



Mise à jour de la cartographie et évaluation des états des habitats naturels du site Natura 2000 FR 4201806 « Collines sous-vosgiennes »

Résultats des campagnes de terrain 2022-2024

R a p p o r t

V . 2 . 2

du 06.03.2025



MAITRISE D'OUVRAGE

Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges

1 rue du Couvent
68140 MUNSTER



Représentante :

Claudia CARIDI, Chargée de mission Natura 2000
Site des "Collines sous-vosgiennes"

Suivi technique :

Julie VANGENDT, Conservatoire Botanique d'Alsace

AUTEURS DE L'ETUDE

CLIMAX

L'Atelier
7, rue des rochelles
68290 BOURBACH-LE-HAUT
Tel : 03 89 28 06 71
Courriel : contact@atelier-climax.fr
Site internet : www.atelier-climax.fr



Réalisation :

- > Jean-Charles DOR, CLIMAX : dor@atelier-climax.fr
- > Nadine FORESTIER, CLIMAX : forestier@atelier-climax.fr

Terrain végétations, flore : Jean-Charles DOR

Terrain entomofaune : Nadine FORESTIER

Cartographie SIG : J-Ch. DOR

Rédaction : J-Ch. DOR, N. FORESTIER

Remerciements :

Claudia CARIDI (PNRBV) pour les échanges nombreux durant l'étude, Julie VANGENDT (CBA) pour le suivi technique de l'étude ainsi que Lionel FRIES (botaniste) et André KUENTZ (botaniste) pour leur aide lors d'une séance de relevés

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	7
2.	L'AIRE D'ETUDE ET SES CARACTERISTIQUES	8
2.1.	AIRE D'ETUDE	8
2.2.	HABITATS ET ESPECES JUSTIFIANT LA ZSC COLLINES SOUS-VOSGIENNES	18
3.	FACTEURS ECOLOGIQUES DETERMINANTS DANS L'AIRE D'ETUDE	19
3.1.	FACTEURS NATURELS	19
3.1.1.	Relief	19
3.1.2.	Substrats géologiques et géomorphologiques	19
3.1.3.	Climat	22
3.1.4.	Sols	22
3.2.	INFLUENCES HUMAINES	25
3.2.1.	Pratiques historiques	25
3.2.2.	Pratiques actuelles dans la ZSC	27
3.2.3.	Actions de l'animateur dans la ZSC des Collines sous-vosgiennes	29
3.2.4.	Autres acteurs de la protection de la nature dans la ZSC	31
4.	RESULTATS	33
4.1.	SUPERFICIE COUVERTE, DECOUPAGE EN POLYGONES ET IDENTIFICATION	33
4.1.1.	Superficies cartographiées	33
4.1.2.	Précision de la cartographie	41
4.1.3.	Répartition des types de polygones et mosaïques	41
4.1.4.	Précision de l'identification des végétations	43
4.2.	LES VEGETATIONS CARTOGRAPHIEES	44
4.2.1.	Liste des végétations	44
4.2.2.	Superficies des grands types d'habitats	47
4.3.	DESCRIPTION DES VEGETATIONS (HABITATS)	48
4.3.1.	Végétations des dalles et pelouses	49
4.3.2.	Habitats minéraux	62
4.3.3.	Ourllets	64
4.3.4.	Prairies permanentes	73
4.3.5.	Friches et autres habitats non boisés	81
4.3.6.	Stades préforestiers	83
4.3.7.	Peuplements forestiers subnaturels	86
4.3.8.	Plantations et boisements anthropisés	99
4.3.9.	Habitats très anthropisés	101
4.4.	HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE	102
4.4.1.	Les habitats d'intérêt communautaire et leurs superficies	102
4.4.2.	Comparaison avec la cartographie du DOCOB (2007)	105
5.	SYNTHESE ET APERÇU PAR SECTEURS	108
5.1.	ETAT DE CONSERVATION DES VEGETATIONS	108
5.1.1.	Typicité floristique et structure	108
5.1.2.	Altérations constatées	109
5.1.3.	Etat de conservation des végétations	113
5.1.4.	Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire :	128
5.2.	CARTOGRAPHIE DES SECTEURS DE LA ZSC	130
5.2.1.	Entité d'Osenbach	131
5.2.2.	Entité du Bollenberg	134
5.2.3.	Entités du Zinnkoepflé, Strangenberg-Schlossberg, Kastelberg-Oelberg et sites isolés	139

5.2.4.	Entités et du Florimont et de la Chapelle-aux-Bois	146
5.2.5.	Entité du Mont de Sigolsheim	149
5.2.6.	Entité du Grasberg	152
6.	METHODOLOGIE	155
6.3.	INVESTIGATIONS DE TERRAIN	155
6.3.1.	Sorties végétations et flore	155
6.3.2.	Méthode de cartographie des unités de végétation	156
6.3.3.	Identification des habitats	158
6.3.4.	Référencement et interprétation N2000 des végétations	158
6.3.5.	Relevés de végétation	158
6.3.6.	Données flore	165
6.3.7.	Données faune	165
6.4.	EVALUATION DE L'ETAT DE CONSERVATION	165
6.4.1.	Etat de conservations des pelouses	166
6.4.2.	Etat de conservation des prairies	167
6.4.3.	Etat de conservation des ourlets	168
6.4.4.	Etat de conservation des habitats minéraux (affleurements, pierriers, éboulis)	168
6.4.5.	Etat de conservation des fruticées	170
6.4.6.	Etat de conservation des forêts	171
6.4.7.	Etat de conservation des autres végétations	171
6.5.	CARTOGRAPHIE SIG	172
6.5.1.	Tracé du polygone, cohérence de la couche	172
6.5.2.	Champs de la table habitats	172
6.6.	ANALYSE DES DONNEES ET REDACTION	178
6.6.1.	Description de l'aire d'étude	178
6.6.2.	Analyse globale des données cartographiées	178
6.6.3.	Description des végétations, analyse des habitats	178
6.6.4.	Edition des cartes	178
6.7.	PRINCIPALES DIFFICULTES, CHOIX OPERES	179
6.7.1.	Identification précise des végétations	179
6.7.2.	Biais de l'observateur (homogénéité de la cartographie)	179
6.7.3.	Difficultés d'accès à certains sites	179
6.7.4.	Petits habitats et habitats linéaires sous-représentés	179
6.7.5.	Identification et estimation des atteintes	180
6.7.6.	Typicité floristique	180
6.7.7.	Calcul de l'état de conservation	181
7.	GLOSSAIRE	182
7.1.	DEFINITION DES TERMES TECHNIQUES	182
7.2.	SIGNIFICATION DES ACRONYMES	184
8.	SOURCES	185
8.1.	BIBLIOGRAPHIE	185
8.2.	SITOGRAPHIE	186
9.	ANNEXES	187
9.1.	ANNEXE 1 : VEGETATIONS/HABITATS AVEC LEUR FREQUENCE ET LEUR SUPERFICIE	187
9.2.	PLACE DES VEGETATIONS DANS LE SYNSYSTEME	189
9.2.1.	Végétations pelousaires, prairiales et associées	189
9.2.2.	Végétation pionnière des dalles rocheuses	191
9.2.3.	Végétations forestières	191

CARTES, TABLEAUX ET FIGURES :

Carte 1 : Emprises de la ZSC Collines sous-Vosgiennes	9
Carte 2 : Secteur Sud de la ZSC (partie Ouest)	11
Carte 3 : Secteur Sud de la ZSC (partie Est)	12
Carte 4 : Secteur Wintzenheim de la ZSC	14
Carte 5 : Secteur Florimont de la ZSC	15
Carte 6 : Secteur Mont de Sigolsheim de la ZSC	16
Carte 7 : Secteur du Grasberg de la ZSC	17
Carte 8 : Substrats géologiques de la ZSC	21
Carte 9 : Couverture cartographique du Bickenberg et alentours	34
Carte 10 : Couverture cartographique sur le Bollenberg	35
Carte 11 : Couverture cartographique du Zinnkoepflé et du Strangenberg	36
Carte 12 : Couverture cartographique du Kastelberg	37
Carte 13 : Couverture cartographique du Florimont et de la Chapelle aux Bois	38
Carte 14 : Couverture cartographique Mont de Sigolsheim	39
Carte 15 : Couverture cartographique du Grasberg (Bergheim, Rorschwahr)	40
Carte 16 : Etat de conservation à Osenbach	133
Carte 17 : Etat de conservation au Bollenberg	138
Carte 18 : Etat de conservation au Zinnkoepflé et Kastelberg	145
Carte 19 : Etat de conservation au Florimont et sous la Chapelle aux Bois	148
Carte 20 : Etat de conservation au Mont de Sigolsheim	151
Carte 21 : Etat de conservation au Grasberg	154
Carte 22 : Localisation des 52 relevés de végétation réalisés	159
Tableau 1 : Secteurs de la ZSC et ses communes	8
Tableau 2 : Sous-secteurs de la ZSC	10
Tableau 3 : Habitats justifiant la ZSC des Collines sous-vosgiennes	18
Tableau 4 : Géologie des secteurs de la ZSC	20
Tableau 5 : Sols des secteurs de la ZSC	24
Tableau 6 : Végétations patrimoniales prioritaires pour le DOCOB	29
Tableau 7 : Priorité par sites dans le DOCOB	30
Tableau 8 : Superficies cartographiées par sites de la ZSC	33
Tableau 9 : Végétations et habitats cartographiés et leurs superficies	44
Tableau 10 : Classification et écologie des végétations pelousaires	49
Tableau 11 : Statuts et superficies des végétations pelousaires	50
Tableau 12 : Relevés de pelouses dans les 19 placettes de suivi	54
Tableau 13 : Relevés de Festuco lemanii-Brometum et du <i>Xerobrometum</i> hors suivi PNRBV	57
Tableau 14 : Relevés des prés pelousaires de l' <i>Onobrychido – Brometum</i>	60
Tableau 15 : statuts et superficie des habitats minéraux	62
Tableau 16 : Classification et écologie des ourlets	64
Tableau 17 : Statuts et superficies des ourlets	65
Tableau 18 : Relevés d'ourlets du <i>Geranio –Dictamnenum</i>	70
Tableau 19 : Relevés d'ourlets du <i>Geranio –Peucedanetum</i>	71
Tableau 20 : Relevé d'ourlet du <i>Coronillo-Vicietum et du Trifolio-Agrimonetum</i>	72
Tableau 21 : Classification et écologie des végétations prairiales	73
Tableau 22 : Statuts et superficies des végétations prairiales	74
Tableau 23 : Prés de fauche indiqués dans le DOCOB non observés	77
Tableau 24 : Relevés des prés de fauche du <i>Galio veri-Trifolietum</i>	77
Tableau 25 : Relevé de la pâture du <i>Medicagini lupulinae - Cynosuretum cristati</i>	80
Tableau 26 : Statuts et superficies des friches et autres habitats asylvatiques	81
Tableau 27 : Statuts et superficies des végétations des stades préforestiers	85
Tableau 28 : Statuts et superficies des peuplements forestiers subnaturels	87
Tableau 29 : Relevés des chênaies du <i>Quercetum pubescentis–petraeae</i>	90
Tableau 30 : Types de hêtraies, leurs sols et leurs végétations de contact	92

Tableau 31 : Relevés des hêtraies et hêtraies-chênaies	96
Tableau 32 : Peuplements forestiers indiqués mais non contactés dans l'aire d'étude	98
Tableau 33 : Statuts et superficies des plantations et boisements très anthropisés.....	99
Tableau 34 : Statuts et superficies des habitats très anthropisés.....	101
Tableau 35 : Intitulés N2000 et leurs superficies	102
Tableau 36 : Végétations rattachées aux habitats d'intérêt communautaire	104
Tableau 37 : Superficies des habitats communautaires cartographiées en 2024 et en 2007	105
Tableau 38 : Liste des « autres atteintes » et leurs parts relatives.....	112
Tableau 39 : Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire et prioritaire	128
Tableau 40 : Dates et lieux des sorties végétations et flore	155
Tableau 41 : Critères pour l'évaluation l'état de conservation des forêts.....	165
Tableau 42 : Mode de calcul de l'état de conservation des pelouses.....	166
Tableau 43 : Mode de calcul de l'état de conservation des prés et du pré pelousaire	167
Tableau 44 : Mode de calcul de l'état de conservation des ourlets.....	168
Tableau 45 : Mode de calcul de l'état de conservation des habitats minéraux.....	169
Tableau 46 : Mode de calcul de l'état de conservation des fruticées.....	170
Tableau 47 : Mode de calcul de l'état de conservation des forêts	171
Tableau 48 : Types de couches SIG, projection utilisée	172
Tableau 49 : Explicitation des attributs de typicité floristique.....	173
Tableau 50 : Récapitulatif des champs de la table principale	175
Figure 1 : Actions humaines passées dans les collines sous-vosgiennes	25
Figure 2 : Pourcentage des trois types de polygones.....	41
Figure 3 : Exemple comparatif de la taille des polygones	42
Figure 4 : Part, en superficie, des intitulés d'habitats	43
Figure 5 : Parts surfaciques des 13 grands types d'habitats (en %)	47
Figure 6 : Topo-séquence des Collines sous-vosgiennes.....	48
Figure 7 : Parts surfaciques des types de pelouses	50
Figure 8 : Profil de sol du <i>Xerobrometum erecti</i>	52
Figure 9 : Répartition des prairies et vergers associés aux prés	74
Figure 10 : Superficies des type de friches et autres.....	82
Figure 11 : Superficies des fourrés, fruticées et recrus des stades préforestiers	84
Figure 12 : Part surfacique des grands types de peuplements forestiers	87
Figure 13 : Profils pédologiques de deux types de hêtraies.....	94
Figure 14 : Parts relatives des 9 habitats d'intérêt communautaire (*: prioritaire)	103
Figure 15 : Comparatif surfacique des habitats N2000 2006/2018	106
Figure 16 : Echelle d'évaluation de l'état de conservation en 5 niveaux.....	108
Figure 17 : Végétations ouvertes touchées par la colonisation des ligneux	109
Figure 18 : Classes de l'atteinte de recouvrement par les ligneux.....	110
Figure 19 : Espèces allochtones observées dans les polygones	111
Figure 20 : Etat de conservation des pelouses.....	114
Figure 21 : Scores par grands critères des pelouses	115
Figure 22 : Etat de conservation des prairies	117
Figure 23 : Scores de l'EC par grands critères du <i>Galio veri-Trifolietum repentis</i>	118
Figure 24 : Etat de conservation des ourlets.....	119
Figure 25 : Scores de l'EC par grands critères des ourlets xérothermiques à mésoxérophiles.....	121
Figure 26 : Etat de conservation des habitats minéraux.....	122
Figure 27 : Etat de conservation des peuplements forestiers pionniers et des fruticées.....	124
Figure 28 : Etat de conservation des peuplements forestiers mûres	125
Figure 29 : Scores de l'EC par grands critères des hêtraies et hêtraies-chênaies	126
Figure 30 : Moyenne des états de conservation des habitats N2000	129
Figure 31 : Bordereau de remplissage sur le terrain	157

1. INTRODUCTION

L'étude commandée par le Parc Naturel des Ballons des Vosges porte sur la Zone spéciale de Conservation (ZSC) « Collines sous-vosgiennes» (FR4201806).

Ce site d'intérêt communautaire couvre environ 472 hectares dans le Haut-Rhin. Il s'agit d'entités disjointes des collines sous-vosgiennes, appartenant à des champs de fracture du Fossé Rhéna à son contact avec le Massif Vosgien.

Les entités les plus étendues sont situées au Sud-Ouest de Colmar à Orschwihr, Osenbach, Rouffach, Soultzmatt et Westhalten. D'autres secteurs éclatés sont situés à Wintzenheim, Ingersheim, Kaysersberg-Vignoble, Orschwihr et Bergheim.

La ZSC est majoritairement située dans le périmètre du Parc naturel régional qui en est l'opérateur et l'animateur.

Ce site a fait l'objet d'une cartographie des habitats du premier Document d'Objectifs (2007).

L'objectif de la mission est de remettre à jour la cartographie des végétations et d'en évaluer l'état de conservation.

L'essentiel de la mission consiste à :

- Identifier et cartographier les végétations sur le terrain;
- Qualifier leur état de conservation ;
- Livrer les fichiers SIG associés.

Des recherches d'espèces d'Insectes ont également été réalisées dans la ZSC des Collines-sous-vosgiennes.

Le rapport présente le contexte (aire d'étude, facteurs écologiques prédominants), puis expose les résultats obtenus. Les méthodes utilisées sont exposées vers la fin du document.

Les végétations cartographiées sont décrites à partir des observations de terrain (dont relevés phytosociologiques), confrontées aux données de la littérature.

L'état de conservation s'appuie sur un score dont le mode de calcul est spécifique à l'étude, est élaboré par grands types de végétations.

2. L'AIRE D'ETUDE ET SES CARACTERISTIQUES

2.1. Aire d'étude

L'aire d'étude est essentiellement celle de la ZSC "Collines sous-vosgiennes" (FR4201806) dans la Région Naturelle des Collines sous-vosgiennes, dans le département du Haut-Rhin .

Il s'agit d'entités disjointes (carte précédente) distribuées du Sud (Orschwihr) au Nord (Bergheim) couvrant au total 472 ha.

Les superficies de la ZSC sont regroupées en six secteurs :

- Secteur Sud ;
- Wintzenheim ;
- Florimont ;
- Mont de Sigolsheim ;
- Grasberg.

Ces secteurs sont localisés sur les bans de 11 communes (tableau suivant).

Tableau 1 : Secteurs de la ZSC et ses communes

Secteur	Communes concernées
Sud (côté Est)	Orschwihr, Pfaffenheim, Rouffach, Soultzmatt et Westhalten
Sud (côté Ouest)	Osenbach, Soultzmatt
Wintzenheim	Wintzenheim
Florimont	Ingersheim
Mont de Sigolsheim	Kaysersberg-Vignoble
Grasberg	Bergheim, Rorschwihr

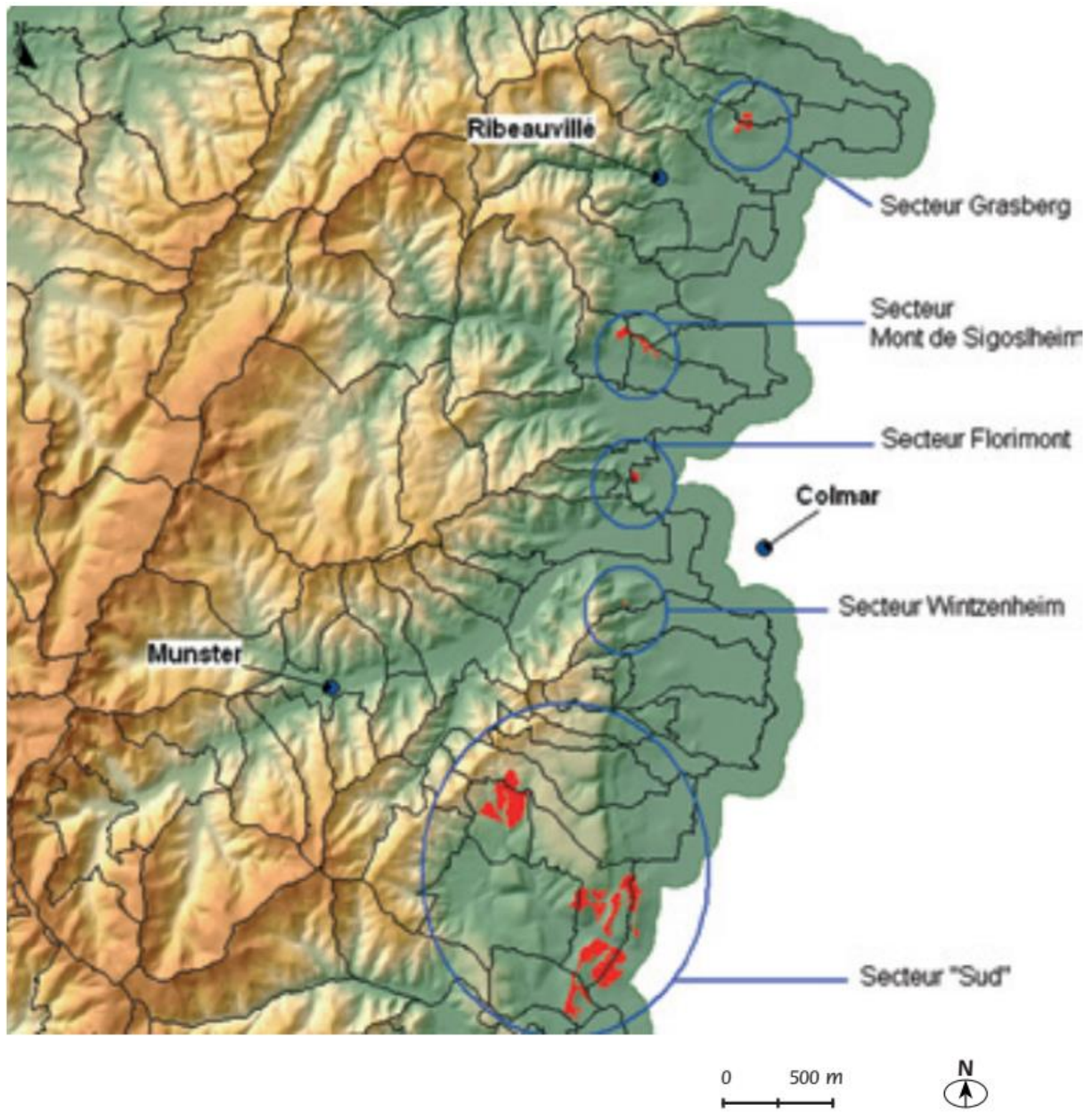
Les lieux-dits principaux permettent d'en distinguer des sous-parties.

Le Maître d'Ouvrage a rajouté une vingtaine d'hectares en dehors de la ZSC. Il s'agit de deux entités connexes aux secteurs de la ZSC :

- Des entités pelousaires au Mont de Sigolsheim (Kaysersberg-Vignoble) sur environ 1 ha ;
- Des peuplements forestiers à Osenbach au lieu-dit « Scheitelrain » sur 18 ha.

Avec ces suppléments, la superficie d'étude atteint **environ 491 hectares**.

