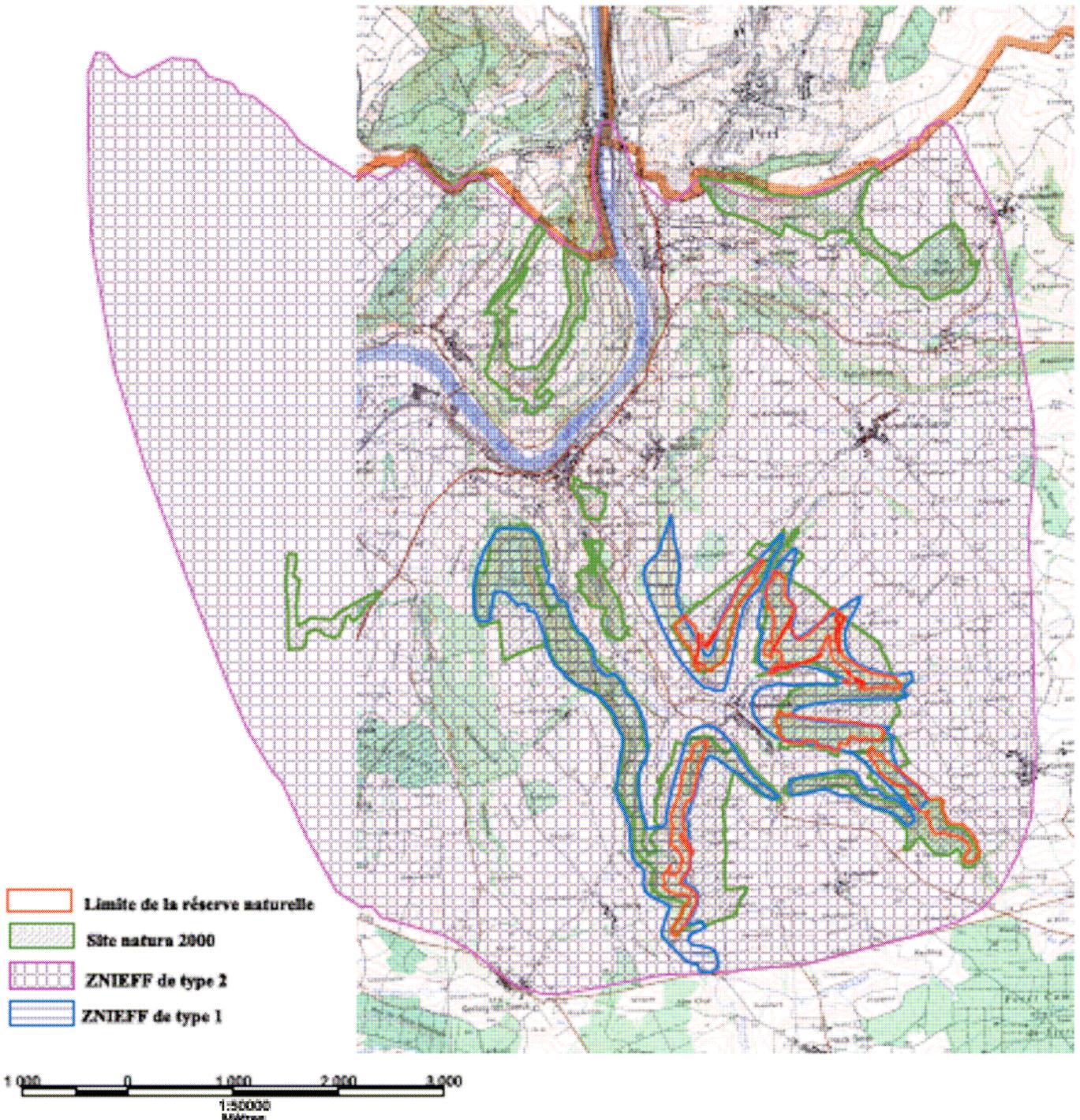
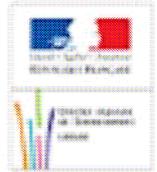
Carte 1 : Localisation générale de la Réserve Naturelle Nationale de Monténach



 **Limites de la réserve naturelle**

Conception et réalisation : Jacky Véret, septembre 2008
Extrait carte IGN, 1:25 000, Sierck les Bains