Carte 1 : Emprises de la ZSC Collines sous-Vosgiennes



-  limites communales du Parc naturel régional des Ballons des Vosges
-  Site Natura 2000 Directive Habitats (ZSC)

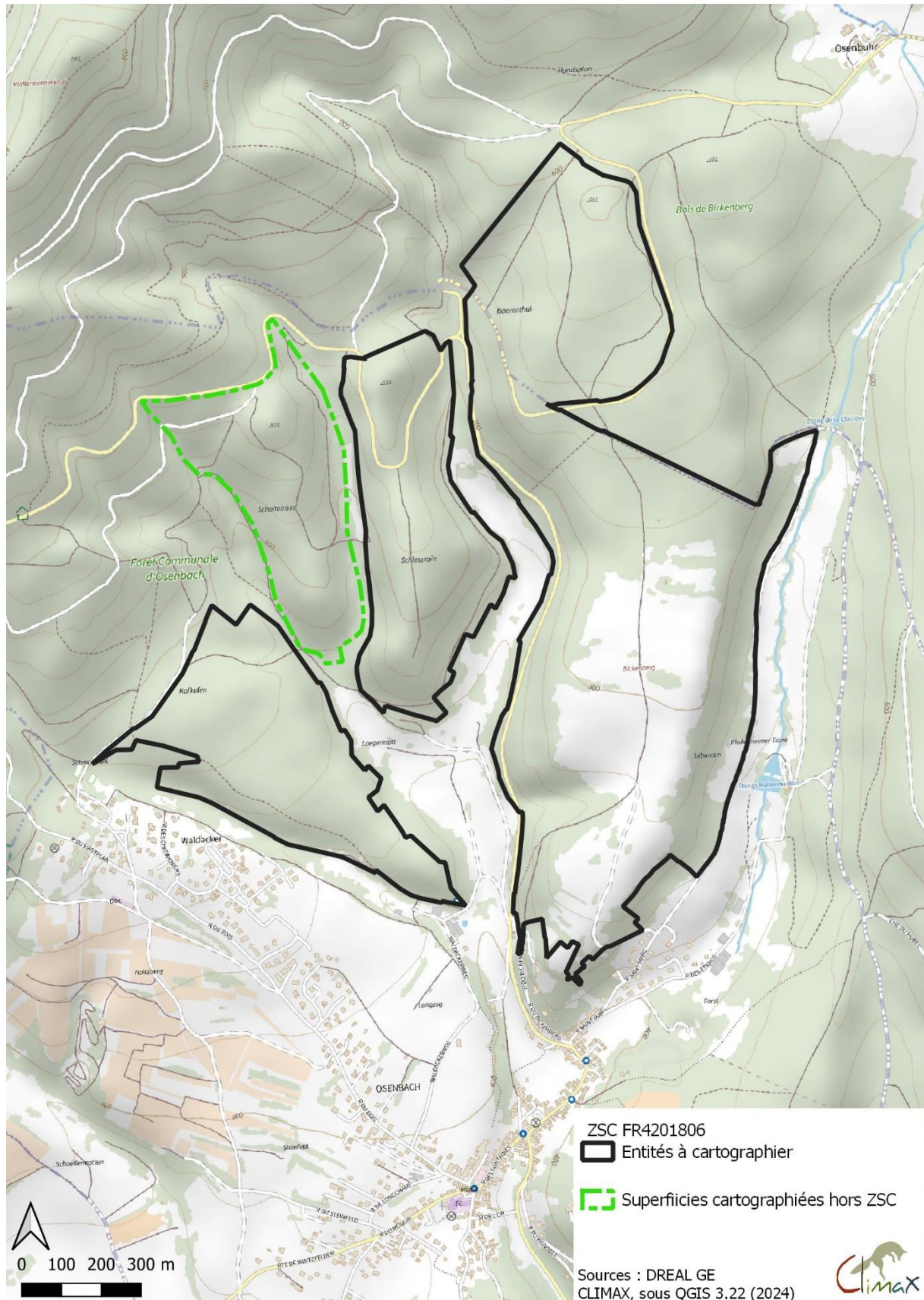
Source : PNRBV (2007)

Les aires d'études plus précises sont présentées dans le tableau et sur les cartes suivants.

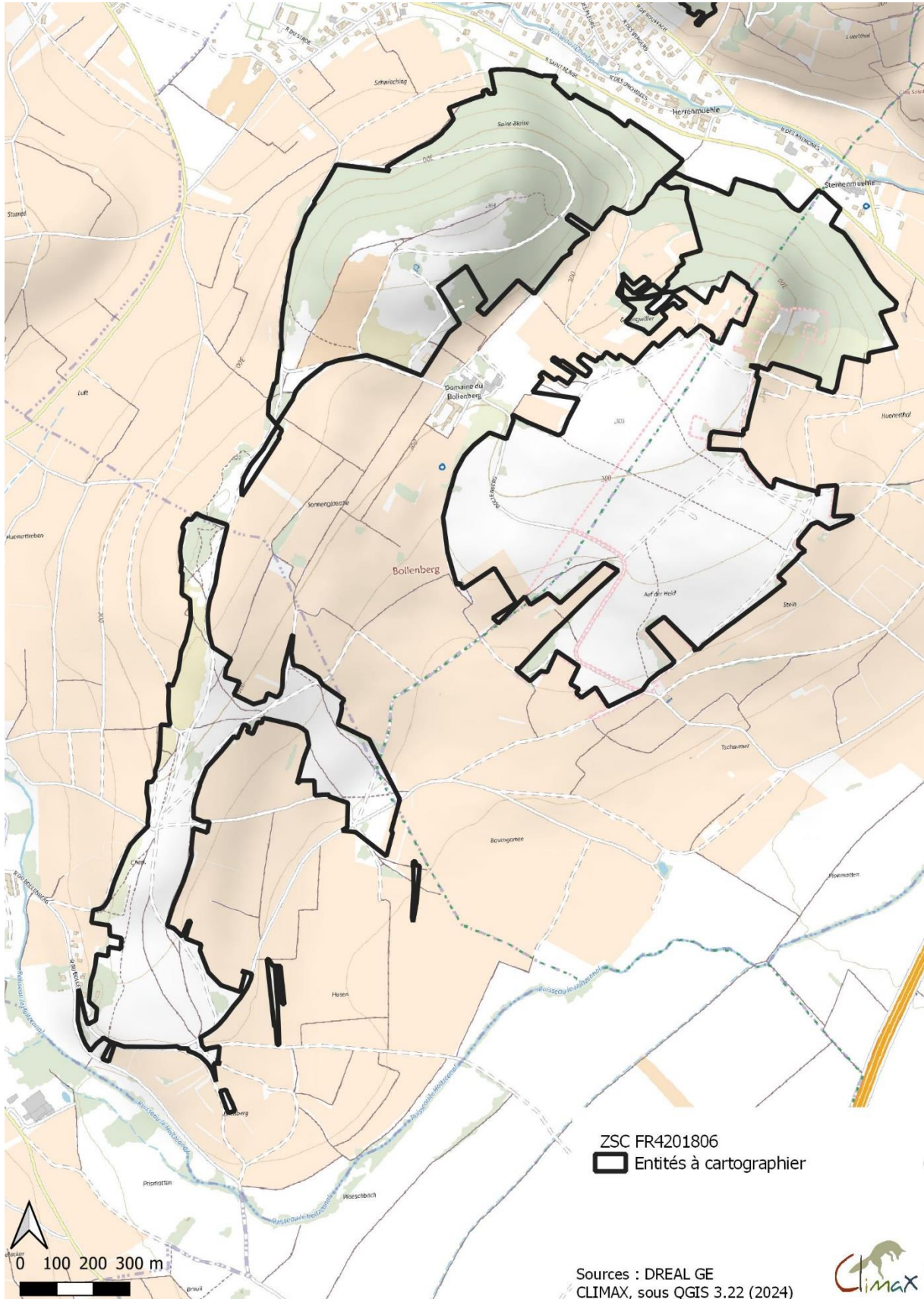
Tableau 2 : Sous-secteurs de la ZSC

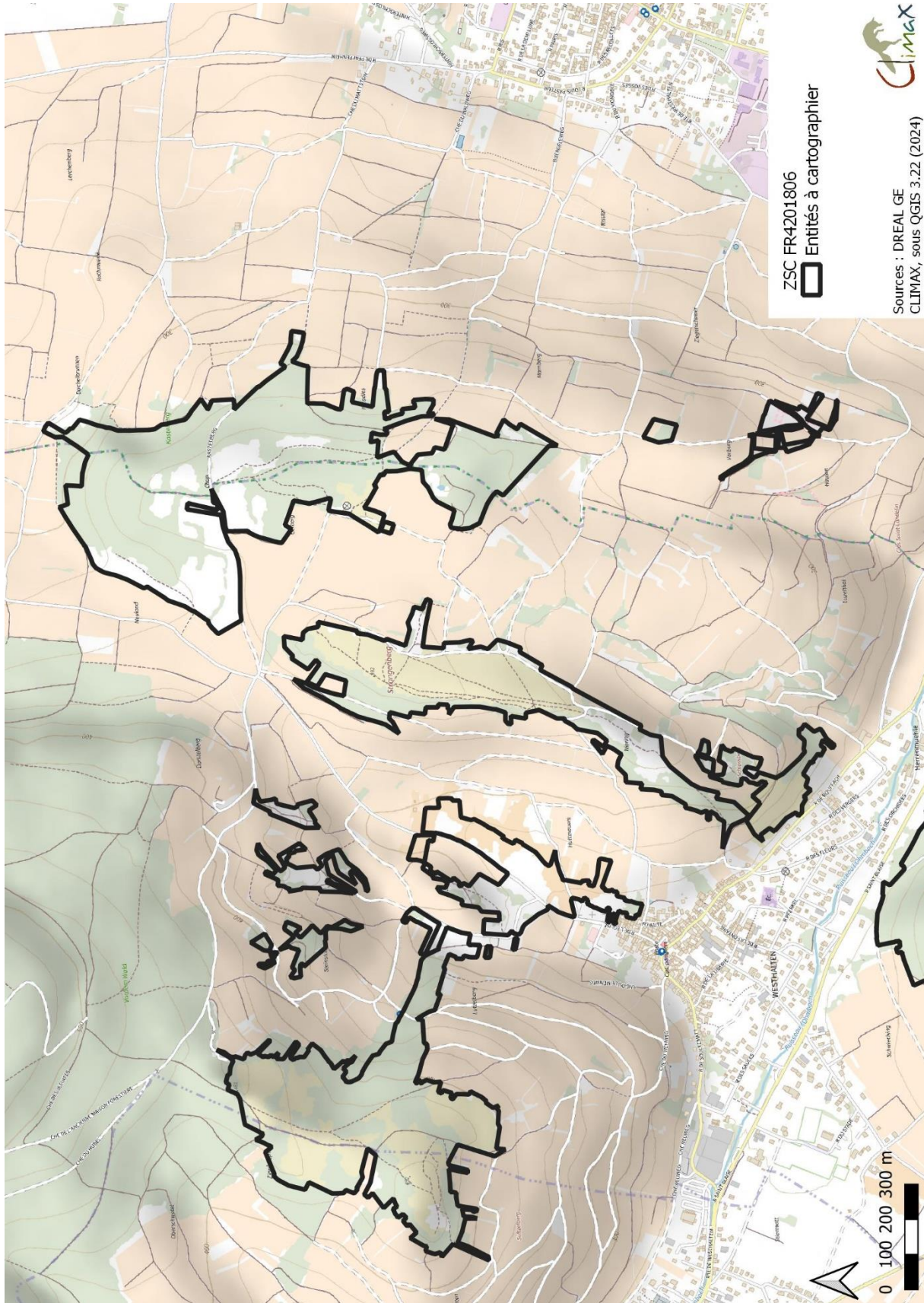
Sous-secteurs (lieux-dits principaux)	Secteur
Kalkofen, Scheitelrain et Schlossrain	Sud (côté Ouest)
Bickenberg	Sud (côté Ouest)
Bollenberg, Zinnköpfe, Strangenberg et Kastelberg	Sud (côté Est)
Chapelle des Bois	Wintzenheim
Dorfbourg, Florimont	Florimont
Mont de Sigolsheim	Mont de Sigolsheim
Grasberg	Grasberg

Carte 2 : Secteur Sud de la ZSC (partie Ouest)

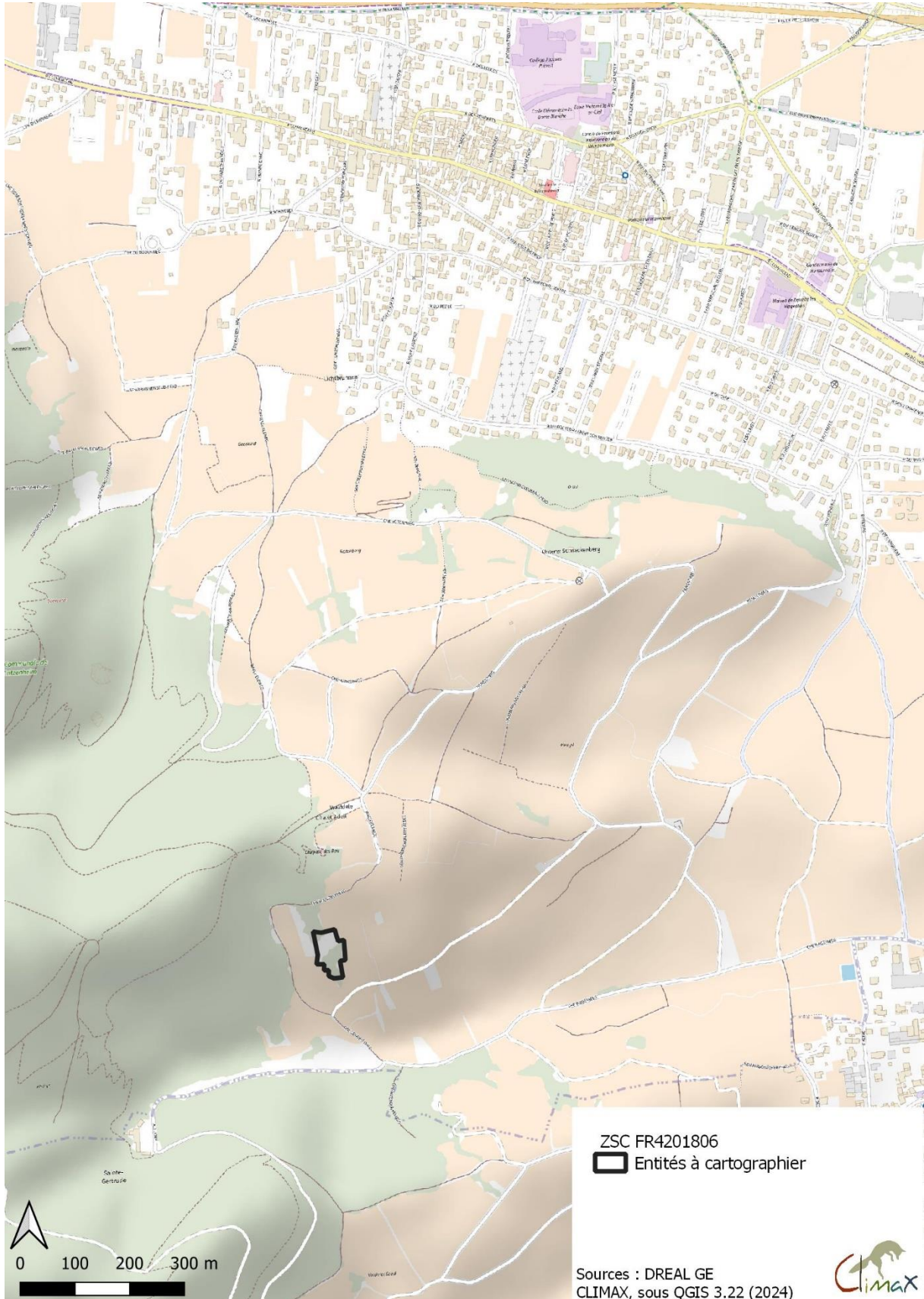


Carte 3 : Secteur Sud de la ZSC (partie Est)

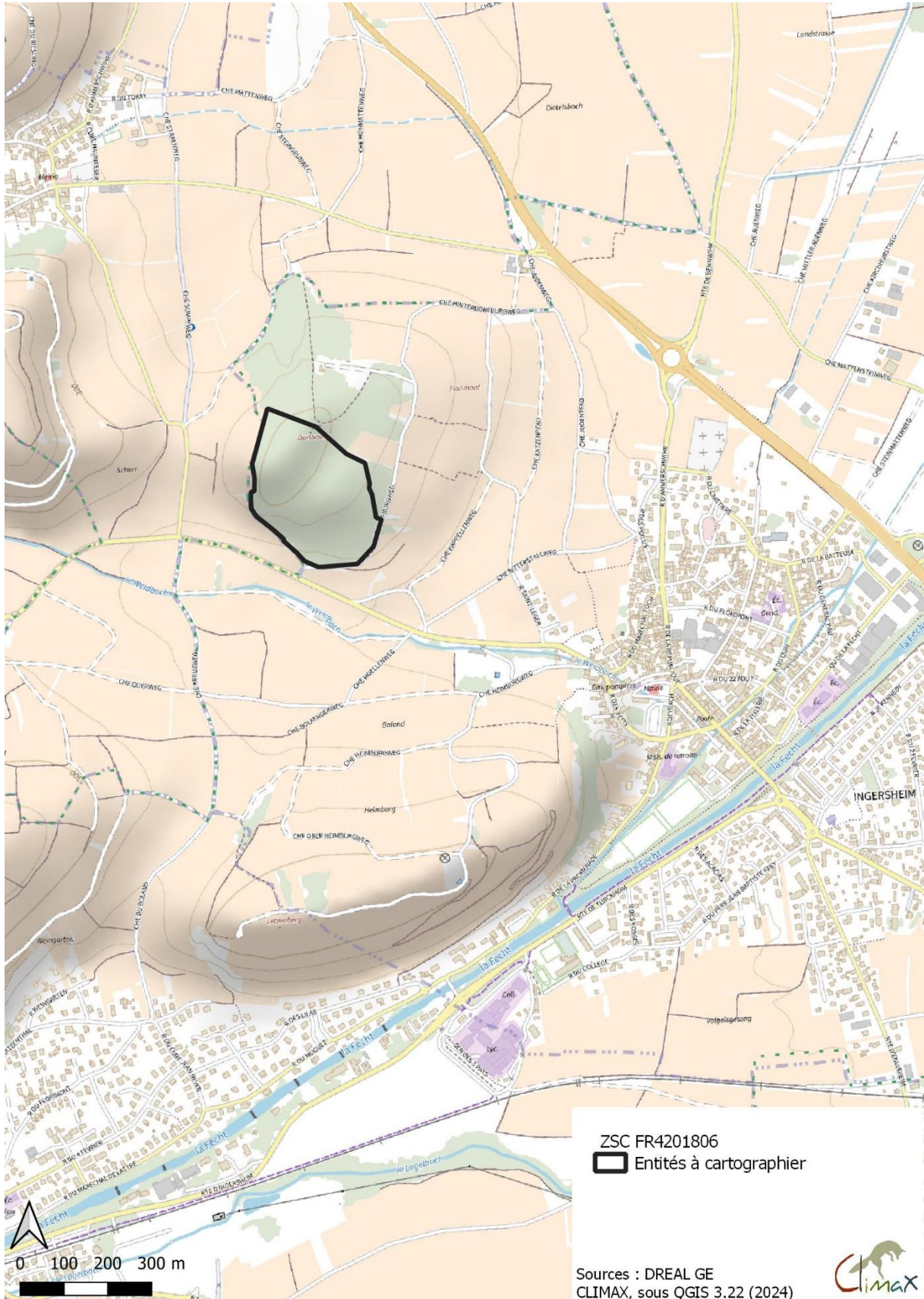




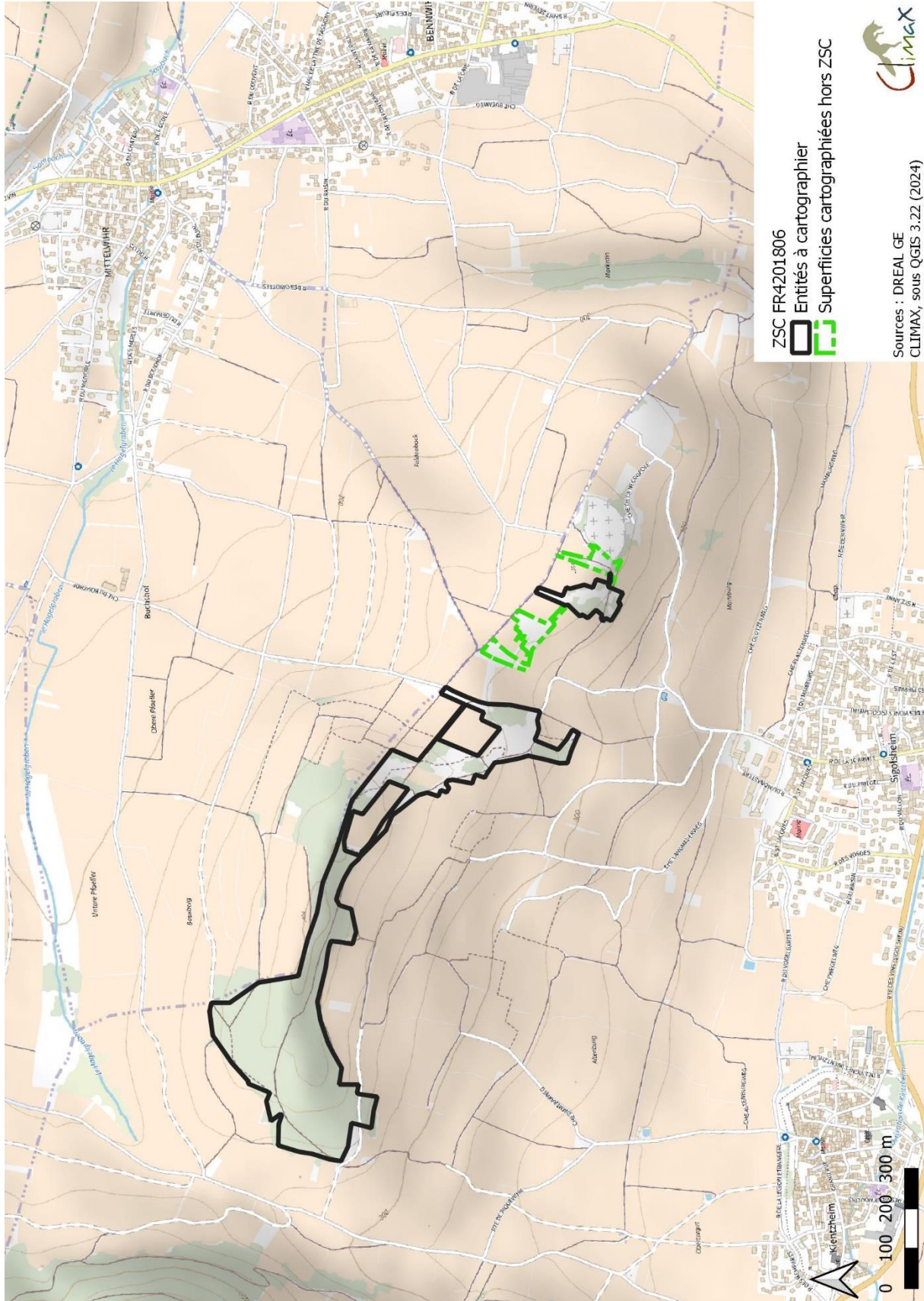
Carte 4 : Secteur Wintzenheim de la ZSC



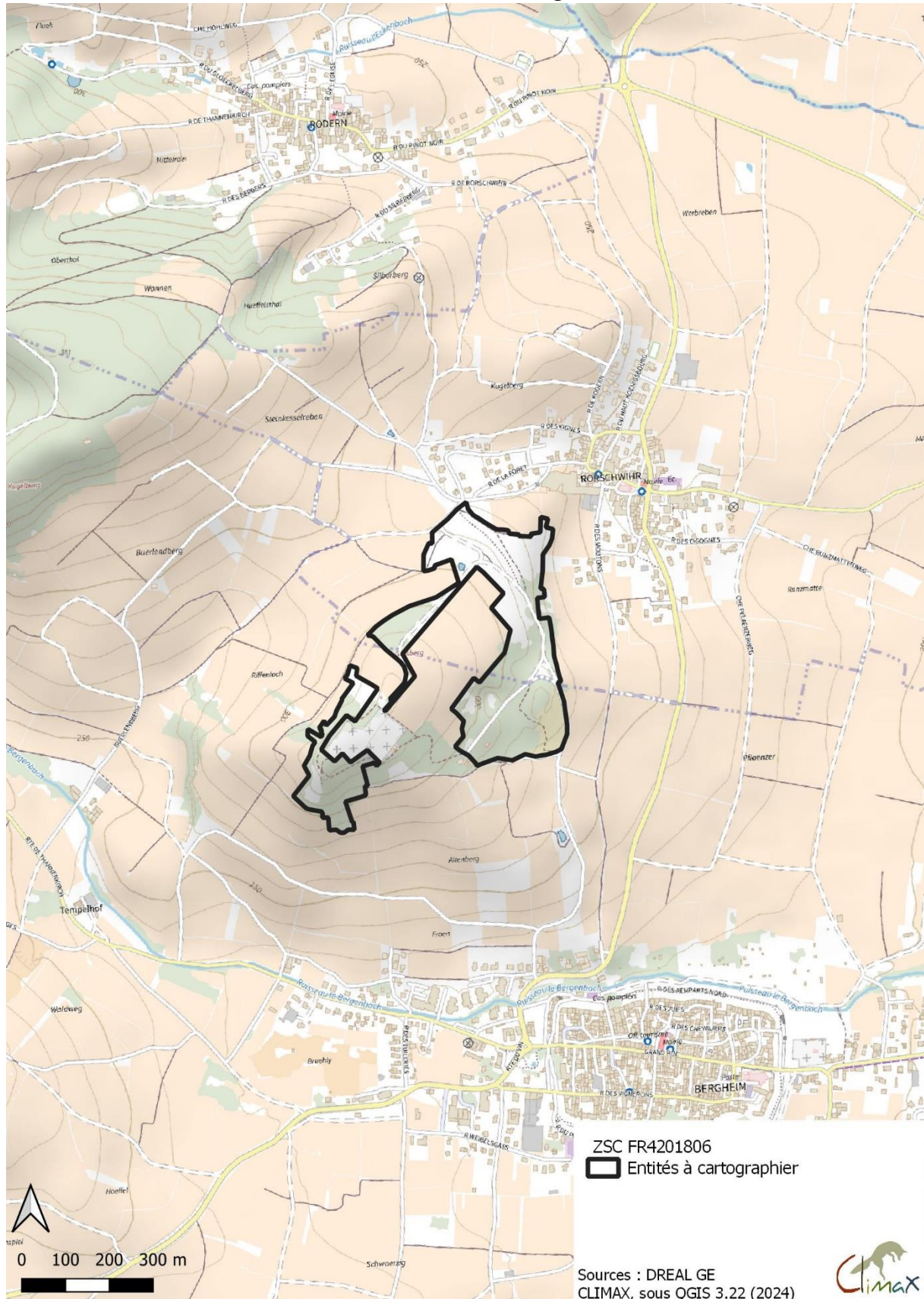
Carte 5 : Secteur Florimont de la ZSC



Carte 6 : Secteur Mont de Sigolsheim de la ZSC



Carte 7 : Secteur du Grasberg de la ZSC



2.2. Habitats et espèces justifiant la ZSC Collines sous-vosgiennes

La ZSC, désigné par l'arrêté du 17 mars en 2008, est justifiée par la présence de 7 habitats et de 3 espèces animales (hors oiseaux) d'intérêt communautaire.

La structure animatrice en est le Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges.

Les habitats d'intérêt communautaire totalisent environ 410 hectares d'après le MNHN (FSD), soit 91,5% de la superficie totale de la ZSC de 472 hectares.

Les habitats d'intérêt communautaire les plus étendus sont les pelouses sèches semi-naturelles avec les faciès d'embuissonnement sur calcaire (*Festuco-Brometalia*) (Code 6210). Le DOCOB de 2007 considère 60% des superficies en pelouse en bon état de conservation (« favorable » et « peu éloigné de l'état de référence ») tandis que le FSD les jugeait en excellent état de conservation.

Les prés de fauche (Code 6510) et les hêtraies neutrophiles (9130) et calcicoles (9150) sont estimées en bon état de conservation.

Trois autres habitats sont trop peu étendus n'ont pas été évalués en termes d'état de conservation.

Tableau 3 : Habitats justifiant la ZSC des Collines sous-vosgiennes

Intitulé Directive Habitats	Code N2000	Code Corine	Superf. (ha)	Part ZSC (%)	Conservation
Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de <i>l'Alyso-Sedion albi</i>	6110		0,66	0,1 %	
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>)	6210		233,97	49,6 %	Excellente
Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	6510	38.22	20,71	9,0 %	Bonne
Grottes non exploitées par le tourisme	8310	65.4	0	0,0 %	
Hêtraies du <i>Luzulo-Fagetum</i>	9110		0,17	0,0 %	
Hêtraies de l' <i>Asperulo-Fagetum</i>	9130		56,17	11,9 %	Bonne
Hêtraies calcicoles médio-européennes du <i>Cephalanthero-Fagion</i>	9150		98,70	20,9 %	Bonne
TOTAL :			410,4 ha	91,5 %	

Sources : DOCOB (2007), Fiche FSD du Museum National d'Histoire Naturelle

3. FACTEURS ECOLOGIQUES DETERMINANTS DANS L'AIRE D'ETUDE

L'aire d'étude couvre environ 490 hectares, terrains tous situés dans le département du Haut-Rhin.

3.1. Facteurs naturels

3.1.1. Relief

Les Collines sous-vosgiennes résultent de mouvements tectoniques du Fossé Rhénan du début du Tertiaire. Une série de failles subméridiennes découpent en lanières d'axe principale Nord-Sud et en marche d'escalier cet interface entre la plaine d'Alsace et le massif vosgien (SITTLER, 1983).

Ces lanières ont été redécoupées par de failles transversales et des rivières s'écoulant vers l'Est.

En Alsace, la largeur des collines est comprise entre 2 à 20 km pour une altitude variant de 200 à 400 m.

Les sites de la ZSC appartiennent à deux des quatre champs de fracture principaux :

- Le champ de fracture de Rouffach-Guebwiller (Kaysersberg-Vignoble, Orschwihr, Osenbach, Rouffach, Soultzmatt, Westhalten) ;
- Le champ de fractures de Ribeauvillé (sites de Bergheim, Issenheim, Rorschwihr et Wintzenheim).

Les sites étudiés correspondent essentiellement à des terrains surélevés, aucune rivière pérenne ne s'écoule dans les entités de la ZSC Très peu d'interfluves figurent dans les entités de la ZSC.

3.1.2. Substrats géologiques et géomorphologiques

Les roches calcaires dures (Oolithe, Muschelkalk, Conglomérat côtier) constitue l'assise principale des Collines sous-Vosgiennes. Seules les dépressions comportent des roches meubles et argileuses du Keuper (HOFF, 1983). Les parties Est des collines sont constituées par des conglomérats côtiers déposés en marge du Fossé rhénan

Le tableau ci-dessous précise la nature des roches, à partir de la carte du BRGM, des secteurs de la ZSC.

Les sites d'Osenbach au Sud-Ouest (champ de fractures de Rouffach-Guebwiller) et le Zinnkoepflé (Soultzmatt, Westhalten) sont dominés par les calcaires du Muschelkalk. L'entité d'une extension envisagée à Osenbach repose aussi des terrains calcaires et une marge gréseuse (grès vosgien) à granitique (granite porphyroïde)

Les sites du Bollenberg, Strangenberg et Kastelberg sont principalement constitués de conglomérats côtiers flanqués de quelques formations superficielles .

Certaines entités du champ de fractures de Ribeauvillé s'apparentent géologiquement à ceux des environs de Rouffach : la Chapelle aux Bois à Wintzenheim et le Florimont.

Les trois autres sites, plus septentrionaux sont constitués de calcaires et marnes plus variés (Aalénien, Bajocien et Bathonien) qui côtoient les conglomérats côtiers. Ces terrains, davantage faillées (surtout transversalement), comportent des mosaïques de substrats.

Les formations superficielles, sont peu étendues :

- Des colluvions dans les interfluves des sites d'Osenbach et à Westhalten ;
- Des dépôts soliflués, dans un vallon sec, à l'Est du Lutzelberg (Westhalten) ;
- Des loess et de lehms indifférenciés qui tapissent le versant Nord du Bollenberg et d'infimes marges du Kastelberg.

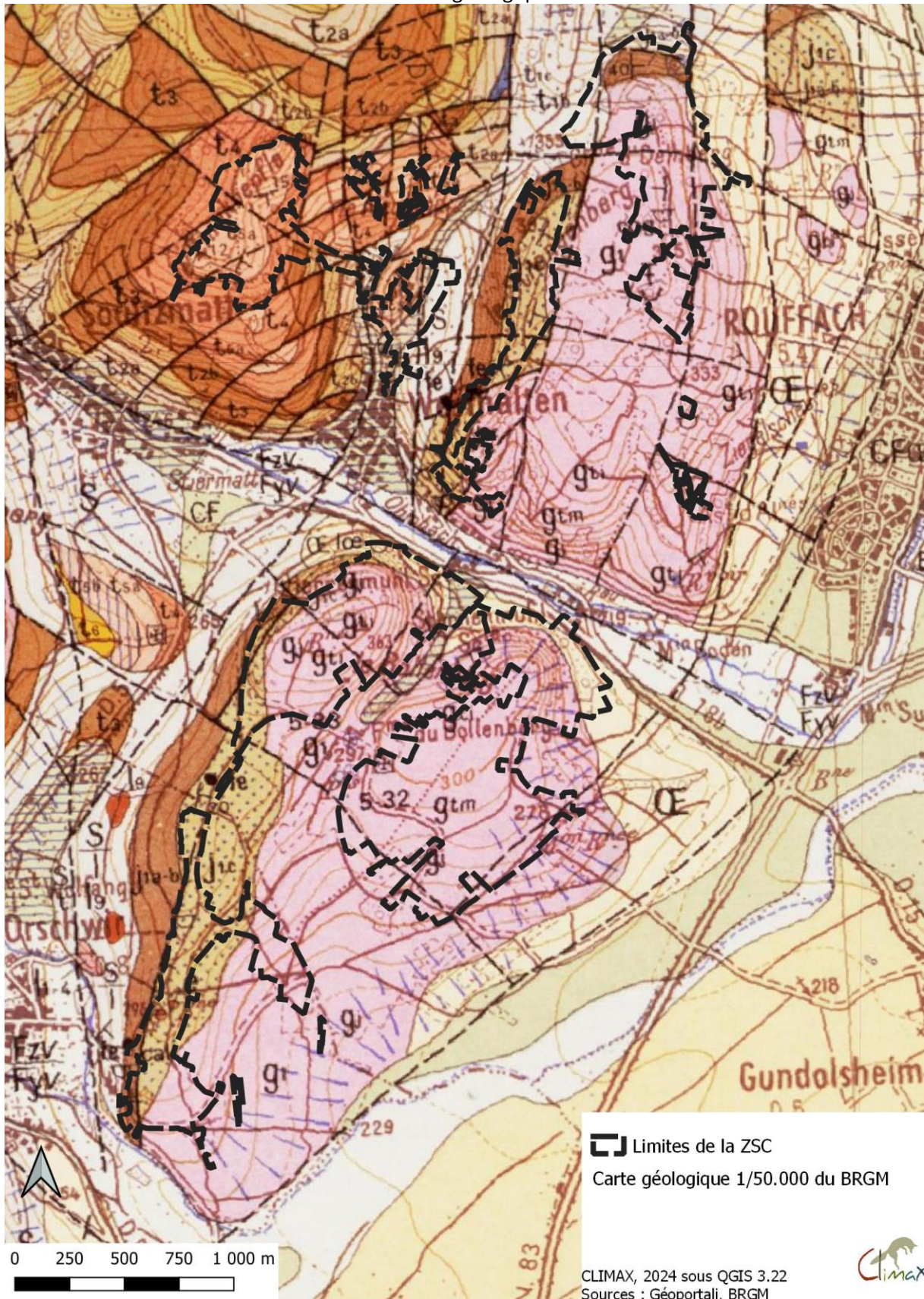
Les formations superficielles semblent absentes dans les secteurs au Nord de Rouffach d'après la carte du BRGM.

Tableau 4 : Géologie des secteurs de la ZSC

Sous-secteurs (lieux-dits principaux)	Substrats
Kalkofen, Scheitelrain et Schlossrain (Osenbach)	Calcaires compacts à entroques et calcaires à cératites comportant des lits marneux (Muschelkalk supérieur) Grès vosgien indifférencié et bordure de Granite porphyroïde (extension)
Bickenberg (Osenbach)	Calcaires dolomitiques de la Lettenkohle et du Muschelkalk supérieur (idem ci-dessus).
Zinnkoepfle et ses abords immédiats (Soultzmatt, Westhalten)	Calcaires compacts à entroques (Muschelkalk supérieur) Bajocien inférieur et moyen indifférenciés : Calcaires et marnes à <i>Teloceras blagdeni</i> et <i>Stephanoceras humphriesianum</i> , Dépôts soliflués (Pléistocène à Holocène)
Bollenberg, Strangenberg et Kastelberg	Calcaires et marnes à <i>Soninia sowerbyi</i> et Marnes à <i>Hyperlioceras discites</i> (Bajocien inférieur à moyen) Grande oolithe et marnes à <i>acuminata</i> (Bajocien supérieur) Conglomérats côtiers et Gompholite d'Ajoie (Eocène supérieur à Oligocène) Eboulis, cryoclastes et éboulis assistés avec éventuellement, indication de la formation éboulée (Pléistocène à Holocène) Loess et lehms anciens à récents indivisés (Pléistocène)
Chapelle des Bois à Wintzenheim	Conglomérats côtiers et Gompholite d'Ajoie (Eocène supérieur à Oligocène)
Florimont, Dorfbourg (Ingersheim)	Grande oolithe et marnes à <i>acuminata</i> (Bajocien supérieur) Couches à <i>Rhynchonella varians</i> : inférieur : calcaires à <i>Parkinsonia ferruginea</i> ; Moyen : Marnes et calcaires à <i>Rhynchonella varians</i> = <i>alemanica</i> ; Supérieur : marnes à nodules à <i>Posidonomya buchi</i> (Bathonien supérieur) Conglomérats côtiers et Gompholite d'Ajoie (Eocène supérieur à Oligocène)
Mont de Sigolsheim (Kaysersberg-Vignoble)	Eocène indifférencié calcaire lacustre, parfois bréchiques et grains sidérolithique (Eocène) Couches à <i>Murchisonae</i> : Grès calcaires à <i>L. murchisonae</i> (Aalénien moyen) Marnes et calcaires à <i>T. blagdeni</i> et <i>S. humphriesianum</i> . (Bajocien moyen) Marnes et calcaires à <i>S. sowerbyi</i> , Marnes à <i>H. discites</i> (Bajocien inférieur) Grande oolithe et marnes à <i>acuminata</i> (Bajocien supérieur) Conglomérats côtiers et Gompholite d'Ajoie (Eocène supérieur à Oligocène)
Grasberg (Bergheim, Rorschwihr)	Marnes et calcaires à <i>S. sowerbyi</i> , Marnes à <i>H. discites</i> (Bajocien inférieur) Grande oolithe et marnes à <i>acuminata</i> (Bajocien supérieur) Couches à <i>Lytoceras Jurense</i> et argilo-marneux à <i>Pleydellia aalensis</i> (<i>Astarte voltzi</i>) (Toarcien supérieur) Conglomérats côtiers et Gompholite d'Ajoie (Eocène supérieur à Oligocène)

Source : <http://infoterre.brgm.fr>

Carte 8 : Substrats géologiques de la ZSC



3.1.3. Climat

Le climat des collines-sous-vosgiennes est de type semi-continental.

Il s'apparente à celui de la plaine rhénane avec une température moyenne annuelle de 10°5 et des précipitations annuelles de l'ordre de 500-700 mm (HOFF, 1983).

Les collines sous-vosgiennes sont situées à l'ombre pluviométrique générée par le massif vosgien ce qui conduit à de faibles précipitations annuelles.

D'autres phénomènes conduisent à des conditions thermiques plus chaudes que celles de la plaine : la fréquence des brouillards nettement plus faible et l'effet de Foehn.

Au niveau local, Hoff souligne l'existence de microclimats plus chauds liés à l'échauffement rapide du calcaire.

Au-delà de ces grands traits du climat, qui demeurent, il faut désormais intégrer les changements en cours avec des épisodes de canicule plus fréquents et plus intenses ainsi qu'une modification du régime des pluies.

3.1.4. Sols

Le substrats et le relief déterminent les sols. HOFF (1983) distingue trois situations principales pour les entités de la ZSC:

- Les lithosols (rankers et rendzine), développés là où la roche calcaire est à faible profondeur conduit à des lithosols, d'autant plus que la pente est forte.
- le sol brun calcaire, assez caillouteux, développé sur substrat marno-calcaire.
- Le sol brun calcaire limoneux, peu pierreux et bien drainé sur lœss.

Cette distinction grossière reste actuelle et transparaît dans le tableau suivant, où sont mentionnés les sols des secteurs de la ZSC. Ces sols ont été délimités par des pédologues de l'Association pour la Relance Agronomique en Alsace (ARAA).

Leur distribution dans la ZSC étant très homologue à celle des roches présentée plus haut, la carte n'en est pas fournie ici.

Enfin, il faut mentionner l'exploitation humaine des terrains qui influe fortement sur la pédogénèse. Les sols ayant fait l'objet d'une exploitation agricole présentent des caractéristiques fort différentes de ceux en contexte boisé.



Calcaire affleurant générant un sol calcaire à calciques minces sur conglomérat Oligocène au Nord-Est du Bollenberg sur (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2024)



Sol limoneux profond sur des dépôts loessiques de la bordure Nord du Bollenberg (J-Ch. Dor/CLIMAX, novembre 2022)

Tableau 5 : Sols des secteurs de la ZSC

Sous-secteurs (lieux-dits principaux)	Types de sols
Kalkofen, Scheitelrain et Schlossrain et Bickenberg (Osenbach)	<ul style="list-style-type: none"> - Sols bruns calcaires à décarbonatés limono-sablo-argileux à argilo-limono-sableux des collines de marnes et calcaires du Muschelkalk inférieur - Sols bruns calciques à calcaires argilo-limono-sableux à argilo-limoneux des collines de marnes et calcaires du Muschelkalk supérieur (sur le t6 seulement : Bickenberg essentiellement) - Sols bruns acides à podzoliques sur granites pauvres en fer (marge Est extension)
Zinnkoepfle et ses abords immédiats (Soultzmatt, Westhalten)	<ul style="list-style-type: none"> - Sols bruns calciques à calcaires argilo-limono-sableux à argilo-limoneux des collines de marnes et calcaires du Muschelkalk supérieur (dominant) - Sols bruns calcaires limono-sablo-argileux à argilo-limono-sableux, peu à moyennement profonds et caillouteux sur calcaire dur (Sud et Est)
Bollenberg, Strangenberg et Kastelberg	<ul style="list-style-type: none"> - Sols bruns calcaires à calciques limono-sableux à limono-argilo-sableux, peu à moyennement profonds, sur galets du conglomérat Oligocène (dominant, à l'est) - Sols bruns calcaires limono-sablo-argileux à argilo-limono-sableux, peu à moyennement profonds et caillouteux sur calcaire dur (minoritaire à bordure Ouest)
Chapelle des Bois à Wintzenheim	Sols bruns calciques à calcaires argilo-limono-sableux à argilo-limoneux des collines de marnes et calcaires du Muschelkalk supérieur
Florimont, Dorfbourg (Ingersheim)	Sols bruns calcaires limono-sablo-argileux à argilo-limono-sableux, peu à moyennement profonds et caillouteux sur calcaire dur
Mont de Sigolsheim (Kaysersberg-Vignoble)	<ul style="list-style-type: none"> - Sols bruns calcaires limono-sablo-argileux à argilo-limono-sableux, peu à moyennement profonds et caillouteux sur calcaire dur(dominant) - Sols bruns calciques, argilo-limono-sableux, plus ou moins hydromorphes des collines de calcaires et marnes du conglomérat Tertiaire (minoritaire)
Grasberg (Bergheim, Rorschwihr)	<ul style="list-style-type: none"> - Sols bruns calcaires limono-sablo-argileux à argilo-limono-sableux, peu à moyennement profonds et caillouteux sur calcaire dur (très dominant) - Sols bruns calciques, argilo-limono-sableux, plus ou moins hydromorphes des collines de calcaires et marnes du conglomérat Tertiaire (très minoritaire, à l'Est)

Source : ARAA (couche SIG)

3.2. Influences humaines

3.2.1. Pratiques historiques

Les collines sous-vosgiennes auraient été investies dès le Néolithique et exploitées sous deux modes qui perdurent jusqu'à nos jours (PNRBV, 2007) :

- La mise en place du pâturage vers 2.000 ans avant J-C ;
- La culture de la vigne autour de la naissance de J-C.

La principale influence humaine résulte de l'exploitation comme pâturage sur le temps long. Les communautés végétales pelousaires d'origine (primaires) ont été considérablement étendues par les défrichements, puis exploitées comme parcours d'ovins. Une adaptation des plantes aux pratiques agricoles a conduit au développement des pelouses secondaires dans l'actuelle ZSC.

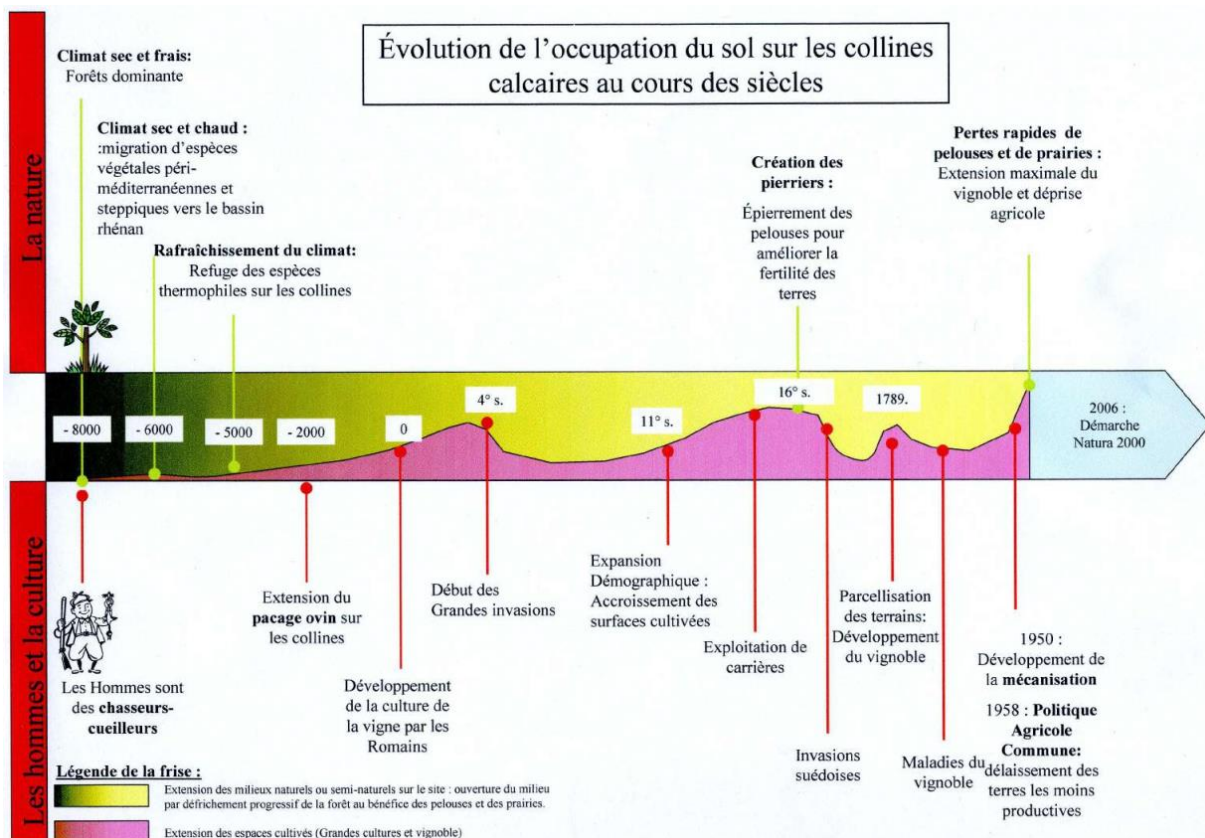
L'exploitation de la vigne, si elle concerne peu les pelouses actuelles, a eu des répercussions sur ces entités, à travers le morcellement des parcelles.