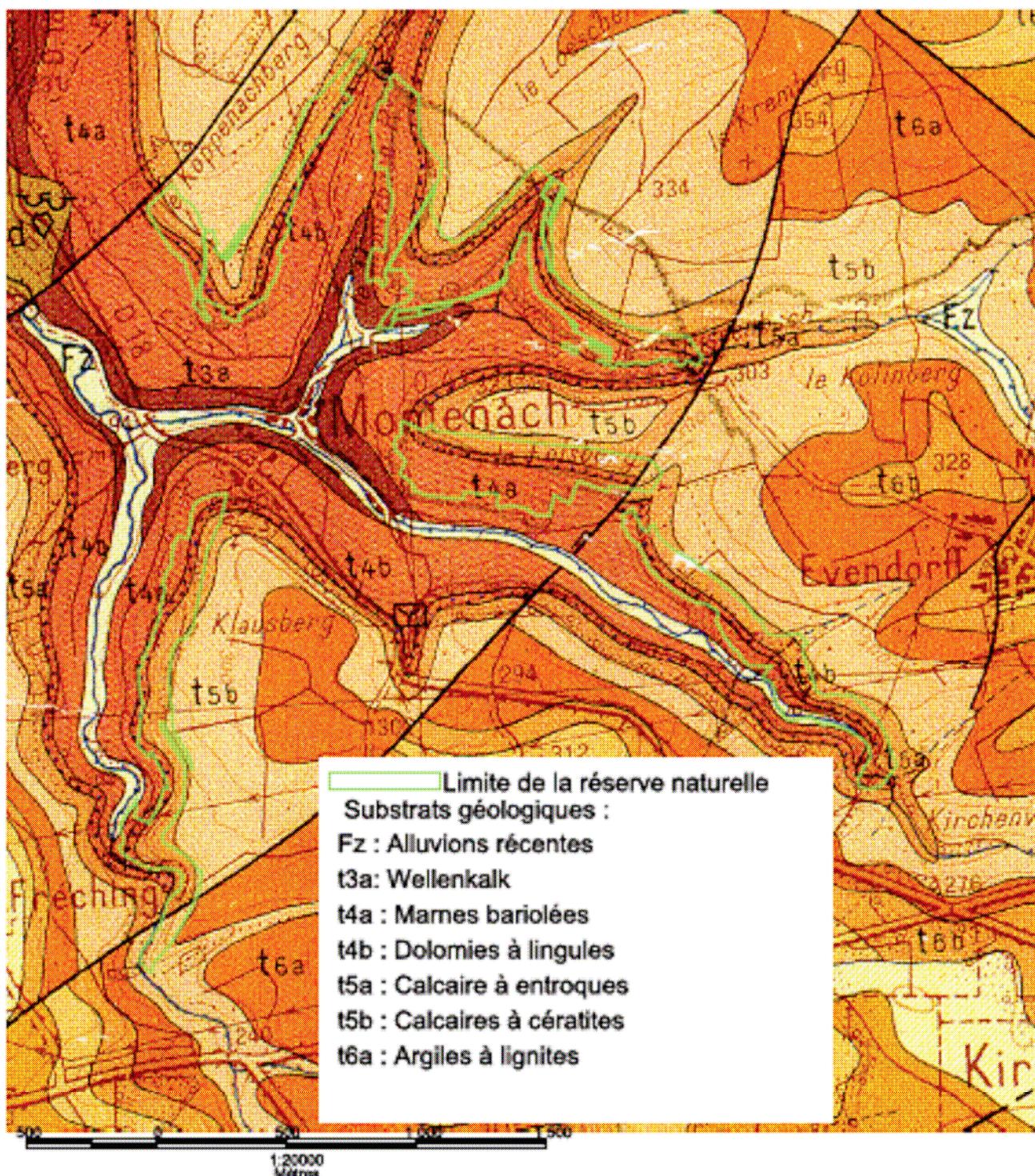
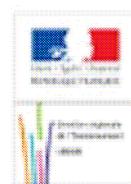
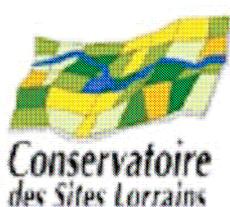
Carte 2 : Superposition des statuts de protection et des inventaires



Conception et réalisation : Jacky Véret, septembre 2008

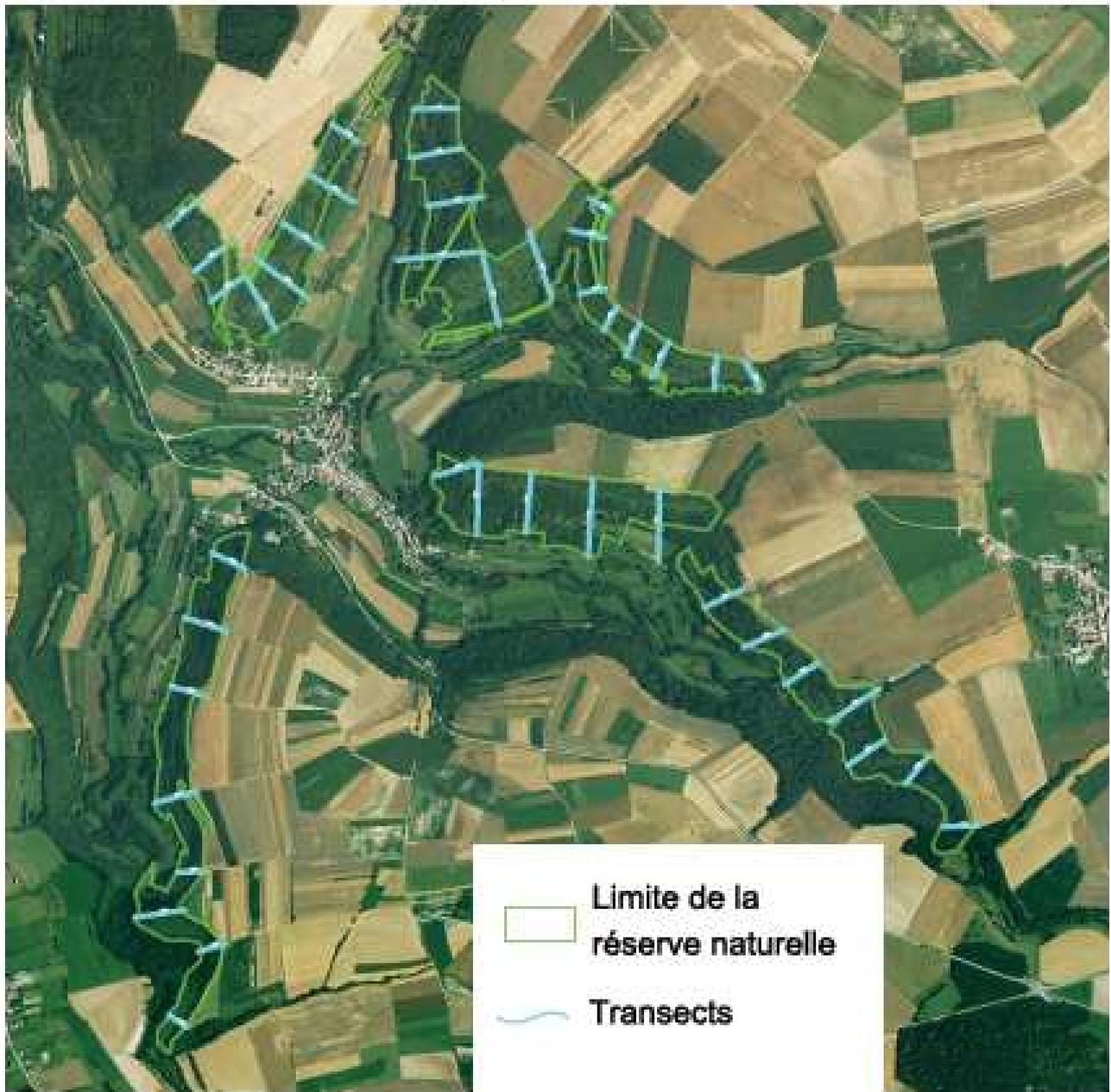
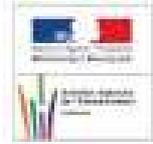
Extrait carte IGN, 1:25 000, Sierck les Bains

Carte 3 : Carte géologique du site de Montenach



Réalisation et conception : Jacky Véret, septembre 2008
 Extrait carte géologique : BRGM, 1/50 000, feuille de Thionville

Carte 4 : Carte des transects



0 500 1,000
1:20000
Mètres

Conception et réalisation : Jacky Véret, septembre 2008
Orthophotographie : BD Ortho, IGN 2004