Les conflits entre les sociétés humaines conduisent au reflux des activités agricoles (figure ci-dessous), donc à l'abandon, puis à la recolonisation forestière.

Certaines pratiques comme la création de pierriers sont datées de la Renaissance et la Révolution française conduit au morcellement parcellaire. Plus récemment, dans les années cinquante, la mécanisation favorise l'abandon et un redéploiement des ligneux.

Ce panorama montre une alternance des périodes d'extension maximale des pelouses (sans doute assez uniformes et avec des vignes) et celles où les stades forestiers dominent. Entre ces deux situations extrêmes s'insèrent des stades intermédiaires dont on peut penser qu'elles sont les plus favorables car comportant des végétations diversifiées de type mosaïque.

Figure 1 : Actions humaines passées dans les collines sous-vosgiennes





Pierrier ancien dans le massif du Schlossrain à Osenbach (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2023).



Murets avec escalier recolonisé par la forêt sur le versant Nord du Bollenberg à Westhalten (J-Ch. Dor/CLIMAX, novembre 2022)

3.2.2. *Pratiques actuelles dans la ZSC*

Les collines sous-vosgiennes demeurent par excellence le domaine de la vigne en Alsace . Afin de limiter les écueils avec les vignerons, les parcelles viticoles ont été très presque toutes soustraites de l'emprise du site Natura 2000.

Certains secteurs de la ZSC sont également exploités en prés de fauche et en pâture mésoxérophiles à mésophiles. La mise en place de prés-vergers, parfois de manière intensive a également été pratiquée. Quelques parcelles sont conduites comme des jardins privatifs clos.

Des forêts des entités de la ZSC, en particulier à Osenbach au contact de la hêtraie-sapinière vosgienne, sont très majoritairement exploitées. Cependant, certains peuplements forestiers sur terrain privé ne semblent pas ou peu exploités (ex : versants du Kastelberg).



Verger assez dense de type intensif au Kastelberg (J-Ch. Dor/CLIMAX, juin 2022)

Les pierriers s'observent aujourd'hui en lisière des parcelles en vigne, dans des espaces au stade de fruticée arbustive, voire au stade forestier (Bickenberg à Osenbach).

L'évolution progressive de ces pierriers qui démarre sur des substrats très grossiers peut conduire à des pelouses (pionnières, puis évoluées) et mener à des stades boisés. Les minces pierriers en marge des parcelles sont souvent occupés par des fruticées. L'enlèvement de pierres et leur dépôt en limite de parcelle restent des pratiques courantes dans la ZSC et sur ses limites.

Des extractions de calcaire massif ont générés: plusieurs carrières dans les entités de la ZSC : au Kastelberg, au Bollenberg, au Florimont et au Grasberg. Aujourd'hui abandonnées, ces carrières constituent des sites secondaires particuliers (falaises) favorables à certaines espèces spécialisées.

Les collines sont des lieux attractifs pour les loisirs. Cette fréquentation humaine génère du piétinement dans les pelouses, surtout à la période de floraison des orchidées.

De rares parties de la ZSC sont soumises aux impacts proches de l'urbanisation. Ce cas de figure se présente à Westhalten à proximité du village et sur les deux sites avec des cimetières militaires au Mont de Sigolsheim et à Bergheim.



Front de taille de la carrière du Florimont (J-Ch. Dor/CLIMAX, septembre 2022).



Chemins pédestres et carrossables au Bollenberg, au Nord de la chapelle. Le FSD (MNHN, 2021) signale la vulnérabilité des pelouses et landes sèches au piétinement et au passage répété des véhicules (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2022).

3.2.3. Actions de l'animateur dans la ZSC des Collines sous-vosgiennes

L'article 2 de la DHFF indique que « les mesures prises en vertu de la présente directive visent à assurer le maintien ou le rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire ».

L'animateur d'un site est ainsi censé maintenir, voire à améliorer l'état de conservation des habitats justifiant l'inscription au réseau Natura 2000.

Le Parc, structure animatrice de la ZSC des Collines sous-vosgiennes, mène des actions de gestion conformément à la gestion des sites Natura 2000 dont les objectifs sont définis par le DOCOB.

Les ourlets, les pelouses sèches (6210*) et les pelouses rupicoles (6110*) ressortent au plus haut niveau de priorité, suite aux travaux d'évaluation du DOCOB (PNRBV, 2007, DOCB, Cahier 2).

Tableau 6 : Végétations patrimoniales prioritaires pour le DOCOB

Végétation		Niveau de priorité
Ourlets	Ourlet à Géranium sanguin et Fraxinelle	1
	Ourlet à Peucedan d'Alsace	2
	Ourlet à Coronille bigarrée	3
	Ourlet à Géranium sanguin et Peucedan des cerfs	5
Pelouses	Xerobromion à <i>Artemisia alba</i>	4
	Xerobromion a <i>Sesleria caerulea</i>	6
	Dalles à annuelles (<i>Cerastium pumili</i>) (6110)	7
	Mesobromion erecti	8
	Xerobromion erecti	9

Source PNRBV (DOCOB, cahier 1, 2007)

Par conséquent, le PNRBV veille prioritairement à la qualité des pelouses calcaires de la ZSC. Inversement, les chênaies mésoxérophiles, bien que d'une grande originalité (PNRBV, 2007) ne correspondent pas aux habitats listés par la Directive Habitats-Faune-Flore (1992, modifiée).

Dans le site Natura 2000, l'animateur fait le constat que l'impact principal relève de l'abandon de pratiques agricoles dans les pelouses qui conduit à la recolonisation forestière. L'évolution progressive réduit la superficie des pelouse en les convertissant peu à peu en ourlet, fruticées, voire en peuplement forestier : des habitats qui figurent peu à l'annexe 1 de la DHFF.

Le DOCOB énonce deux orientations relatives aux milieux ouverts et semi-ouverts: (PNRBV, 2007) :

- Maintenir les habitats et espèces caractéristiques à forte valeur patrimoniale dans un bon état de conservation
- Restaurer les habitats dégradés.

Ces orientations sont déclinées en objectifs, notamment :

- Expérimenter différents modes d'entretien sur les sites (notamment le pâturage extensif) ;
- Poursuivre la mise en œuvre de la gestion conservatoire ;
- Encourager le maintien des pratiques agricoles extensives ;
- Restaurer les pelouses dégradées du site (en priorité le Zinnkoepflé) ;
- Expérimenter différents modes de restauration.

La colonisation végétale doit être contrôlée et son étendue localement réduite :

- Contrôler la dynamique de végétation pour une extension des ligneux limitée à 20 % (et 10 %) resp. pour les pelouses et les prairies.
- Diminuer l'extension des ligneux dans les secteurs trop fermés

Le contrôle de l'avancée des ligneux fait l'objet des mesures principales menées par l'animateur en s'appuyant sur les acteurs locaux intéressés.

Le pâturage ovin, pratiqué en fin de saison, répond aux expérimentations souhaitées de restauration et de gestion extensive des pelouses.

Le tableau suivant reproduit les priorités hiérarchisé selon des secteurs de la ZSC.

Tableau 7 : Priorité par sites dans le DOCOB

Site	Justification
1. le Lutzelberg	petit site à très grande diversité biologique et nombreuses raretés végétales)
2. le Bickenberg et Zinnkoepflé	pour leur importance patrimoniale (raretés) et les menaces (actuelles et évolutions potentielles) ainsi que leur état de conservation (habitats à restaurer) ;
3. Wintzenheim, Florimont, Mont de Sigolsheim	
4. Strangenberg, Grasberg et Bollenberg	secteur présentant de moindres responsabilités en termes d'espèces, plus vaste ou d'ores et déjà gérés à des fins conservatoires.



Coupes pratiquées au Zinnkoepflé, dégageant une petite corniche calcaire (à gauche) et repoussant la lisère en contrebas (J-Ch. Dor/CLIMAX, septembre 2023).



Pâturage ovin de fin de saison mis en place par le PNRBV dans la ZSC à proximité de la Chapelle du Bollenberg (J-Ch. Dor/CLIMAX, novembre 2023).

3.2.4. *Autres acteurs de la protection de la nature dans la ZSC*

L'histoire des collines haut-rhinoises a conduit à la mise en place Réserve Naturelle Régionale (RNR) de 44 ha, dénommée « Collines de Rouffach » dans la ZSC. La gestion en est confiée au CEN Alsace qui y mène une gestion et des actions propres.

Il s'agit notamment d'actions de pâturage à visée écologique. Celui-ci est conduit afin de « lutter contre l'étouffement du milieu par la strate herbacée » et d'obtenir « une végétation maigre et rase [...] essentielle à la survie de la plupart des espèces patrimoniales présentes, qu'il s'agisse de faune ou de flore » (CEN Alsace, plaquette non datée). Le CEN Alsace veille également à limiter les dérangements de la faune et le piétinement de la végétation par le public et les usagers.

Des opérations ponctuelles ont également été menées comme le décapage de l'ancien terrain d'aéromodélisme sur les Collines de Rouffach (Rapport d'activités du CSA, 2019).

D'autre part, la Communauté Européenne d'Alsace (CeA) maîtrise et gère deux Espaces Naturels Sensibles (ENS) dans la ZSC : une carrière de Westhalten et le Florimont (Ingersheim). Ces ENS font l'objet de plans de gestion propres de la part de cette collectivité.



Ancien terrain d'aéromodélisme, réintégré dans la matrice pelousaire dans la Réserve Naturelle des Collines (J-Ch. Dor/CLIMAX, octobre 2023).



Carrière classée Espace Naturel Sensible par la CEA (J-Ch. Dor/CLIMAX, novembre 2023).

4. RESULTATS

4.1. Superficie couverte, découpage en polygones et identification

4.1.1. Superficies cartographiées

La superficie totale cartographiée est d'environ **491 ha**, dont 475 ha ont été couverts par des polygones renfermant 1 à 3 végétations.

Les 15 hectares non décrits correspondent à des routes, des chemins, des vignes et leurs abords (prés semés).

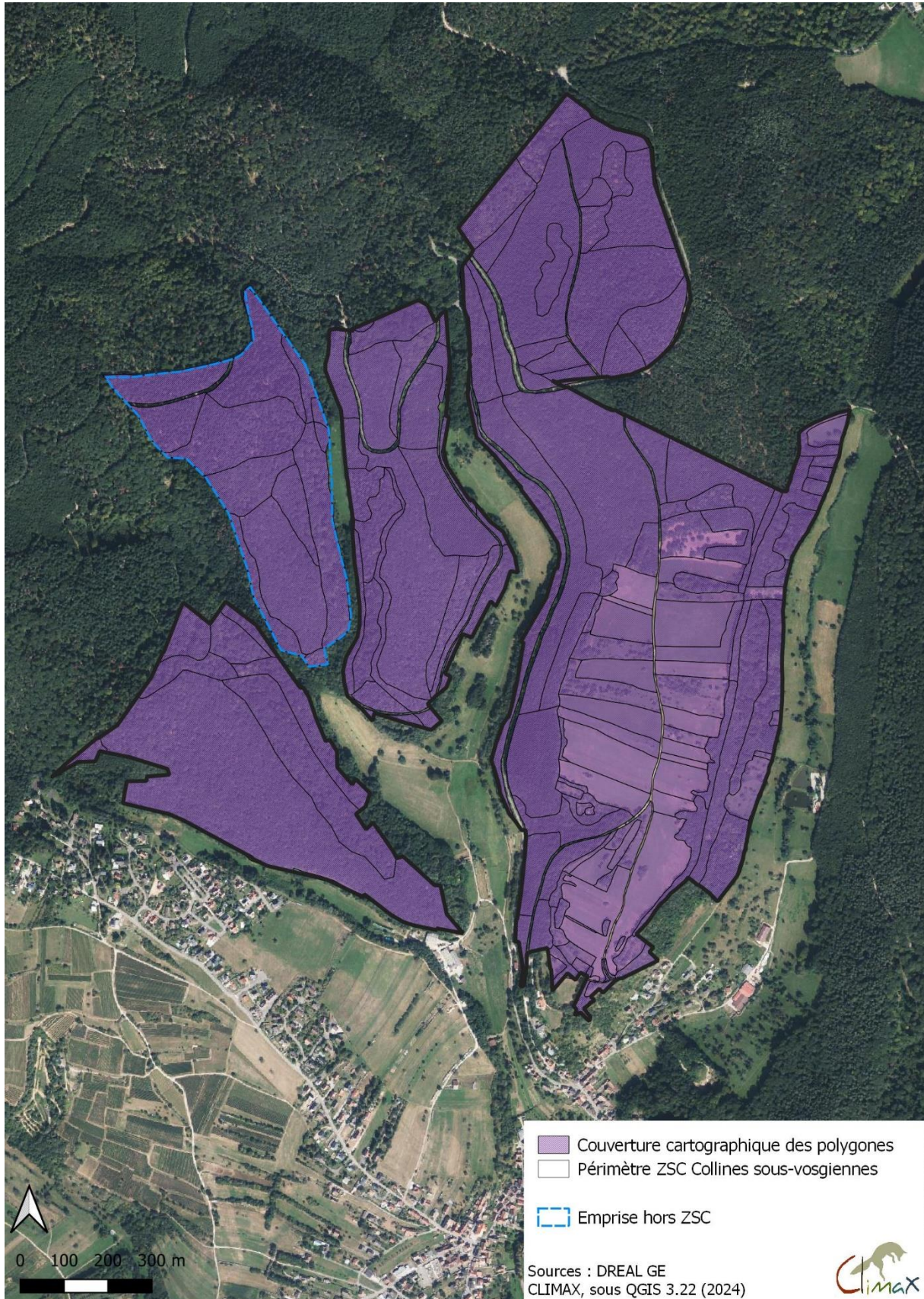
Le tableau ci-dessous indique les superficies couvertes de chaque secteur de la ZSC. Les cartes suivantes montrent la couverture cartographique et le découpage en polygones par secteurs.

Tableau 8 : Superficies cartographiées par sites de la ZSC

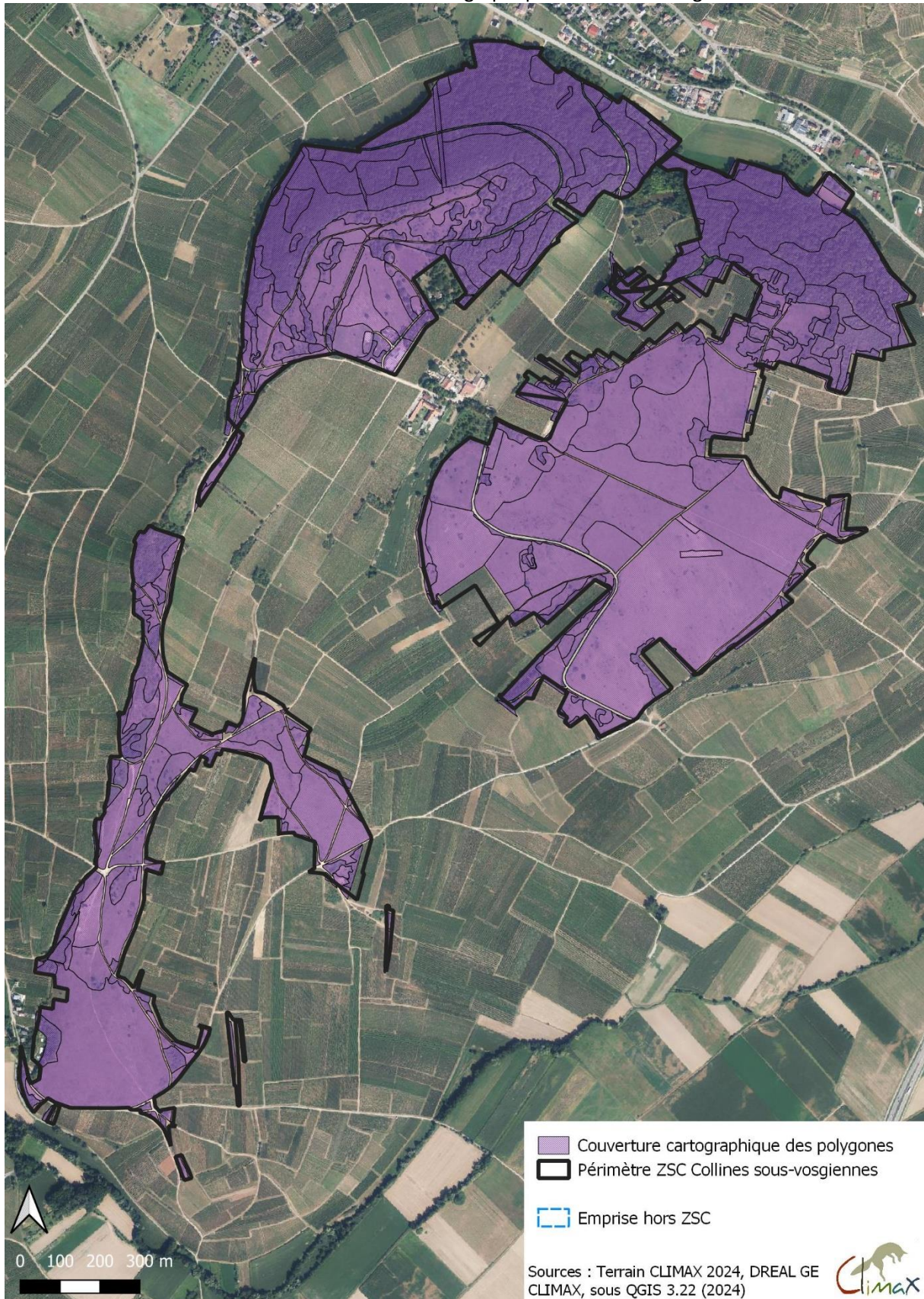
Sites	Communes	Superficie (Ha)	Superficie (% du total)	Nombre de polygones
Bollenberg	Soultzmat, Westhalten	160,718	33,82%	403
Zinnkoepfle	Soultzmat, Westhalten	28,85	6,07%	147
Lutzelberg	Westhalten	8,39	1,77%	78
Steinstück	Westhalten	3,37	0,71%	46
Strangenberg	Westhalten	22,61	4,76%	101
Kastelberg, Oelberg	Rouffach, Westhalten	46,996	9,89%	129
Vorbug	Rouffach	1,447	0,30%	27
Bickenberg	Pfaffenheim, Osenbach	93,613	19,70%	109
Kalkofen et Schlossrain	Osenbach	49,111	10,33%	32
Scheitelrain (*)	Osenbach	20,016	4,21%	13
Chapelle des Bois	Wintzenheim	0,348	0,07%	6
Florimont	Ingersheim	7,466	1,57%	8
Mont de Sigolsheim	Kaysersberg-Vignoble	18,393	3,87%	90
Ouest Nécropole Nationale (*)	Kaysersberg-Vignoble	1,24	0,26%	23
Grasberg	Bergheim, Rorschwihr	13,256	2,79%	114
Totaux :		475,82	100%	1326

(*) sites hors ZSC étudiés comme extensions potentielle du site N2000

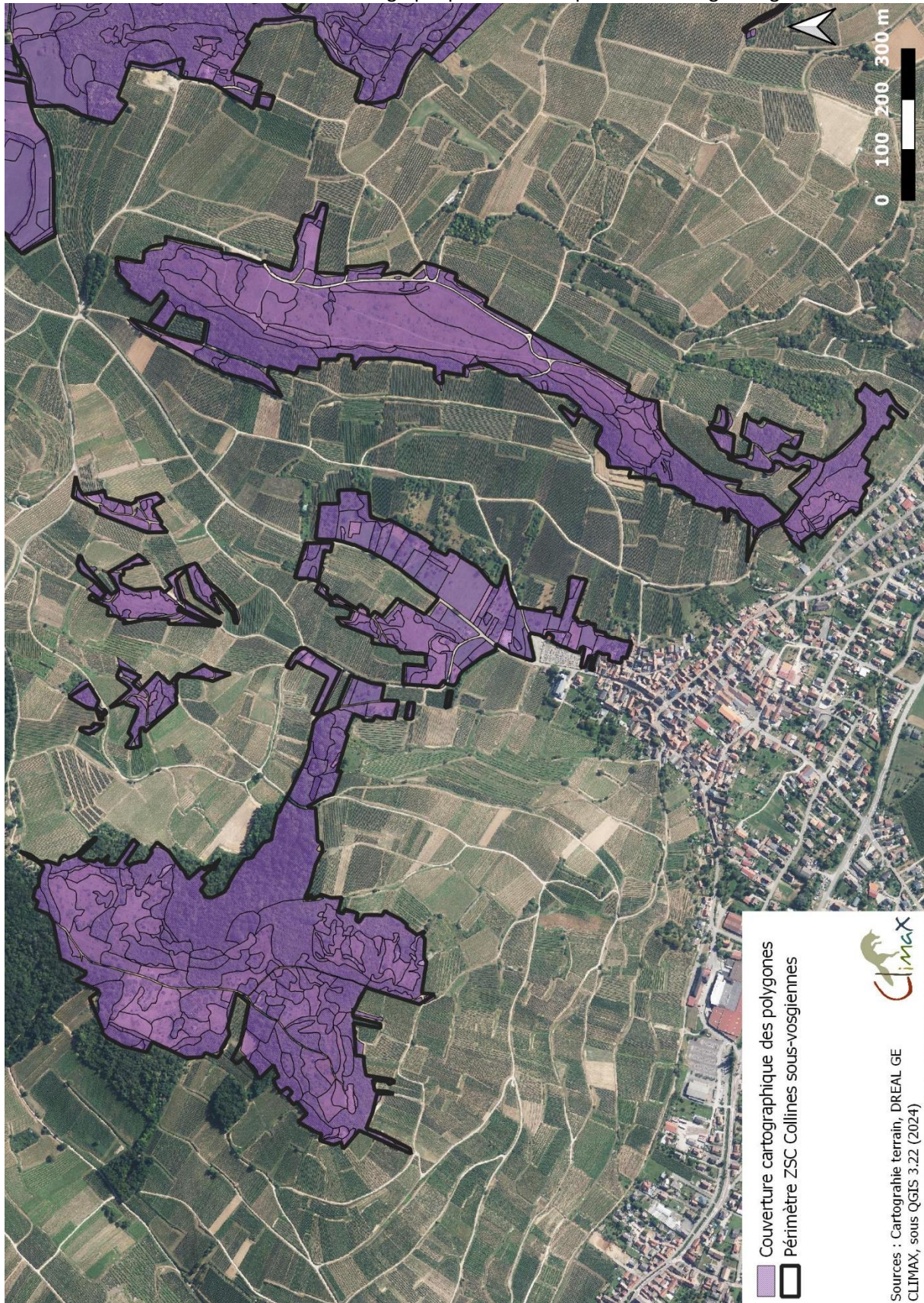
Carte 9 : Couverture cartographique du Bickenberg et alentours



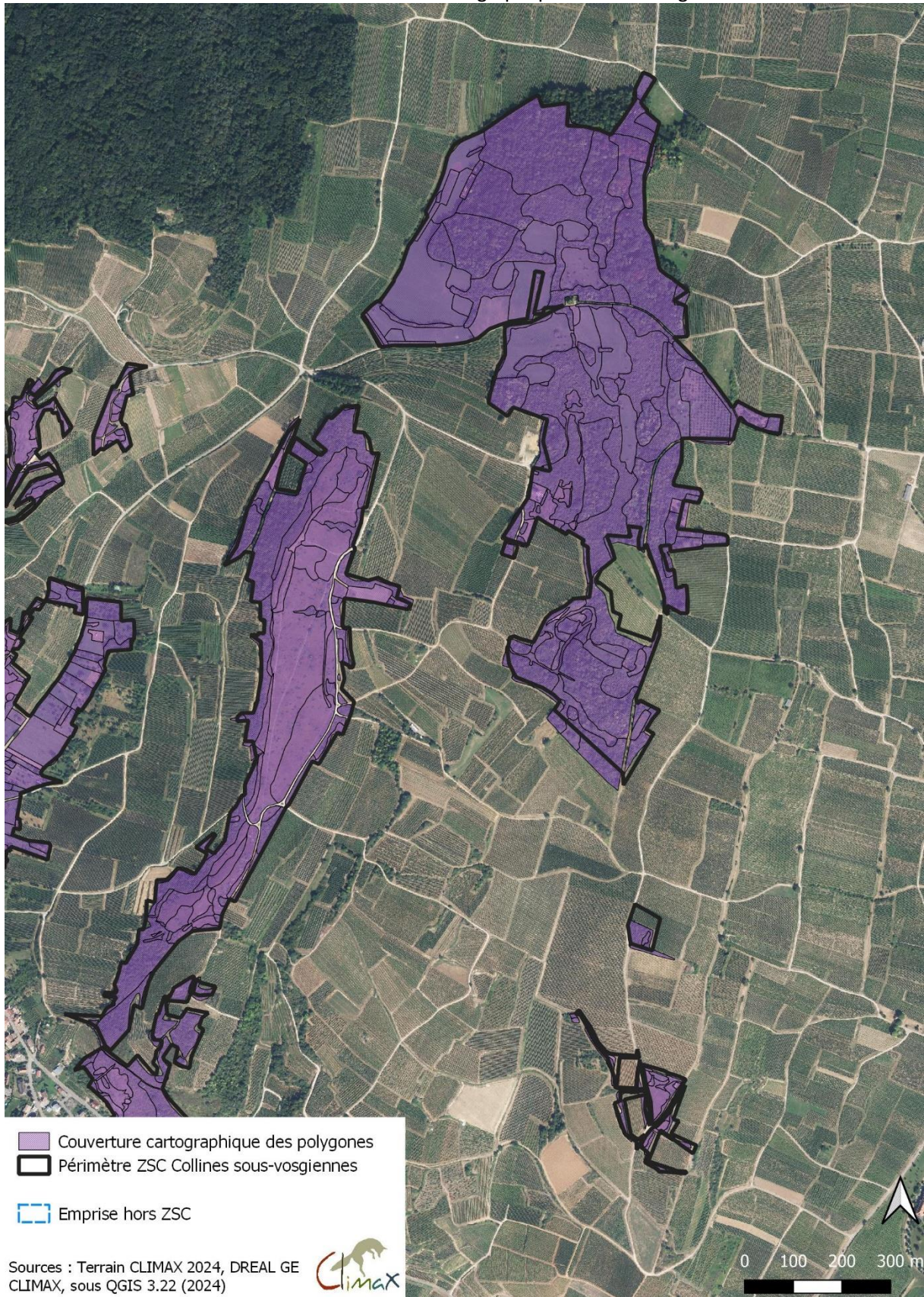
Carte 10 : Couverture cartographique sur le Bollenberg



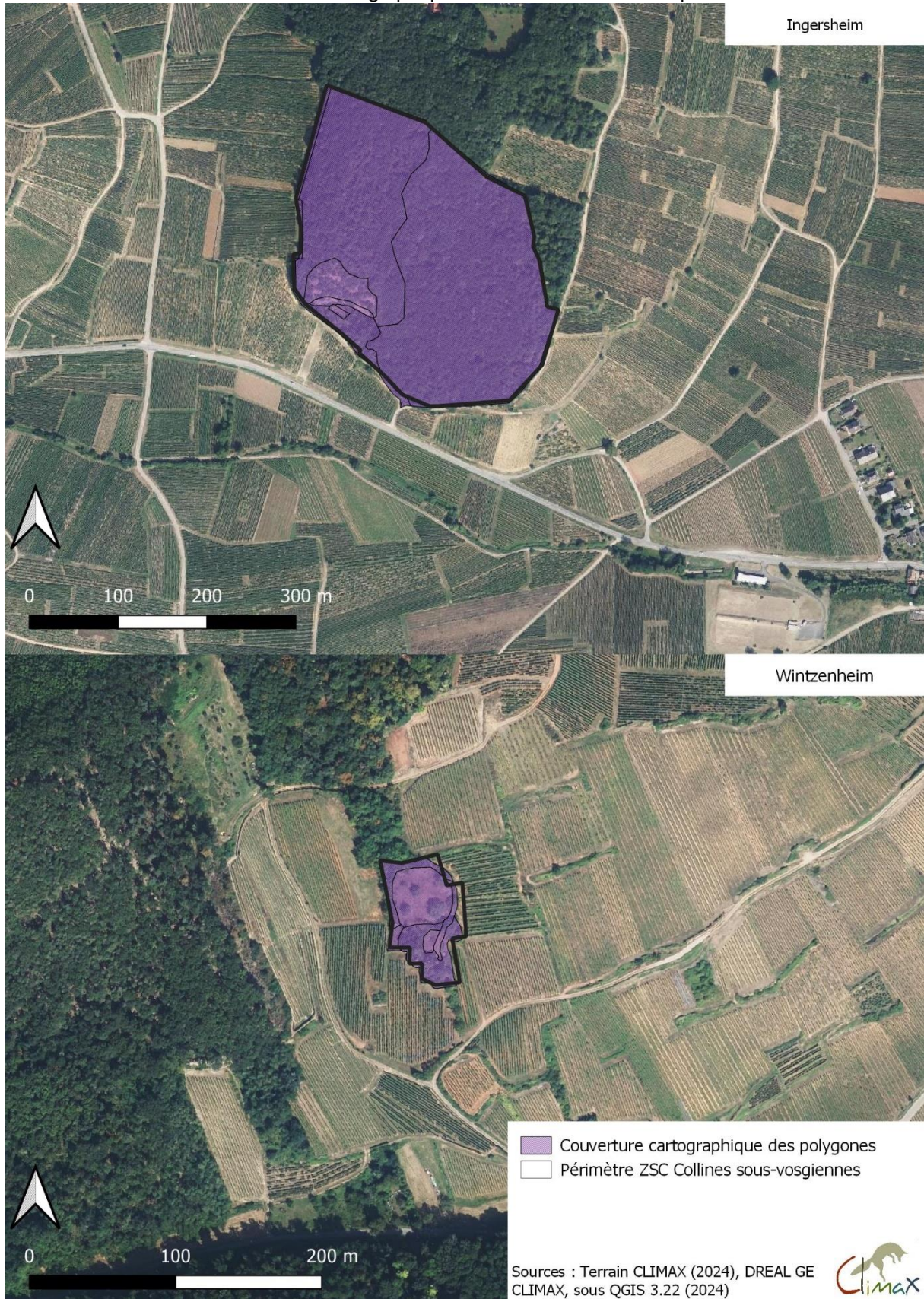
Carte 11 : Couverture cartographique du Zinnkoeplé et du Strangenberg



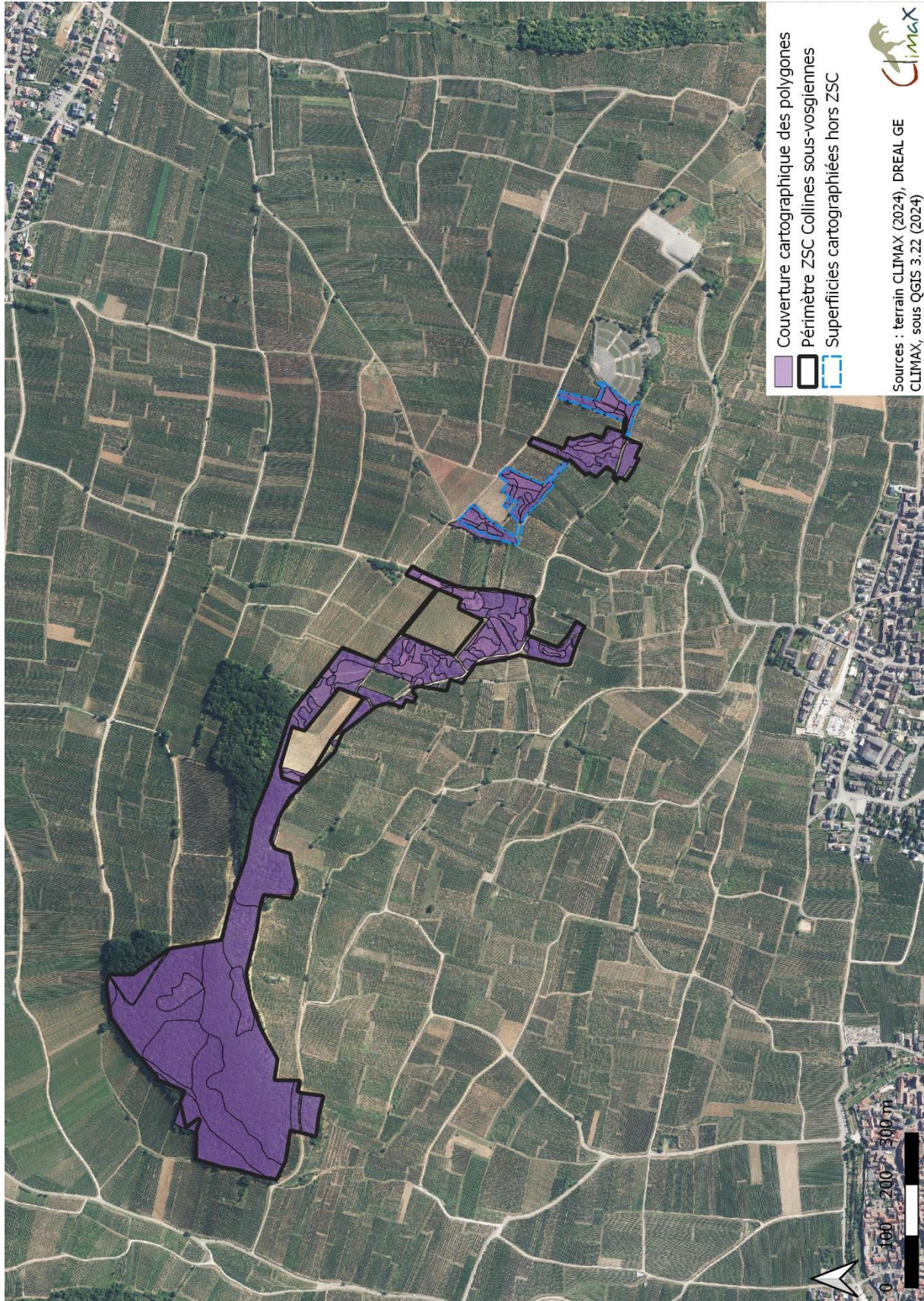
Carte 12 : Couverture cartographique du Kastelberg



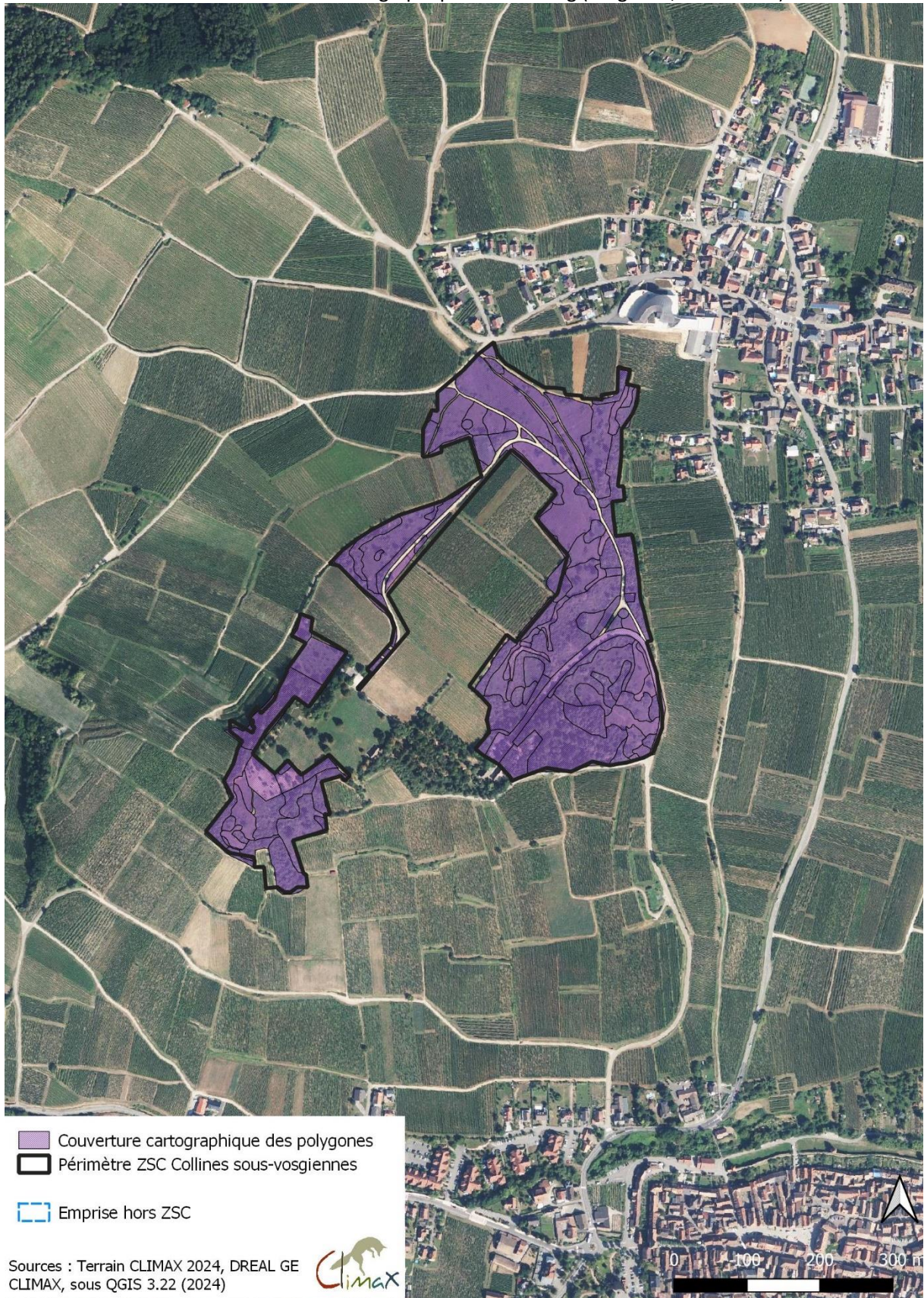
Carte 13 : Couverture cartographique du Florimont et de la Chapelle aux Bois



Carte 14 : Couverture cartographique Mont de Sigolsheim



Carte 15 : Couverture cartographique du Grasberg (Bergheim, Rorschwihr)



4.1.2. Précision de la cartographie

Chaque polygone englobe une ou plusieurs végétations au sein d'un espace homogène quant à ses conditions physiques (sol, méso ou microclimat) et à son exploitation (agriculture, sylviculture, évolution libre).

1325 polygones couvrent les 475 hectares cartographiés. La médiane de la superficie des polygones est de 1105 m² (0,11 ha).

La densité de polygones est la plus forte dans les secteurs mêlant pelouses, ourlets et fruticées comme au Zinnkoeplé ou au Grasberg. Inversement, ils sont moins nombreux dans les massifs forestiers comme le montre la figure confrontant deux cartes réalisées à la même échelle.

4.1.3. Répartition des types de polygones et mosaïques

Les polygones sont différenciés en deux types : ceux qui ne comportent qu'une seule végétation et ceux formant des mosaïques avec 2 à 3 végétations distinctes.

Le nombre de polygones à un seul habitat est majoritaire parmi les trois types mais représente à peine la moitié des polygones (figure suivante). Les polygones à mosaïque de 2 végétations sont nombreux.

La proportion de polygone à mosaïques traduit le degré d'imbrication des végétations les unes dans les autres. La forte part des polygones à mosaïques provient du fait que plusieurs secteurs sont couverts de mosaïques de pelouses, ourlets, fruticées et boisements.

A l'échelle de certains polygones, les végétations sont parfois difficiles à individualiser. A l'intérieur des pelouses coexistent des peuplements d'annuelles, de lichens-bryophytes et de vivaces. Ces imbrications évoluent également durant l'année. Au printemps, les pelouses ont dominantes, en automne les ourlets prennent le dessus.

Figure 2 : Pourcentage des trois types de polygones

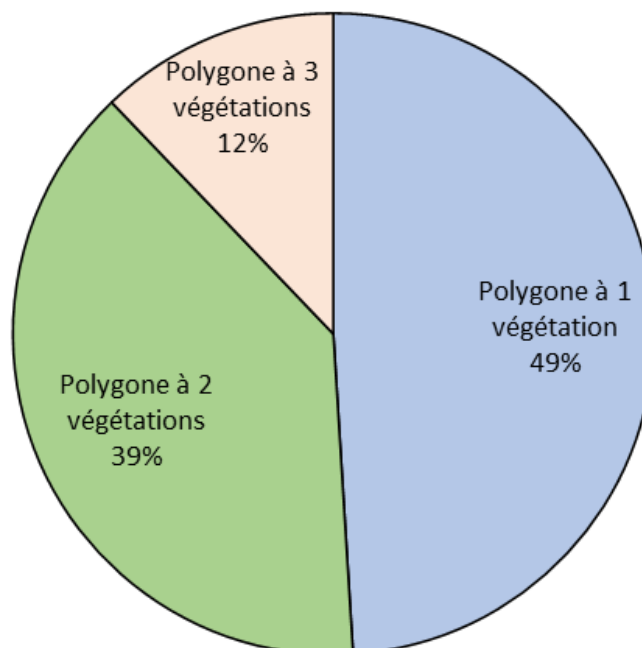


Figure 3 : Exemple comparatif de la taille des polygones



4.1.4. Précision de l'identification des végétations

La détermination précise des végétations est essentielle pour obtenir une bonne évaluation de l'état de conservation.

L'identification procède toujours d'une observation in situ et à faible distance par l'observateur. Certaines végétations très denses (fruticée) peuvent toutefois poser des problèmes d'accessibilité.

La détermination visée est celle au niveau de l'association végétale.

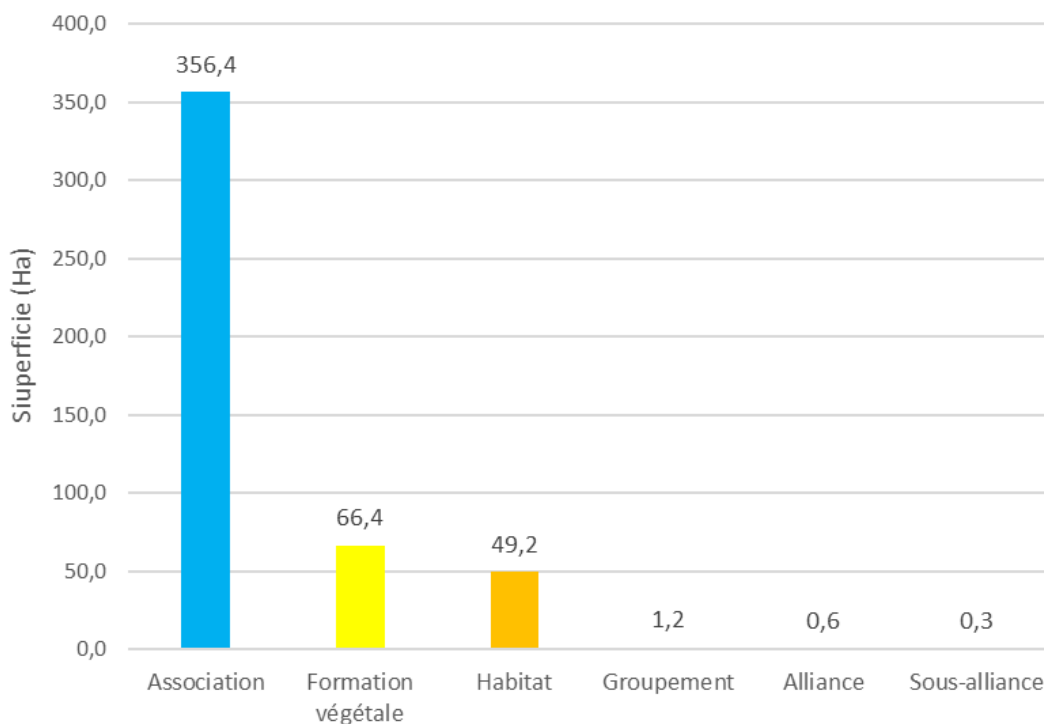
La figure suivante indique la part de cinq types d'intitulés dont trois (association, sous-alliance et alliance) correspondent à des unités du synsystème.

Lors de la cartographie, l'identification à l'association végétale correspond à 75% de la superficie couverte dans les Collines sous-vosgiennes.

La formation végétale atteint 14% est assez bien représentée par l'abondance de la fruticée (cf. syntaxons utilisés).

Les intitulés les plus éloignés d'une dénomination, dénommés selon leur aspect, le biotope ou leur usage, représentent environ 10 % des dénominations. Il s'agit d'habitats anthropisés qui ne comportent pas de végétation phytosociologique et sont principalement tirés du code Corine Biotopes.

Figure 4 : Part, en superficie, des intitulés d'habitats



4.2. Les végétations cartographiées

4.2.1. Liste des végétations

Une centaine d'intitulés a été utilisée pour désigner les végétation (ou habitats) unitaires des 1.325 polygones délimités.