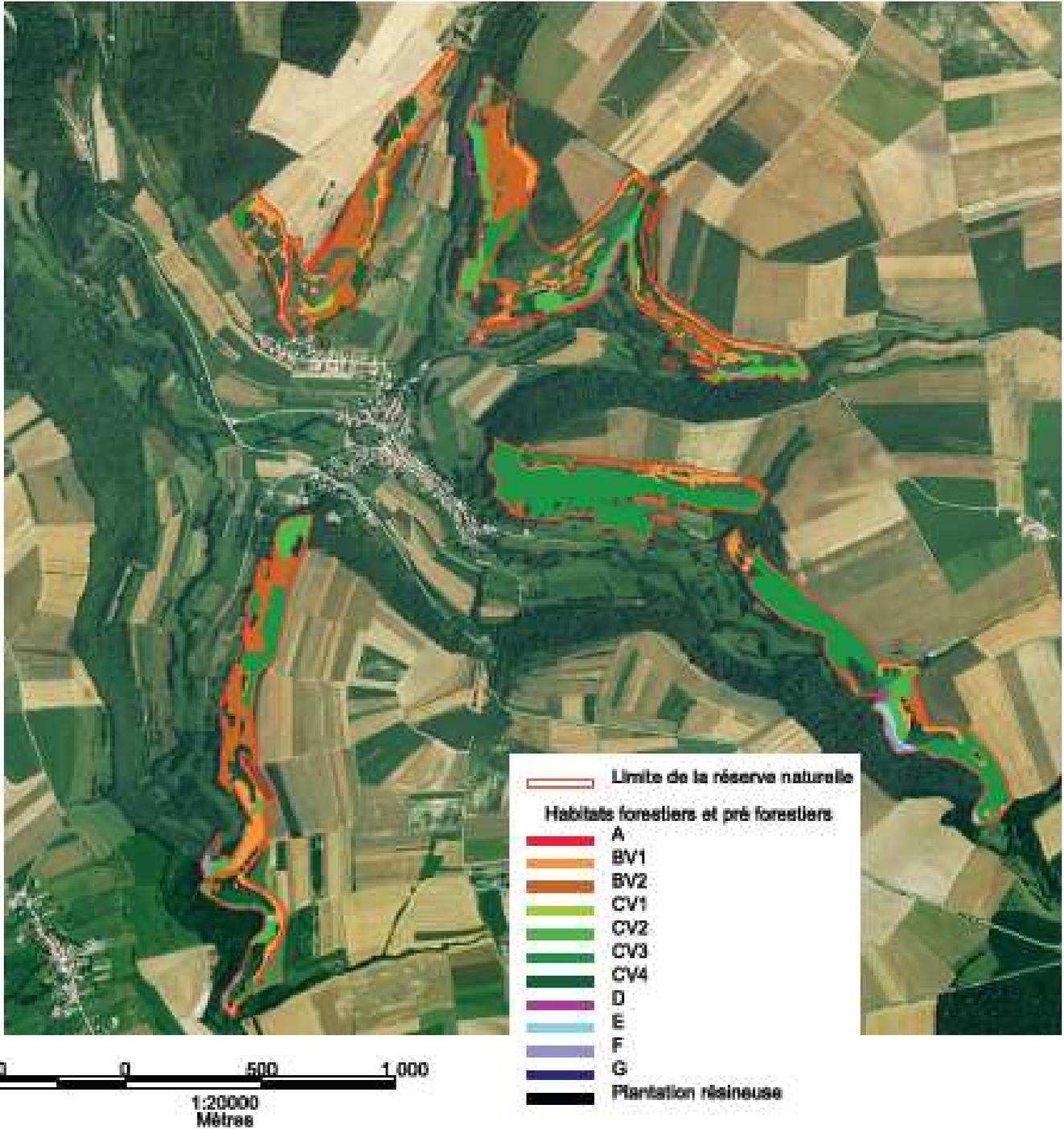
Carte 5 : carte des points de relevés



0 500 1,000
1:20000
Mètres

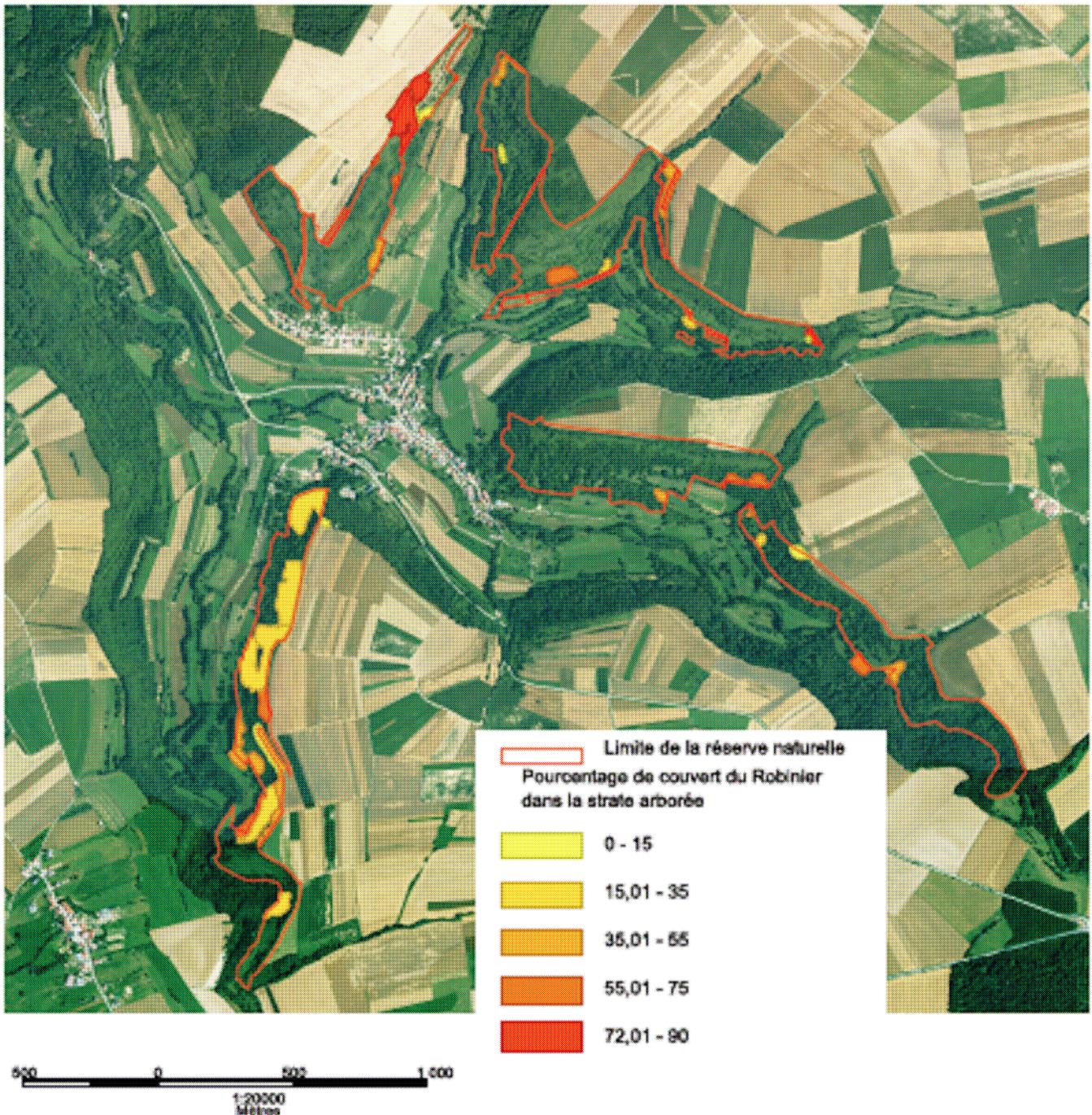
Conception et réalisation : Jacky Véret, Septembre 2008
Orthophotographie : BD Ortho, IGN 2004