Tableau 9 : Végétations et habitats cartographiés et leurs superficies

Intitulé (1)	CC (2)	EUNIS (3)	DH (4)	Superf (Ha)
Eau stagnante	22.1	C1		0,03
Bidenti triparti - Polygonetum hydropiperis	24.52	C3.52		0,01
Coupe forestiere	31.8	G5.8		0,47
Fourré Rosa pimpinellifolia	31.8	G5.6		0,04
Fruticée	31.81	F3.111		64,24
Salicetum capreae	31.81	F3.11		0,01
Communauté a Rubus spp.	31.831	F3.131		2,16
Sambucetum nigrae	31.872	F3.1		0,07
Convallario majalis - Coryletum avellanae	31.8C	F3.1		1,37
Recrus caducifolies	31.8D	F3.1		2,15
Recrus mixtes	31.8F	F3.1		0,06
Teucrio botryos - Melicetum ciliatae	34.11	E1.1 1	6110*	0,04
Alyso alyssoidis-Sedion albi	34.11	E1.1	6110*	0,03
Alyso alyssoidis - Sedetum albi	34.111	E1.111	6110*	0,08
Festuco lemanii - Brometum erecti	34.322	E1.262	6210-24	3,23
Onobrychido vicifoliae - Brometum erecti	34.322	E1.262	6210-15	22,11
Xerobrometum erecti	34.3227	E1.27	6210-30	100,55
Geranio sanguinei-Peucedanetum cervariae	34.41	E5.21		10,03
Coronillo variae-Vicetum tenuifoliae	34.41	E5.21		6,24
Geranio sanguinei - Dictamnenum albi	34.41	E5.21		0,53
Trifolio medii - Agrimonietum eupatoriae	34.42	E5.22		1,52
Groupement a Calamagrostis epigeios	35.14	E1.74		0,04
Eupatorietum cannabini	37.71	E5.41	6430	0,14
Groupement a Reynoutria japonica	37.71	E5.41		0,01
Groupement a Solidago gigantea	37.71	E5.41		0,00
Heracleo sphondylii - Sambucetum ebuli	37.72	E5.43	6430-6	0,00
Urtico dioicae - Aegopodietum podagrariae	37.72	E5.43	6430	0,33
Fallopia dumetorum-Bryonietum dioicae	37.72	E5.43		0,16
Medicagini lupulinae - Cynosuretum cristati	38.1	E2.11		18,96
Medicago lupulinae - Cynosuretum cristati	38.1	E2.11		0,36
Lolio perennis - Cynosuretum cristati	38.111	E2.111		0,36
Pré non caractérisé	38.2	E.222		0,06
Galio veri - Trifolietum repentis	38.22	E2.221	6510-6	1,98
Centaurea jaceae - Arrhenatherenion elatioris en friche	38.22	E2.221		0,02
Tanaceto vulgaris – Arrhenatheretum elatioris	38.22	E.222		0,15
Forêt caducifoliée	41.0	G		29,81
Boisement mésophile	41.0	G		0,27

Intitulé (1)	CC (2)	EUNIS (3)	DH (4)	Superf (Ha)
Luzulo luzuloidis - Fagetum sylvaticae festucetosum Sougnez & Thill 1959	41.112	G1.61	9110	15,43
Carici flaccae-Fagetum sylvaticae	41.13	G1.63	9130	57,54
Hordelymo europae-Fagetum sylvaticae	41.13	G1.633	9130	2,18
Carici albae-Fagetum sylvaticae	41.161	G1.661	9150	7,91
Frênaie	41.3	G1.A2		2,02
Quercetum pubescentis - petraeae	41.71	G1.71		89,59
Forêt de conifères	42.0	G3		0,09
Boisement Prunus nigra	42.0	G3		0,06
Forêt mixte	43.00	G4		0,47
Salicetum incano - purpureae	44.11	F9.112		0,01
Frangulo alni - Salicetum cinereae	44.921	F9.21		0,03
Phragmitetum australis	53.111	C3.2111		0,05
Eboulis calcaire	61.2	H2.4	8160*	0,03
Affleurement, rocher calcaire	62.1	H3.2	8210	0,45
Pré semé	81.00	E2.61		0,81
Culture extensive	82.3	I1.3		0,04
Culture (Luzerne)	82.3	I1.3		0,02
Verger / Pruno-Rubion	83.15/31.81	G1.D4		0,24
Verger / Coronillo-Vicietum	83.15/34.41	G1.D4		0,13
Verger / Cynosurion cristati	83.15/38.1	G1.D4		0,19
Verger / Medicagini-Cynosuretum	83.15/38.112	G1.D4		2,29
Verger / friche herbacée	83.15/38.2	G1.D4		0,40
Verger / Galio-Trifolietum	83.15/38.22	G1.D4	/6510-6	3,69
Verger hautes-tiges	83.151	G1.D4		0,07
Verger / Centaureao - Arrhenatherenion	83.151/38.22	G1.D4	/6510-6	0,27
Verger / boisement	83.151/41.0	G1.D4		0,06
Vignoble	83.21	FB.4		0,24
Verger de basses tiges	83.22	FB.31		0,42
Verger basses tiges / Lolio - Cynosuretum	83.22 / 38.111	FB.31		1,05
Plantation Pinus sylvestris	83.311	G3.F1		2,93
Pierrier anthropique	83.311	G3.F1		2,25
Plantation Picea abies	83.311	G3.F21		0,03
Plantation Larix decidua	83.3111	G3.F11		0,05
Plantation Pinus nigra	83.3112	G3.F12		2,98
Plantation Pseudotsuga menziesii	83.3121	G3.F21		0,42
Plantation de feuillus	83.32	G1.C4		0,27
Chelidonio majoris-Robinetum pseudoacaciae	83.324	G1.C3		9,49
Muret	85.3	I2.2		0,03
Espace vert	85.31	I2.21		0,28
Jardin ornemental	85.31	I2.21		0,09
Jardin potager	85.32	I2.22		0,12
Bâti isolé	86.0	J2		0,68

Intitulé (1)	CC (2)	EUNIS (3)	DH (4)	Superf (Ha)
Sol imperméabilisé	86.0	J		0,46
Remblai	86.0	J6		0,30
Depot minéral	86.0	J6		0,12
Depot matière organique	86.0	J6		0,02
Chemin	87.0	I.5		0,16
Sol minéral	87.0	E5.1		0,12
Friche herbacée mésophile	87.0	I1.5		0,08
Sol nu	87.0	E5.1		0,04
Dauco carotae - Melilotion albi	87.1	E5.12		0,14
Groupement a Cirsium arvense	87.1	I1.5.3		0,11
Groupement a Erodium cicutarium	87.1	I1.5.3		0,07
Rubo caesii - Calamagrostietum epigeji	87.1	I1.5		0,02
Convolvulo arvensis - Agropyretum repentis	87.1	I1.5		0,00
Groupement a Chenopodium album	87.2	I1.5		0,60
Groupement a Erigeron annuus	87.2	I1.5.3		0,20
Polygonetum avicularis	87.2	E5.1		0,04
Lolio perennis - Plantaginetum majoris	87.2	E5.1		0,01

Total (Ha) : 475,53

Légende :

- (1) Nom du syntaxon
- (2) Code Corine 1997
- (3) Code EUNIS
- (4) Code de l'annexe 1 de la Directive Habitats, faune, flore

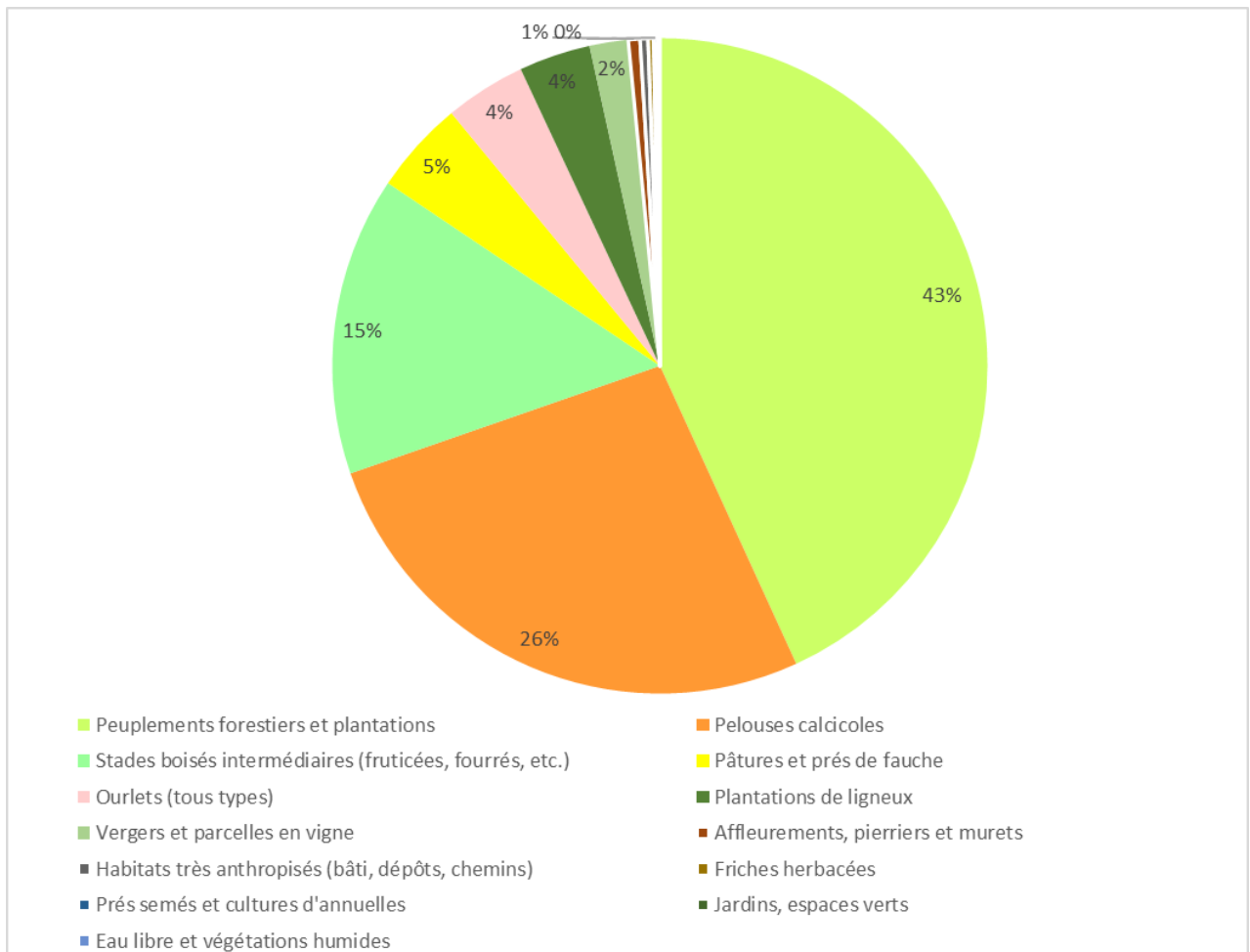
4.2.2. Superficies des grands types d'habitats

13 catégories (ou grands types) d'habitats sont distinguées. Leurs parts relatives dans la ZSC sont données à la figure suivante.

Les plus étendues sont les peuplements boisés subnaturels dont les superficies cumulées comptent pour 43% de la superficie de la ZSC des Collines sous-vosgiennes. Les pelouses calcicoles en atteignent 26 % et les stades de recolonisation forestière, 15%.

Les superficies de chacune des dix autres catégories d'habitats ne dépassent pas 5% de la ZSC. On y relève néanmoins l'importance des prairies permanentes (pâtures et prés de fauche), souvent associées à des vergers (autre catégorie), les ourlets et les plantations de ligneux. Les six types restants sont très minoritaires : aucun n'excède 1% de la superficie de la ZSC.

Figure 5 : Parts surfaciques des 13 grands types d'habitats (en %)



4.3. Description des végétations (habitats)

La description présente les superficies associations (à défaut des alliances ou habitats), leur distribution, leur composition floristique et leur écologie, leur contact avec les autres communautés. L'accent est porté sur les végétations naturelles et subnaturelles relevant d'habitats d'intérêt communautaire et prioritaire justifiant la ZSC.

La présentation débute par les pelouses selon un ordre conforme à la dynamique progressive.

Les végétations très anthropisées sont présentées en dernier.

La topo-séquence ci-dessous décline une bonne partie des végétations de la ZSC où les conditions naturelles sont modifiées par les facteurs anthropiques suite au défrichement (pâturage, fauche et gestion).

Figure 6 : Topo-séquence des Collines sous-vosgiennes



Collines sous-vosgiennes d'Alsace

1: vignes ; 2 : fruticées thermophiles du *Berberidion* ; 3 : ourlet xérothermophile à géranium sanguin et fraxinelle (fiche 59) ; 3' : ourlet mésoxérophile à coronille bigarée et vesce à feuilles étroites (fiche 61) ; 4 : Pelouse sèche collinéenne à brome dressé (fiche 20) ; 5 : forêt thermophile du *Quercetum pubescentis - petraea* ; 6 : pelouse collinéenne à fétuque de Léman et brome dressé (fiche 22) ; 7 : pelouse fauchée collinéenne à sainfoin cultivé et brome dressé (fiche 21) ; 8 : pré pâturé collinéen à luzerne lupuline et crénelle

Source : Hennequin in Ferrez et al. (2017)

4.3.1. Végétations des dalles et pelouses

Les végétations pelousaires s'étendent sur environ 126 hectares, soit plus du quart de la superficie de la ZSC des Collines sous-vosgiennes. Elles correspondent aux principaux habitats justifiant le site Natura 2000.

Trois types de pelouses sont distinguées (figure et tableau suivants) :

- Les communautés sur dalles calcaires et pierriers anthropiques ;
- Les pelouses xérophiiles ;
- Les pelouses mésoxérophiiles.

Les pelouses sur dalles calcaires souvent peu étendues, difficiles à cartographier, sont minorées dans ce décompte cartographique.

L'association la plus représentée, caractéristique des conditions pédoclimatiques des Collines sous Vosgiennes du Haut-Rhin, est la pelouse xérophiile du *Xerobrometum erecti*. Elle couvre environ 100 ha, soit 21% de la superficie cartographiée.

Les pelouses mésoxérophiiles, recensées sur 25 hectares, occupent des sols et des conditions climatiques moins xériques

Les pratiques agricoles anciennes qui ont influencé ces communautés sont le pâturage extensif. Ce dernier est pratiqué pour la gestion écologique des pelouses dans certaines parties de la ZSC.

La pratique de la fauche est rare mais détermine l'*Onobrychido vicifoliae - Brometum erecti*.

Ces végétations jouxtent des ourlets et des stades de ligneux (fruticées) vers lesquelles elles tendent lorsque le pâturage et la fauche s'amoinissent.

Tableau 10 : Classification et écologie des végétations pelousaires

Associations	Type et alliances	Conditions stationnelles et pratiques
<i>Alyso - Sedetum albi</i>	Communautés des dalles calcaires (<i>Alyso-Sedion albi</i>)	Sol absent à très mince sur substrat carbonaté ; pâturé à non pâturé
<i>Teucrio botryos - Melicetum ciliatae</i>	Communautés rupicoles (<i>Diantho gratianopolitani-Melicion ciliatae</i>)	Principalement, les pierriers anthropiques
<i>Xerobrometum erecti</i>	Pelouses xérophiiles (<i>Xerobromion erecti</i>)	Sols carbonatés minces, climat chaud et sec ; pâturé à non pâturé
<i>Festuco lemanii - Brometum erecti</i>	Pelouses mésoxérophiiles (<i>Mesobromion erecti</i>)	Sols carbonatés plus profond, pâturé à non pâturé
<i>Onobrychido vicifoliae - Brometum erecti</i>		Conditions pédoclimatiques proches de ci-dessus mais pratique de la fauche

Figure 7 : Parts surfaciques des types de pelouses

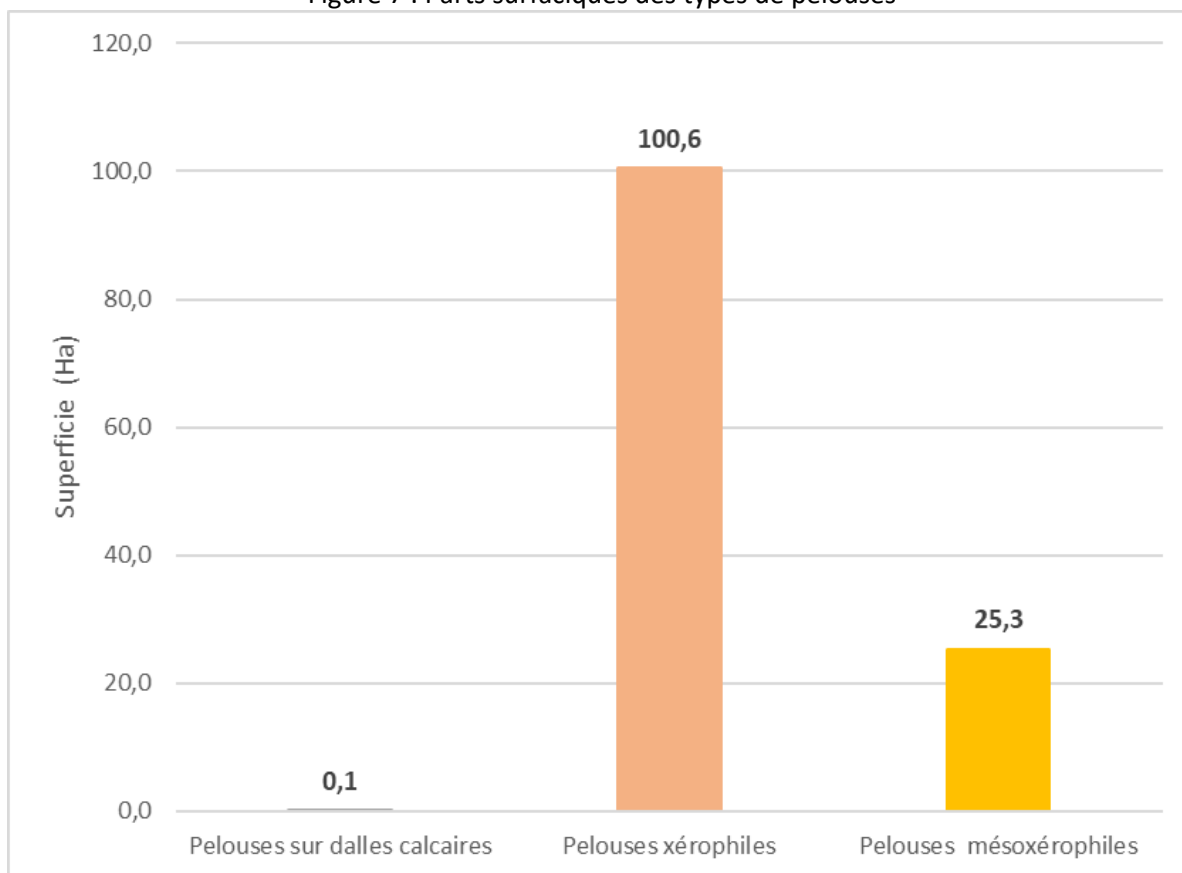


Tableau 11 : Statuts et superficies des végétations pelousaires

Intitulé (1)	CC (2)	EUNIS (3)	DH (4)	Superf (Ha)
Pelouses sur dalles calcaires				
<i>Alyso alyssoidis-Sedion albi (Alyso - Sedetum albi)</i>	34.11	E1.1	6110*	0,15
Communautés rupicoles acidiclinales à calcicoles				
<i>Teucrio botryos - Melicetum ciliatae</i>	34.11	E1.1 1	6110*	0,04
Pelouses xérophiles				
<i>Xerobrometum erecti</i>	34.3227	E1.27	6210-30	100,55
Pelouses mésoxérophiles				
<i>Festuco lemanii - Brometum erecti</i>	34.322	E1.262	6210-24	3,23
<i>Onobrychido vicifoliae - Brometum erecti</i>	34.322	E1.262	6210-15	22,11
			Total	126,04

Légende : (1) Nom du syntaxon ou de l'habitat ; (2) code Corine ; (3) code EUNIS ; (4) Code Directive Faune-Flore-Habitats

■ Végétations sur dalles calcaires (*Alyso-Sedion albi*) :

Des végétations relevant de cette alliance sont observées ponctuellement sur les affleurements calcaires mais sont peu précisées d'un point de vue syntaxonomique, ni documentés par des relevés lors de notre travail. Comme l'a observé BŒUF (1999), ces communautés sont souvent peu étendues et présentes en mosaïque à l'intérieur des pelouses. Cela dit, ces communautés mériteraient un approfondissement en incluant les pierriers anthropiques (voir plus loin).

Le DOCOB du site mentionne le *Cerastietum pumili* (annexe cartographie ZSC, 2007) mais cette association n'a pas été contactée.

Ces végétations occupent à la fois des stations quasi-primaires d'affleurement rocheux et secondaires, apparus par la constitution de pierrier et de mise en évidence du substrat.

Elles correspondent à l'habitat 6110* d'intérêt communautaire et prioritaire. Cependant, les peuplements développés sur des substrats artificiels en sont en principe exclus selon Gaudillat et al. (2018) mais ce critère est peut-être à nuancer dans la ZSC.

Comme l'indique Bœuf, ces communautés participent à la dynamique interne des communautés pelousaires, principalement celles du *Xerobrometum erecti*.



Pierrier fin à végétation du *Teucrio botryo - Melicetum* au Mont de Sigolsheim (J-Ch. Dor/CLIMAX, juillet 2023)

■ Pelouses xérophiles (*Xerobromion erecti*) :

***Xerobrometum erecti* :**

L'association est bien représentée dans la partie Sud de la ZSC au climat plus chaud) et sur des lithosols minces à texture argilo-limoneuse à faible réserve utiles (R.U.) en eau (figure suivante).

Son cortège floristique comporte une bonne part de plantes subméditerranéennes (ROYER cité par BŒUF, 1999) et une synusie cryptogamique typique (WILMANNNS, 1988).

la présence récurrente de *Teucrium chamaedrys*, *Trinia glauca*, *Galatella linosyris* ou *Globularia bisnagarica*. Le tableau suivant qui regroupe uniquement des pelouses du *Xerobrometum* montre l'importance des plantes des *Festuco-Brometea* auxquelles s'associent des représentants des *Sedo-Scleranthetea* (des dalles calcaires) et *Trifolio-Geranietea* (ourlets).

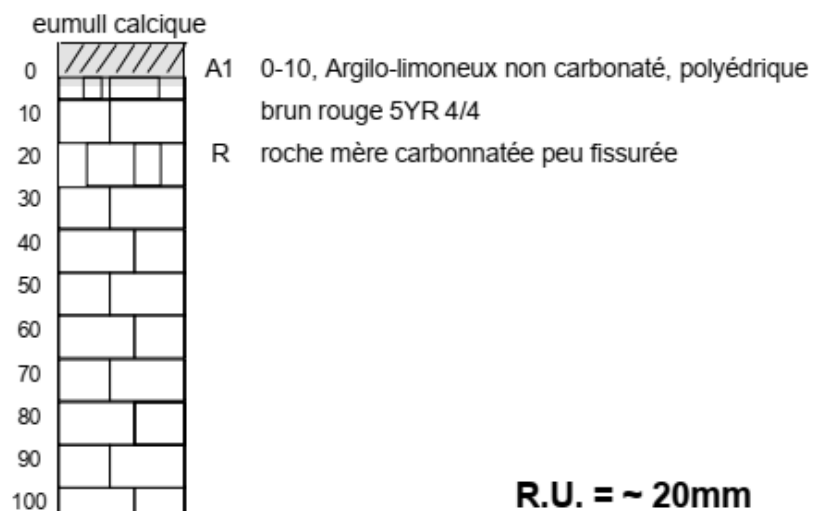
Mais contrairement à ce qui est affirmé par FERREZ et al. (2016, page 247), nos observations montrent une variabilité floristique de ces communautés. Des variantes, voire des sous-associations sont présentes dans la ZSC. L'existence d'un stade pionnier à *Teucrium montanum* et le faciès à *Artemisia alba* le montre assez clairement. ISSLER (1927) distinguait déjà la pelouse pierreuse (faciès à *Fumana procumbens*) du Xerobrometum « normal » qui correspond à un stade pionnier que l'on observe toujours.