Carte 6 : Carte des différents types d'habitat



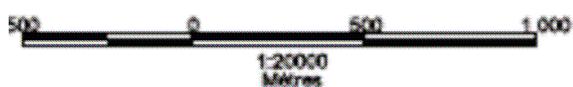
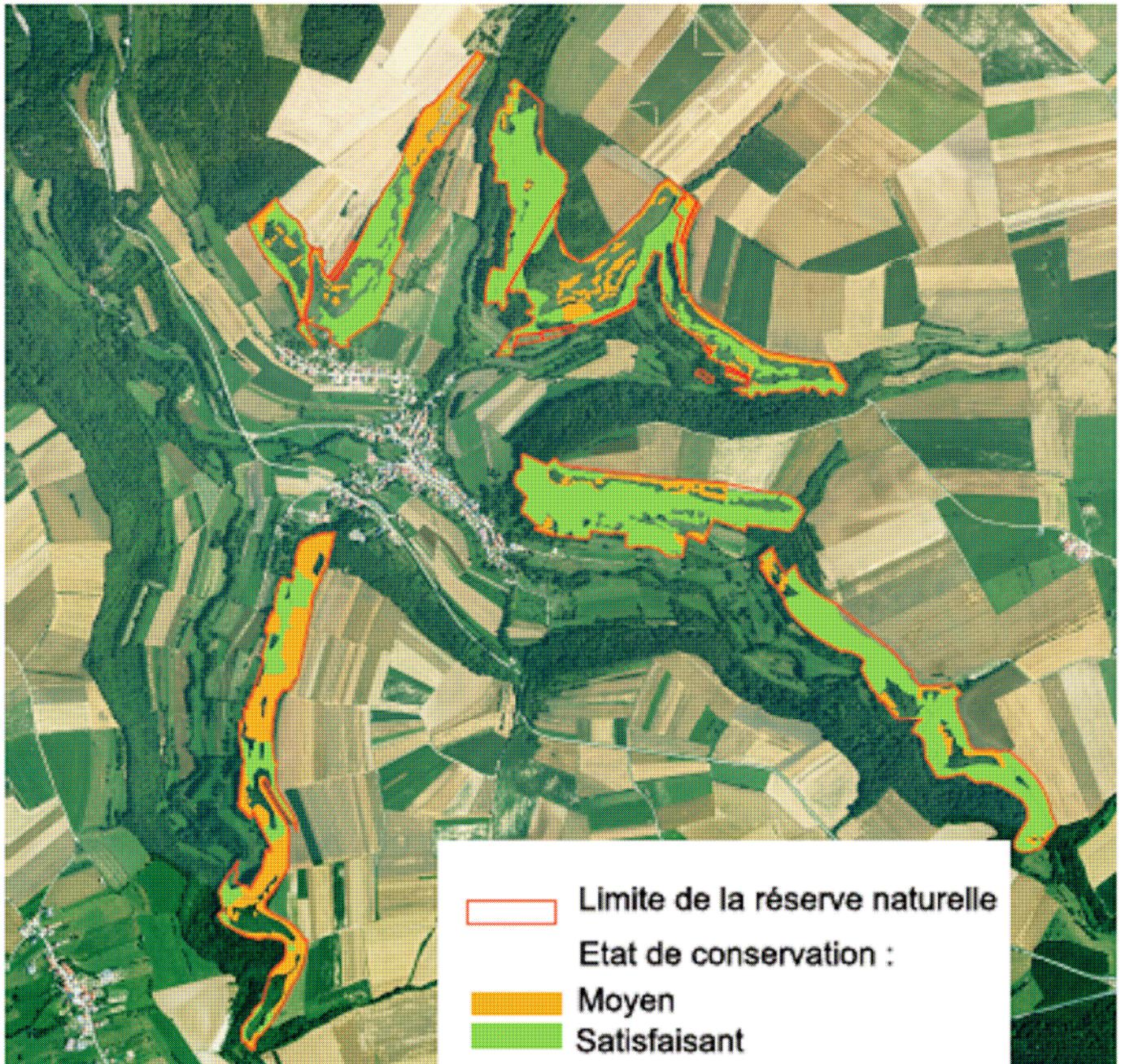
Conception et réalisation : Jacky Véret, Septembre 2008
Données relevées en juillet 2008
Orthophotographie : BD ortho, IGN 2004

Carte 7 : Carte du couvert du Robinier dans la strate arborée



Conception et réalisation : Jacky Véret, Septembre 2008
Données relevées en juillet 2008
Orthophotographie : BD ortho, IGN 2004

Carte 8 : Carte des états de conservation des habitats



Conception et réalisation : Jacky Véret, Septembre 2008
Orthophotographie : BD Ortho, IGN 2004

Résumé

Les espaces forestiers et pré forestiers de la Réserve Naturelle Nationale de Montenach n'ont été ni étudiés ni gérés jusqu'à maintenant. Dans le cadre du renouvellement du plan de gestion ce stage a permis de caractériser ces habitats sur le plan phytosociologique puis de les cartographier afin de mettre en place des méthodes de gestion et de suivi. En parallèle une étude diachronique a permis d'étudier la dynamique de recolonisation ligneuse des pelouses calcaires et de déterminer un seuil d'embroussaillage au delà duquel la dynamique s'accélère et rends coûteux et plus aléatoire le retour vers la pelouse. Ceci a permis de compléter les connaissances sur les complexes d'habitats présents sur la Réserve Naturelle.