Une analyse plus approfondie des relevés permettrait d'y voir plus clair, de préciser le diagnostic et notamment de mieux comprendre la dynamique dans ces communautés.

Le PNR des Ballons des Vosges, animateur du site, pourrait y trouver des points d'appui dans son travail de suivi et d'amélioration de la qualité du site.

Ces aspects sont indiqués dans les polygones correspondant au Xerobrometum erecti et ont été pris en compte dans l'évaluation de l'état de conservation des individus d'association. La structure de l'habitat

Figure 8 : Profil de sol du *Xerobrometum erecti*
RENDISOL - LITHOSOL CALCIQUE
SUR CALCAIRE OLIGOCENE



R.U. = ~ 20mm

Source : Bœuf (1999)



Aspect printanier d'un *Xerobrometum erecti*, pionnier au Bollenberg (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2024)



Individu de *Xerobrometum erecti* dominé par *Artemisia alba*. Lutzberg à Westhalten. Relevé N° 37, tableau 12 (J-Ch. Dor/CLIMAX, juillet 2023)

Tableau 12 : Relevés de pelouses dans les 19 placettes de suivi

N° Relevés	29	30	31	32	33	34	35	18	27	28	19	20	21	22	23	24	25	26	36
Placette ZSC	12	13	14	15	16	17	18	1	10	11	2	3	4	5	6	7	8	9	20
Taxons de référence (Classement selon Ferrez&al.2016 puis tela botanica)																			
Combinaison caractéristique du Xerobrometum erecti																			
<i>Teucrium chamaedrys</i>	2m	3	2a	2m	2m	2m	2a	1	2m	2a	2a	2a	1	2a	1	2m	2a	1	3
<i>Potentilla cinerea</i>	2a	+	2m	+	1	2m	2m	+	1	1	+	2a	2a		+	1		+	2b
<i>Trinia glauca</i>	+	2m	2m	2m	2a	2m	2m	1	1	1	1	1	1			+			
<i>Carex humilis</i>	2m	2m	2b	2a	2b		1	1		1	2b	2a	1	2a		2m	1		
<i>Galatella linosyris</i>								2m				2a	1	2a	1	2a	2m		
<i>Orobanche teucrii</i>											r	+					1		
<i>Fumana procumbens</i>	1		+	2m	2m	2m	1												
<i>Globularia bisnagarica</i>	2m	2m	2m	2m	2m	1	1		+	1		2a	1					+	
<i>Koeleria vallesiana</i>	+	1		1	1	1	+		+	r	r								
<i>Teucrium montanum</i>	+	+		+	+	+	1												1
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	1	+	r		+	+	1												+
<i>Galium glaucum</i>															1	+			
Espèce du FESTUCA VALESIIACAE-BROMETEA ERECTI																			
<i>Poterium sanguisorba</i>	1		+	+	+		1		+	+	2a	1		1	+	+	1	+	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1		+	+		1	1	1	+	1	1	1			+		+		1
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+			1	+	+	1	+	+	1	+		+	1		+	+	1	+
<i>Helianthemum nummularium</i>	1	1	1	1	1	1	2m	2a		1	2m	2m	1	1	1		2m		
<i>Stachys recta</i>	+	+		1		+	+		+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Thymus pulegioides</i>	+	+				+	+	1			1	2m	+	+	1	1	1		+
<i>Galium verum</i>								2a	1		1		2m	1	1	+		1	2a
<i>Anthyllis vulneraria</i>	2m	2a	1	2a	2a	+			1	r		1	1		+				
<i>Genista pilosa</i>				1	2m			1			2m	2m				2m			
<i>Asperula cynanchica</i>	1	+			+	+	+											+	
<i>Linum tenuifolium</i>	1					+	1						+						
<i>Phleum phleoides</i>								+			1			+	1		1		
<i>Centaura scabiosa</i>															+		+		
<i>Himantoglossum hircinum</i>													1			1			
<i>Potentilla verna</i>								1											
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+																		
<i>Filipendula vulgaris</i>														1					
<i>Achillea nobilis</i>																			1
<i>Trifolium montanum</i>																+			
<i>Veronica scheereri</i>																		+	
<i>Anacamptis morio</i>				r															
Espèces du BROMETALIA ERECTI																			
<i>Bromopsis erecta</i>	1	4	3	4	3	1	1	2b	2a	2b	2b	3	2b	2a	2a	2a	2b	1	2a
<i>Festuca ovina</i>	1	2m	2a	1	2m	1	1	3	2a	2b	2m	3	2b	1	2m	2m	2m	1	1
<i>Eryngium campestre</i>	2m	2a	2m	2m	2a	2m	1	1	1	2m	+	2m	1	+	+	+	1	+	1
<i>Hippocrepis comosa</i>	2m		2a	1	1	2m	2a	1	1	1	+	2m	1			+	+	+	
<i>Centaura stoebe</i>	r	1	1	1		1	1	1	1	1		1				+	+		2m
<i>Koeleria macrantha</i>					+			2b	2m	1		1	1		r	1		+	1
<i>Salvia pratensis</i>			+	1	+					+	+	1	1		1	1	1	1	1
<i>Dianthus carthusianorum</i>								1	+	+	+	+	1	+	1	+	1		
<i>Pilosella officinarum</i>	1			+	+	+	1	+							+				
<i>Lotus corniculatus</i>	1							+					1						
<i>Thesium linophyllum</i>								2m			2m	1	2a						
<i>Arabis hirsuta</i>											+	+	1	1	1	1	1		
<i>Orobanche amethystea</i>		+																	
<i>Veronica spicata</i>								1			+	1							
<i>Carex caryophyllea</i>												+				1		+	
<i>Cuscuta epithymum</i>											+	+						+	
<i>Aster amellus</i>												r	+		r	1			
<i>Scabiosa columbaria</i>	r																		
<i>Pulsatilla vulgaris</i>								+			+	+							
<i>Ophrys fuciflora</i>													+						
<i>Lotus corniculatus subsp. corniculatus</i>				1	1	1		1		r			+						1
<i>Orobanche sp.</i>			+			+	+		+	1				1					
<i>Plantago media</i>													r						
<i>Ononis spinosa</i>	+																		
Espèce du SEDO-ALBI SCLERANTHETEA BIENNIS																			
<i>Cerastium pumilum</i>	+							1	+	+	+	1	+	+		+	+	+	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+								+	+			+		1	1		+	+
<i>Taraxacum erythraspermum</i>	r									+	+								
<i>Petrosedum rupestre</i>									1								1		
<i>Microthlaspi perfoliatum</i>													+		+				
<i>Poa bulbosa</i>								1											
<i>Vicia angustifolia</i>																			1
<i>Echium vulgare</i>				+															
<i>Trifolium scabrum</i>																			1
<i>Alyssum alyssoides</i>																			2m
<i>Veronica arvensis</i>																			+
<i>Sedum acre</i>						r													1

Espèces des <i>Trifolio medii - Geranietea sanguinei</i>																					
<i>Coronilla varia</i>	+	+										1	+	1	2m	1	+	2m	3	1	
<i>Medicago sativa subsp. falcata</i>	2m	2m	2m	2m	2m	1	1	+	+	2m	2m		+	1	+	1	1	1	+	1	
<i>Hypericum perforatum</i>			+			r	+		r	+			r		r				+	1	
<i>Geranium sanguineum</i>										2a	+	1	+	3	2b	2b					
<i>Xanthoselinum alsaticum</i>	r								r	1		+	+		r	+					
<i>Thalictrum minus</i>						1					+	+	1	+					+		
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>											+	1		1		+					
<i>Fragaria viridis</i>										1	1		+							1	
<i>Inula conyzae</i>										+									r		
<i>Genista sagittalis</i>															1				1		
<i>Campanula rapunculoides</i>									+										r	+	
<i>Bupleurum falcatum</i>														1		r					
<i>Rosa spinosissima</i>											1										
<i>Origanum vulgare</i>														+							
<i>Cervaria rivini</i>										r											
<i>Orobanchae luteae</i>																				+	
Espèces de l'ARRHENATHERETEA ELATIORIS																					
<i>Poa anceps</i>							+														
<i>Poa pratensis</i>													+	1	1	r	1	1			
<i>Galium album</i>									1				+	+						2a	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+					1	1	+													
<i>Dactylis glomerata</i>														r						+	
<i>Arrhenatherum elatius</i>																				2a	
<i>Orobanchae minor</i>													1								
Espèces du CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE																					
<i>Prunus spinosa</i>	2a		2a		1						1	1	+		1	r	1				
<i>Crataegus monogyna</i>								r			+			r	r						
<i>Rosa canina</i>														r							
Espèces de l'AGROPYRETEA PUNGENTIS																					
<i>Cerastium arvense</i>																			+		
Autres espèces																					
<i>Silene latifolia</i>																					+
<i>Verbascum sp.</i>																					+
<i>Valerianella dentata</i>																					1

Réalisés en mai-juin 2022

■ Pelouses mésoxérophiles (*Mesobromion erecti*) :

Ces pelouses occupent le secteurs géographiques moins secs et moins chauds des collines ou des sols plus profonds. Deux associations ont été distinguées au sein de l'alliance du *Mesobromion erecti*.

***Festuco lemanii – Brometum erecti* :**

Cette association est reconnue par la forte présence de *Bromopsis erecta* dans le cortège de plantes mésoxérophiles. Le pôle des xérophiles du *Xerobrometum erecti* y est absent ou très peu représenté (différentielles négatives) comme le montre le tableau 12.

Les individus de cette association jouxtent des pelouses xérophiles et des ourlets. Dans ce dernier cas, la communauté présente une part de représentants du *Geranion sanguinei* ou du *Trifolium medii*.

Cette pelouse est bien répandue dans les secteurs au Nord de Rouffach, principalement sur le Mont de Sigolsheim et au Grasberg. A hauteur de Rouffach, elles sont cantonnées dans les stations périphériques des pelouses xérophiles.

Dans certains sites, on observe des individus d'association intermédiaires dans leur composition entre cette association et le *Xerobrometum erecti*. La distinction d'une sous-association est sans doute possible ce qui renforce notre point de vue d'une certaine variabilité du *Xerobrometum erecti*.

Le contact avec des ourlets peut conduire à un fort développement des espèces du *Trifolium medii – Geranietea* comme le montre le Relevé N°40 (tableau suivant) avec *Cervaria rivini* (Coeff. 3).



Pelouses du *Festuco lemanii-Brometum* sur le versant Sud-Est du Grasberg à Bergheim (J-Ch. Dor/CLIMAX, juin 2023)

Tableau 13 : Relevés de Festuco lemanii-Brometum et du Xerobrometum hors suivi PNRBV

Espèces \ Numéro relevé	N° 38	N° 39	N° 40	N° 41	N° 37
	<i>Festuco lemanii- Brometum</i>				<i>Xerobrometum</i>
Espèces du Xerobrometum erecti					
<i>Artemisia alba</i>					3
<i>Allium sphaerocephalon</i>					1
<i>Galatella linoisyris</i>					+
<i>Globularia bisnagarica</i>			r		+
<i>Galium glaucum</i>					r
Espèces du Festuco lemanii-Brometum					
<i>Bromopsis erecta</i>	2	3	2	2	2
<i>Festuca gpe ovina</i>	+	1	1	2	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	2	2	2	2
<i>Eryngium campestre</i>	1	+	+	1	1
<i>Helianthemum nummularium</i>		+	1	+	+
Espèces du Mesobromion erecti					
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+		+	
<i>Salvia pratensis</i>		+		+	+
<i>Inula salicina</i>	2	+	1	1	
<i>Onobrychis viciifolia</i>		+	+	+	
<i>Leontodon hispidus</i>	+				
<i>Achillea collina</i>				+	
Espèces des Brometalia erecti					
<i>Briza media</i>	+		+	2	
<i>Linum catharticum</i>	1				
<i>Hippocrepis comosa</i>		+	+	+	
<i>Ononis repens</i>		+	+	1	
<i>Koeleria pyramidata</i>			r	1	
<i>Potentilla verna</i>		+	1	+	
<i>Orchis anthropophora</i>		r	r		
Espèces des Festuco valesiacae - Brometea erecti					
<i>Carex flacca</i>	+	r		r	
<i>Poterium sanguisorba</i>	2	2	+	2	
<i>Medicago sativa sbsp. falcata</i>	1	1	1	r	
<i>Galium verum</i>	1			+	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+	+	2	
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1			+	
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1				
<i>Centaurea scabiosa</i>	1		+		
<i>Genista pilosa</i>		2			
<i>Thymus pulegioides</i>			+		
<i>Asperula cynanchica</i>				+	
<i>Stachys recta</i>	+		+		1
<i>Linum tenuifolium</i>		+			
<i>Campanula glomerata</i>	r				
<i>Polygala vulgaris</i>	r				
<i>Pilosella officinarum</i>		+			
<i>Cuscuta epithymum</i>				r	
<i>Noccaea montana</i>			r		1

<i>Arenaria serpyllifolia</i>			+		1
<i>Cerastium semidecandrum</i>					+
<i>Isatis tinctoria</i>					1
Espèces des <i>Trifolio medii</i> - <i>Geranietea sanguinei</i>					
<i>Origanum vulgare</i>	1				
<i>Fragaria viridis</i>	1		1		
<i>Cervaria rivini</i>	+	1	3	+	
<i>Bupleurum falcatum</i>				r	
<i>Centaurea scabiosa</i>				2	
<i>Veronica teucrium</i>				r	
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>					
<i>Plantago lanceolata</i>	1				
<i>Rhinanthus minor</i>	2			r	
<i>Trisetum flavescens</i>	+				
<i>Arrhenatherum elatius</i>	r				
<i>Medicago lupulina</i>	r				
<i>Dactylis glomerata</i>	r				
<i>Galium mollugo</i>	r				
Espèces des <i>Rhamno catharticae</i> - <i>Prunetea spinosae</i>					
<i>Prunus spinosa (h)</i>		1	1	+	
<i>Crataegus monogyna</i>	r				
<i>Rosa canina (h)</i>		+		r	
<i>Clematis vitalba</i>	+				
Autres espèces					
<i>Cerastium glomeratum</i>			1		
<i>Tragopogon dubius</i>	r				
<i>Cirsium arvense</i>	r				
<i>Hypericum perforatum</i>	r			r	r
<i>Quercus petraea x pub. (h)</i>		1			

Relevés 38 et 39 à Rorschwihr, 40 et 41 à Bergheim; 37 à Westhalten (Lutzelberg)

***Onobrychido vicifoliae – Brometum erecti* :**

Cette pelouse résulte d'une exploitation en pré de fauche ce qui la distingue du *Festuco lemanii-Brometum*. Les conditions stationnelles de ces deux associations sont probablement assez similaires. Dominée par les espèces des *Festuco-Brometea*, cette pelouse est intermédiaire entre la pelouse mésophile et le pré de fauche mésoxérophile. Elle comporte aussi des herbacées adaptées au régime de la fauche.

Cependant, le pôle des prairiales (*Arrhenatheretea*) étant minoritaire, tel que le montre le tableau 13, son maintien parmi les pelouses peut être justifié.

L'association occupe principalement les secteurs du Bickenberg et une partie du Kastelberg.

Elle jouxte des pelouses du *Festuco lemanii-Brometum* et des prés de fauche du *Galio veri-Trifolietum*, développée sur des sols plus profonds et en condition moins sèche mais dont elle se rapproche floristiquement.

La séparation s'est avérée délicate à l'Ouest du Kastelberg où certains relevés ont été affecté à l'*Onobrychido vicifoliae – Brometum*, d'autres au *Galio veri-Trifolietum*. Pour ce faire, on a fait la balance des espèces, avec leurs coefficients d'abondance-dominance, des *Festuco-Brometea* et des *Arrhenatheretea* et le pourcentage d'espèces de la combinaison caractéristique.

En lisière, elle côtoie des ourlets mésoxérophiles dont les représentants peuvent s'introduire dans le tapis végétal comme le montrent certains relevés (tableau suivant).

Les plus beaux peuplements, très riches en orchidées, occupent le replat du Bickenberg à Osenbach. Les individus cartographiés à l'Ouest du Kastelberg en état de conservation bien plus faible sont probablement dépréciés par les pratiques agricoles.



Pré de fauche de l'*Onobrychido – Brometum* à Osenbach (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2024)

Tableau 14 : Relevés des prés pelousaires de l'*Onobrychido – Brometum*

Nom espèce \ Numéro du relevé	N°13	N°14	N°15	N°42	N°44	N°45	N°47
Combinaison caractéristique							
<i>Bromopsis erecta</i>	3	3	3	3	3	4	3
<i>Onobrychis viciifolia</i>	2	3			2	1	3
<i>Salvia pratensis</i>	2	+	2	1	1	+	+
<i>Knautia arvensis</i>	+		+		+	+	1
<i>Primula veris</i>	2	+	2	2	3	1	1
<i>Dianthus carthusianorum</i>		1	r	+	+	1	r
Espèces du Mesobromion erecti							
<i>Ranunculus bulbosus</i>		+	+	1	1	+	r
<i>Avenula pubescens</i>		+	r		+		
<i>Anacamptis pyramidalis</i>		2					
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+	1	+	1	1
<i>Plantago media</i>	2	2	+	2	1	+	+
<i>Medicago lupulina</i>	+				+	+	+
<i>Neotinea ustulata</i>		+		1			
<i>Ophrys fuciflora</i>		+				r	
<i>Trifolium campestre</i>						1	1
<i>Ophrys apifera</i>						r	
Espèces des Brometalia erecti							
<i>Briza media</i>	+		2	+			2
<i>Scabiosa columbaria</i>	1	r					
<i>Linum catharticum</i>	+	2	2	2			
<i>Hippocrepis comosa</i>		2	1	2			
<i>Ononis repens</i>			+				
<i>Pilosella officinarum</i>		1		r			
<i>Potentilla neumanniana</i>						+	
Festuco valesisacae - Brometea erecti							
<i>Poterium sanguisorba</i>	2	+	2	1		2	+
<i>Centaurea scabiosa</i>				1			
<i>Carex flacca</i>			r		+		+
<i>Euphorbia cyparissias</i>				2		1	
<i>Festuca groupe ovina</i>		r					
<i>Thymus pulegioides</i>		+					
<i>Anthyllis vulneraria</i>		1	1	1			
<i>Galium verum</i>	+						
<i>Filipendula vulgaris</i>			2				
<i>Achillea collina</i>	+						
<i>Carex caryophylla</i>				1		r	
<i>Anacamptis morio</i>				1			
<i>Orchis purpurea</i>				+			
<i>Polygala vulgaris</i>				+			
<i>Arenaria serpyllifolia</i>						r	
<i>Stachys recta</i>						+	
Espèces de l'Arrhenatherion elatioris							
<i>Arrhenatherum elatius</i>	r						+
<i>Galium mollugo</i>	+	r	+	+	+	2	2
<i>Medicago sativa</i>	1				+		
Espèces du Cynosurion cristati							
<i>Veronica serpyllifolia</i>						r	
Arrhenatheretalia elatioris							

<i>Jacobaea vulgaris</i>		r			r		r
<i>Rumex acetosa</i>							r
<i>Colchicum autumnale</i>			r	+			
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>							1
<i>Tragopogon pratensis</i>							r
<i>Veronica chamaedrys</i>					r		
<i>Malva moschata</i>						+	
<i>Lathyrus pratensis</i>							r
Arrhenatheretea elatioris							
<i>Dactylis glomerata</i>	1		r	+	+	+	r
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	r	1	1			r
<i>Plantago lanceolata</i>	r			1	1	+	1
<i>Trifolium pratense</i>		r			r		1
<i>Trisetum flavescens</i>	+		1		r	+	1
<i>Achillea millefolium</i>		+	+		+	+	+
<i>Cerastium fontanum</i>			r		+		r
<i>Centaurea jacea</i>	1		r	1			+
<i>Festuca rubra</i>		1	+	2		+	1
<i>Poa pratensis</i>				+			
<i>Festuca pratensis</i>						r	
<i>Daucus carota</i>						+	
<i>Taraxacum officinale</i>					r		
Espèces des Trifolio medii - Geranietea sanguinei							
<i>Geranium sanguineum</i>	1					1	
<i>Fragaria viridis</i>	2	1	1		3	1	2
<i>Vicia cracca</i>	+	+	+			r	1
<i>Veronica teucrium</i>	1			1	1	1	2
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	+						
<i>Xanthoselinum alsaticum</i>				r			
Espèces des Origanetalia vulgaris							
<i>Campanula rapunculus</i>		r	r			+	
<i>Origanum vulgare</i>	+	+				r	
Espèces des Chenopodietea							
<i>Myosotis arvensis</i>						r	r
<i>Vicia sativa</i>					+		
<i>Cerastium glomeratum</i>					+		
<i>Veronica arvensis</i>					r		
Autres espèces :							
<i>Prunus spinosa (h)</i>			+				
<i>Crataegus monogyna</i>	+	+					
<i>Robinia pseudoacaccia</i>						r	
<i>Rosa sp.</i>						r	

Relevés 13 à Rouffach ; 14, 15 et 42 à Osenbach ; 44, 45 et 47 à Westhalten

4.3.2. Habitats minéraux

La superficie totale de ces habitats est estimée à quelques hectares mais a été minorée en raison de la difficulté à les cartographier systématiquement.

Les habitats minéraux sont distingués selon leur origine (naturelle ou anthropique) mais cette distinction est floue pour les éboulis anciens qui se fondent dans la végétation naturelle (ex : fruticées, forêts) ou qui sont colonisés par des plantes de *l'Alyso-Sedion*.

Les affleurements sont majoritairement issus de l'exploitation du calcaire ou de décapages mais ne semblent peu influencés par les usages humains.

Inversement, les pierriers d'origine anthropique sont nettement plus nombreux que les éboulis naturels. Certains comportent des murets, d'autres ne sont plus investis et évoluent très naturellement.

L'âge du pierrier, sa granulométrie et son environnement proche semblent déterminer son degré d'évolution.

La dynamique végétale y est opérante, notamment dans les pierriers. Chez ces derniers on observe d'abord à des pelouses pionnières, puis des pelouses plus fermées. L'évolution progressive a conduit à une diversification des peuplements végétaux qui apparaît très clairement dans certains sites.

Ces habitats minéraux sont majoritairement bien intégrés au paysage végétal et ils contribuent à la diversité biologique de la ZSC.

Tableau 15 : statuts et superficie des habitats minéraux

Intitulé (1)	CC (2)	EUNIS (3)	DH (4)	Superf (Ha)
Eboulis et affleurements calcaires				
Eboulis calcaire	61.2	H2.4	8160*	0,03
Affleurement, rocher calcaire	62.1	H3.2	8210	0,45
Murs et pierriers anthropiques				
Pierrier anthropique	83.311	G3.F1		2,25
Muret	85.3	I2.2		0,03
Total (Ha)				2,76



Affleurement calcaire au Zinnkoeplé, au contact d'une pelouse xérophile (J-Ch. Dor/CLIMAX, septembre 2023)



Front de taille végétalisé de l'ancienne carrière à Westhalten avec des buissons d'*Artemisia alba* (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2023)

4.3.3. Ourlets

Les ourlets xérophiles, mésoxérophiles à mésophiles, comptent pour près de 20 hectares dans la ZSC (4%) (tableau suivant).

Ces formations végétales constituent des liserés plus ou moins épais à l'interface des pelouses, des prairies et des peuplements de ligneux, surtout les fruticées.

Leur composition est souvent dominée par une à trois espèces (*Dictamnus albus*, *Geranium sanguineum*, *Cervaria rivini*, *Origanum vulgare*...).

D'autre part, le caractère labile de ces communautés ne les rend pas toujours faciles à discerner les unes des autres. La syntaxonomie proposée par FERREZ et al. (2016, 2017) n'est peut-être pas complète mais ce travail permet souvent une bonne distinction des unités.

Leur cartographie est difficile en raison de leur épaisseur souvent réduite, ce qui a souvent conduit à les intégrer au sein d'une mosaïque. Le décompte surfacique obtenu est ainsi probablement minoré.

D'autre part, la distinction des ourlets avec les pelouses enfrichées fut parfois délicate, notamment quand l'ourlet s'étend en nappe. Le cartographe doit trancher entre une pelouse enfrichée ou un ourlet riche en plantes pelousaires...mais ces aspects figurent dans les champs dédiés de la table attributaire.

Tableau 16 : Classification et écologie des ourlets

Associations observées	Type (alliances ou sous - alliances)	Conditions stationnelles
<i>Geranio sanguinei-Peucedanetum cervariae</i>	Ourlets xérothermophiles (<i>Antherico Geranienion sanguinei</i>)	Association centrale de la ZSC
<i>Geranio sanguinei - Dictamnnetum albi</i>		Au contact d'affleurements et à flore sarmatique
<i>Coronillo variae-Vicietum tenuifoliae</i>	Ourlets mésoxérophiles (<i>Trifolio medii-Geranienion</i>)	Sol plus profond que ci-dessus
<i>Trifolio medii - Agrimonietum eupatoriae</i>	Ourlets mésophiles (<i>Trifolion medii</i>)	
<i>Eupatorietum cannabini</i>		
<i>Urtico dioicae - Aegopodietum podagrariae</i>	Ourlets mésotrophiles et mésohygrophiles (<i>Aegopodion podagrariae</i>)	Bordures de cultures
<i>Heracleo sphondylii - Sambucetum ebuli</i>		Bordures de cultures
<i>Fallopia dumetorum-Bryonietum dioicae</i>		

Tableau 17 : Statuts et superficies des ourlets

Intitulé (1)	CC (2)	EUNIS (3)	DH (4)	Superf (Ha)
Ourlets xérophiles à mésoxérophiles				
<i>Geranio sanguinei - Dictamnenum albi</i>	34.41	E5.21		0,53
<i>Geranio sanguinei-Peucedanenum cervariae</i>	34.41	E5.21		10,03
<i>Coronillo variae-Vicium tenuifoliae</i>	34.41	E5.21		6,24
<i>Trifolium medii - Agrimonium eupatoriae</i>	34.42	E5.22		1,52
Ourlets mésophiles à mésohygrophiles				
<i>Eupatorium cannabini</i>	37.71	E5.41	6430	0,14
<i>Urtica dioicae - Aegopodium podagrariae</i>	37.72	E5.43	6430	0,33
<i>Heracleo sphondylii - Sambucetum ebuli</i>	37.72	E5.43	6430-6	0,00
<i>Fallopium dumetorum-Bryonietum dioicae</i>	37.72	E5.43		0,16
Ourlets structurés par des allochtones				
Groupement a Reynoutria japonica	37.71	E5.41		0,01
Groupement a Solidago gigantea	37.71	E5.41		0,00
Total (Ha)				18,96

Légende : (1) Nom du syntaxon ou de l'habitat ; (2) code Corine ; (3) code EUNIS ; (4) Code Directive Faune-Flore-Habitats

■ Ourlets xérophiles à mésoxérophiles :

Quatre ourlets, bien décrits par FERREZ et al. (2017) ont été cartographiés

Geranio sanguinei – Dictamnenum albi :

Cet ourlet, distingué par la présence de *Dictamnus albus* (caractéristique), est souvent dominé par cette plante. L'association se distingue aussi par la présence de plantes du *Xerobrometum*. Il est assez régulier dans le secteur des pelouses xérophiles (Strangenberg, Kastelberg, Zinnkoepflé) au contact de peuplements forestiers ou de fruticées, voire d'arbres isolés. Au Nord de Rouffach, il est cantonné à quelques lisières dans les stations les plus chaudes ce qui rejoint les remarques sur la pelouse du *Xerobrometum erecti* dans ces secteurs.



Ourlet du Geranio-Dictamnenum-au lieu-dit Vorbug à Rouffach (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2024)

***Geranio sanguinei – Peucedanetum cervariae* :**

Cet ourlet est le plus étendu dans la ZSC avec plus de 50% de la superficie totale des ourlets (tableau 15).

Cette communauté se distingue par le fort recouvrement de *Geranium sanguineum* et très souvent de *Cervaria rivini*. Moins xérophile que le Geranio-Dictamnenum, il s'en distingue par la bonne part d'éléments du *Geranion sanguinei* et la quasi-absence de ceux du *Xerobrometum erecti* (tableau 17). Le **Geranio– Peucedanetum** jouxte généralement les pelouses sèches à mi-sèches mais peut côtoyer l'ourlet du *Geranio- Dictamnenum*. BŒUF (1999) mentionne les relations dynamiques qu'il entretient avec les boisements du *Quercion pubescentis-petraeae* et du *Cephalanthero-Fagion*.



Ourlet du *Geranio -Peucedanetum* au Kastelberg, proche de la limite intercommunale Westhalten – Rouffach. Relevé N° 50 réalisé ici (J-Ch. Dor/CLIMAX, juillet 2023)

***Coronillo variae – Vicietum tenuifoliae* :**

Ce peuplement se caractérise par la présence de *Coronilla varia*, *Vicia tenuifolia* ou de *Xanthoselinum alsaticum* (FERREZ et al, 2017), souvent avec de forts taux de recouvrement. Les prairiales des *Arrhenatheretea* y sont mieux représentées que dans les deux associations précédentes et signalent des sols probablement plus profonds et plus riches en nutriments. Cet ourlet est documenté par le relevé au tableau 18.

Il est assez répandu au contact des trois types de pelouses dans les secteurs de la ZSC.



Ourlet du *Coronillo - Vicietum* au contact d'une fruticée, à Osenbach, relevé N°52 (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2024)

Trifolio medii – Agrimonietum eupatoriae :

Cet ourlet plus mésophile que les précédents, est dominé par les espèces des ourlets mésophiles (*Trifolium medii*) et des prairies (*Arrhenatherion elatioris*). Il se distingue du *Coronillo-Vicietum* par la présence notamment de *Brachypodium rupestre*, *Vicia cracca* ou *Arrhenatherum elatius* et l'absence (ou quasi-absence) des trois plantes citées plus haut et de représentants du *Geranion sanguinei*.

Ce peuplement illustré au tableau 16, est observé au contact de prés de fauche, des pelouses et des boisements.

■ Ourlets mésophiles à mésohygrophiles :

Les ourlets ci-dessous sont peu répandus et de faible extension surfacique.

Urtico dioicae – Aegopodietum podagrariae :

Cet ourlet eutrophile apparaît dans une dizaine de polygones sur les bans de Rouffach et de Westhalten.

L'association est dominée par *Urtica dioica* et occupe des stations secondaires résultant de l'accumulation d'azote. *Aegopodium podagraria* est absent ou très peu présent.

En configuration rudérale, ce peuplement est à exclure du Code 6430 conformément aux préconisations de GAUDILLAT et al. (2018).

Heracleo sphondylii - Sambucetum ebuli :

Observé une seule fois, en mosaïque avec une communauté de ronciers à Westhalten. Le peuplement est considéré comme eutrophile (FERREZ et al. 2017).

Son expression pourrait aussi être liée à l'usage d'engrais à proximité.

Eupatorietum cannabini :

Cet ourlet est rare dans la ZSC, il n'a été contacté qu'une seule fois (Westhalten).

Il est très dominé par l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*) qui lui donne son caractère mésohygrophile.

Fallopia dumetorum-Bryonietum dioicae :

Cet ourlet n'a été observé qu'une seule fois à Orschwihr en contexte perturbé (bord de chemin, dépôts).

■ Ourlets d'exotiques :

Seules deux expressions ont été observées dans l'aire d'étude:

- **Le groupement à *Reynoutria japonica* ;**
- **Le groupement à *Solidago gigantea*.**

Le groupement à *Reynoutria japonica* a été observé une seule fois sur le Mont de Sigolsheim, en bordure de chemin.

Celui à *Solidago gigantea* une seule fois également au Nord du Bollenberg à Westhalten.

Ces ourlets rares et très ponctuels dans la ZSC sont considérés comme indésirables.

Bien que leur étendue soit très faible actuellement, ces stations sont à surveiller, voire à éliminer.



Ourlet à Renouée du Japon, sans doute apportée dans un remblai sur le site du Mont de Sigolsheim (J-Ch. Dor / CLIMAX, septembre 2022)

Tableau 18 : Relevés d'ourlets du *Geranio –Dictamnenum*

Nom espèce	N°17	N°49
Combinaison caractéristique		
<i>Dictamnus albus</i>	1	4
Geranion sanguinei		
<i>Cervaria rivini</i>	2	2
<i>Geranium sanguineum</i>	3	2
Trifolio medii-Geranion sanguinei		
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	
Espèces du Trifolio medii - Geranietea sanguinei		
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	1	1
<i>Fragaria viridis</i>	1	
<i>Polygonatum odoratum</i>	+	
Espèces du Xerobrometum erecti		
<i>Carex humilis</i>		1
<i>Linum tenuifolium</i>		r
<i>Galatella inosyris</i>		+
<i>Globularia bisnagarica</i>		r
Espèces des Festuco valesiacaе-Brometea erecti		
<i>Teucrium chamaedrys</i>	2	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	
<i>Helianthemum nummularium</i>	+	+
<i>Bromopsis erecta</i>	2	2
<i>Galium glaucum</i>	+	
<i>Poterium sanguisorba</i>	+	
<i>Asperula cynanchica</i>		1
<i>Cuscuta epithymum</i>		+
<i>Eryngium campestre</i>	+	
<i>Festuca gpe ovina</i>	+	r
<i>Himantoglossum hircinum</i>	+	
<i>Genista pilosa</i>	+	1
<i>Hippocrepis comosa</i>		r
<i>Plantago media</i>		r
<i>Pulsatilla vulgaris</i>		r
<i>Thesium linophyllum</i>		1
Espèces des Brometalia erecti		
<i>Potentilla neumanniana</i>	+	
Espèces des Rhamno-Prunetea		
<i>Prunus spinosa</i>	1	
<i>Crataegus monogyna</i>	+	
Autres espèces		
<i>Quercus x pubescens</i>	2	+
<i>Rosa pimpinellifolia</i>		+

Relevé 17 à Sigolsheim, 49 à Westhalten

Tableau 19 : Relevés d'ourlets du *Geranio –Peucedanetum*

Nom espèce \ Numéro du relevé	N°50	N°51
Combinaison caractéristique		
<i>Cervaria rivini</i>	5	3
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	1
<i>Centaurea scabiosa</i>	1	1
espèces du <i>Geranion sanguinei</i>		
<i>Geranium sanguineum</i>	1	1
<i>Coronilla varia</i>	+	1
<i>Fragaria viridis</i>		+
<i>Thalictrum minus</i>	r	
<i>Tanacetum corymbosum</i>	r	
<i>Cirsium tuberosum</i>	1	
<i>Dictamnus albus</i>	r	
<i>Veronica teucrium</i>		1
Espèces des <i>Trifolio medii - Geranietea sanguinei</i>		
<i>Origanum vulgare</i>	+	1
<i>Galium album</i>		1
<i>Vincetoxicum vulgare</i>	1	
<i>Trifolium medium</i>	+	
Espèces du <i>Xerobrometum erecti</i>		
<i>Galatella linosyris</i>	+	
<i>Carex humilis</i>		1
Espèces des <i>Festuco valesiaca - Brometum erecti</i>		
<i>Bromopsis erecta</i>	1	3
<i>Helianthemum nummularium</i>	+	2
<i>Aster amellus</i>	1	1
<i>Inula salicina</i>		1
<i>Lotus corniculatus</i>	+	
<i>Stachys recta</i>		1
<i>Hippocrepis comosa</i>	r	
<i>Asperula cynanchica</i>	+	
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>		
<i>Centaurea jacea</i>	1	
<i>Achillea millefolium</i>		r
Espèces des <i>Rhamno catharticae - Prunetea spinosae</i>		
<i>Crataegus monogyna (h)</i>	1	
<i>Ligustrum vulgare (h)</i>	+	
<i>Clematis vitalba (h)</i>		+
<i>Euonymus europaeus (h)</i>		+
Autres espèces		
<i>Hypericum perforatum</i>		+
<i>Quercus petraea x pubescens (h)</i>		+

Relevé 50 à Bergheim, 51 à Wintzenheim

Tableau 20 : Relevé d'ourlet du *Coronillo-Vicietum* et du *Trifolio-Agrimonietum*

<i>Coronillo variaae – Vicietum tenuifoliae</i>		<i>Trifolio medii – Agrimonietum eupatoriae</i>	
Nom espèce \ Numéro du relevé	N °52	Nom espèce \ Numéro du relevé	N°16
Combinaison caractéristique		Nom espèce	
<i>Vicia tenuifolia</i>	4	Combinaison caractéristique	
<i>Xanthoselinum alsaticum</i>	2	<i>Brachypodium rupestre</i>	4
Espèces du Trifolio medii - Geranion sanguinei		<i>Vicia cracca</i>	2
<i>Fragaria viridis</i>	1	<i>Origanum vulgare</i>	+
Espèces du Geranion sanguinei		<i>Arrhenatherum elatius</i>	1
<i>Geranium sanguineum</i>	2	<i>Agrimonia eupatoria</i>	+
Espèces des Trifolio medii - Geranietea sanguinei		Espèces du Trifolio medii-Geranion sanguinei	
<i>Origanum vulgare</i>	1	<i>Galium mollugo</i>	1
<i>Galium mollugo</i>	1	<i>Trifolium medium</i>	+
Espèces des Festuco valesiacaee - Brometum erecti		Espèces du Trifolio medii - Geranietea sanguinei	
<i>Bromus erectus</i>	1	<i>Fragaria viridis</i>	+
<i>Centaurea scabiosa</i>	+	<i>Veronica teucrium</i>	r
<i>Poterium sanguisorba</i>	1	Espèces du Festuco valesiacaee-Brometum	
<i>Salvia pratensis</i>	+	<i>Bromus erectus</i>	3
<i>Primula veris</i>	1	<i>Sanguisorba minor</i>	1
<i>Orchis anthropophora</i>	+	<i>Euphorbia cyparissias</i>	1
Espèces des Arrhenatheretea elatioris		<i>Salvia pratensis</i>	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	<i>Plantago media</i>	+
<i>Colchicum autumnale</i>	2	Espèces des Arrhenatheretea	
<i>Dactylis glomerata</i>	+	<i>Dactylis glomerata</i>	2
<i>Poa pratensis</i>	+	<i>Knautia arvensis</i>	r
<i>Plantago lanceolata</i>	+	<i>Trisetum flavescens</i>	+
Autres espèces		<i>Centaurea jacea</i>	1
<i>Festuca gpe ovina</i>	1	<i>Jacobaea vulgaris</i>	r
		<i>Prunella vulgaris</i>	+
		Espèces des Rhamno-Prunetea	
		<i>Prunus spinosa</i>	
		<i>Crataegus monogyna</i>	+
		<i>Ligustrum vulgare</i>	+
		<i>Rosa canina</i>	+
		Autre espèce	
		<i>Viola sp.</i>	1

Relevé N°16 à Rouffach, N° 52réalisé à Osenbach

4.3.4. Prairies permanentes

Les végétations prairiales atteignent une superficie totale de 29 hectares, soit environ 6 % de la superficie cartographiée.

Il s'agit de prés de fauche, de pâtures et de parcelles en traitement mixte mésophiles à mésoxérophiles de l'ordre des *Arrhenatheretalia*. Ces peuplements se développent principalement sur des sols profonds et limoneux (DIERSCHKE et BRIEMLE, 2002) par opposition aux sols des pelouses calcicoles présentées plus haut.

Les pâtures couvrent 23,2 ha, soit près de 4 fois plus que les superficies des prés de fauche (6,2 ha).

Ces prés sont par ailleurs associés à des vergers sur environ 7,5 ha, très majoritairement des fruitiers hautes-tiges (tableau suivant).

A l'instar de la pelouse fauchée de l'*Onobrychido-Brometum*, mais bien d'avantage, ces végétations sont influencées par la nature (fauche/pâturation) et l'intensité des pratiques agricoles. La composition floristique permet souvent de situer la communauté observée sur le gradient extensification – intensification.

Pour l'animateur de la ZSC, l'adéquation des pratiques agricoles aux enjeux (habitats et espèces) du site revêt donc une certaine importance mais les contrats Natura 2000 sont mobilisables à cette fin.

Tableau 21 : Classification et écologie des végétations prairiales

Prés de fauche	Pâtures	Conditions stationnelles
<i>Galio veri-Trifolietum repentis</i>	<i>Medicagini lupulinae - Cynosuretum cristati</i>	Associations centrale correspondant aux conditions naturelles
<i>Tanaceto vulgaris-Arrhenatheretum elatioris</i>	<i>Lolio perennis-Cynosuretum cristati</i> <i>Lolio perennis-Plantaginetum majoris</i>	Associations dérivant, issue de pratiques



Pré-verger, fauché précocement à Westhalten *au lieu-dit Huttmauers*. De telles dates de fauches ne permettent pas une bonne expression de la flore (J-Ch. Dor/CLIMAX, avril 2024)

Figure 9 : Répartition des prairies et vergers associés aux prés

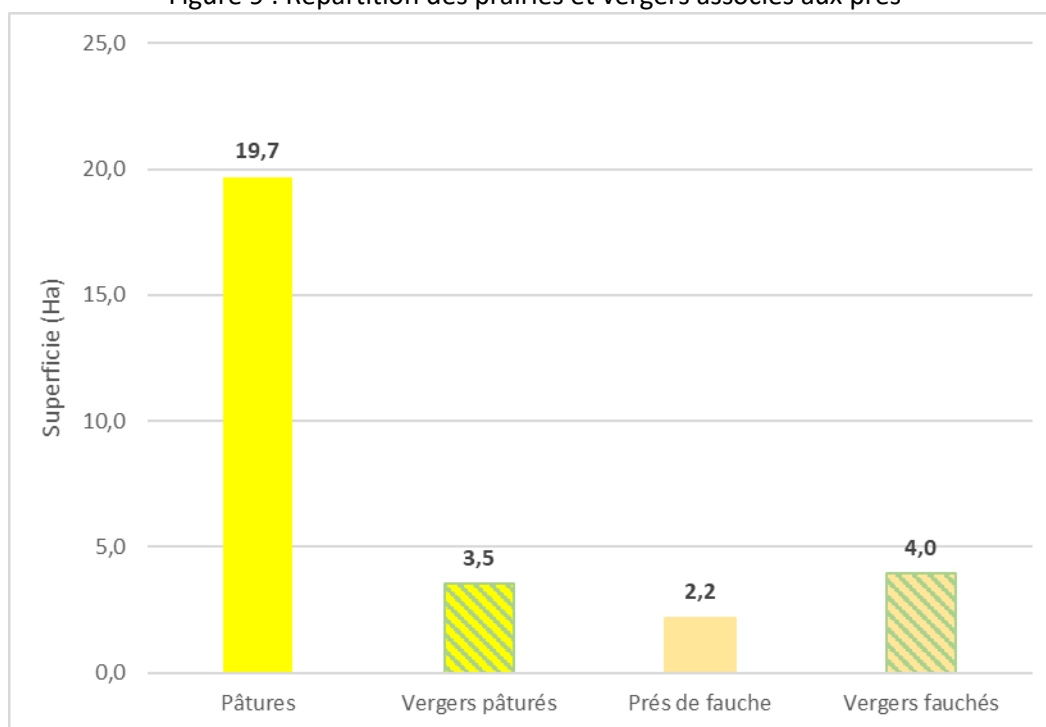


Tableau 22 : Statuts et superficies des végétations prairiales

Intitulé (1)	CC (2)	EUNIS (3)	DH (4)	Superf (Ha)
Pâtures				
<i>Medicagini lupulinae - Cynosuretum cristati</i>	38.1	E2.11		19,32
<i>Lolio perennis - Cynosuretum cristati</i>	38.111	E2.111		0,36
<i>Lolio perennis - Plantagnetum majoris</i>	87.2	E5.1		0,01
Prés de fauche				
<i>Galio veri - Trifolietum repentis</i>	38.22	E2.221	6510-6	2,04
<i>Tanaceto vulgaris - Arrhenatheretum elatioris</i>	38.22	E.222		0,15
Prés-vergers pâturés				
Verger / <i>Cynosurion cristati</i>	83.15/38.1	G1.D4		0,19
Verger basses tiges / <i>Lolio - Cynosuretum</i>	83.22 / 38.111	FB.31		1,05
Verger / <i>Medicagini-Cynosuretum</i>	83.15/38.112	G1.D4		2,29
Prés-vergers fauchés				
Verger / <i>Galio-Trifolietum</i>	83.15/38.22	G1.D4	/6510-6	3,78
Verger / <i>Centaureao - Arrhenatherenion</i>	83.151/38.22	G1.D4	/6510-6	0,27
Total (Ha)				29,37

Légende : (1) Nom du syntaxon ou de l'habitat ; (2) code Corine ; (3) code EUNIS ; (4) Code Directive Faune-Flore-Habitats

■ Prés de fauche :

Ces prés de fauche mésophiles à mésoxérophiles relèvent de la sous-alliance des prés mésophiles (*Centaureo - Arrhenatherenion*) et de celle, plus eutrophile du *Rumici-Arrhenatherenion*.

Les prés de fauche sont localement associés aux vergers de fruitiers (Westhalten, Bergheim), très majoritairement des arbres de hautes-tiges.

Ces peuplements d'herbacées jouxtent des ourlets dont ils sont assez bien isolés floristiquement par la gestion (fauche).

L'association la plus répandue des prés de fauche, le *Galio veri - Trifolietum repentis* occupe environ 6 hectares, alors que le *Tanaceto-Arrhenatheretum* est très peu étendu (tableau précédent).

Les prés de fauche mésophiles peu artificialisés, correspondent en général au Code 6510 de la Directive Faune-Flore-Habitats et sont donc d'intérêt communautaire.

Galio veri – Trifolietum repentis :

Cette association mêle des plantes typiquement prairiales adaptées à la fauche (*Arrhenatheretea*) et des espèces des pelouses (*Festuco-Brometea*) comme le montre le tableau des relevés.

Elle n'est pas signalée en Allemagne où elle semble apparaître comme sous-association à *l'Arrhenatheretum elatioris* ((DIERSCHKE & BRIEMLE, 2002).

Une difficulté de distinction de ce peuplement a été signalée plus haut avec *l'Onobrychis-Brometum* sur le flanc Ouest du Kastelberg.

Les prés du *Galio veri – Trifolietum repentis* se développent sur des stations moins sèches, des sols plus profonds que les prés pelousaires de *l'Onobrychido-Brometum* mais il existe un espace de transition qui peut être brouillé par des pratiques plus intensives.

l'Arrhenatheretum elatioris a été retenu pour certains peuplements, puis a été écarté de la cartographie.

A l'origine, ces peuplements ont investi des sols alluviaux de basse altitude. Le régime hydrique des sols de *l'Arrhenatheretum elatioris* se situe entre celui des prairies humides et des prairies sèches ; le gradient trophique entre les prés oligotrophes et des prés eutrophes exploités intensivement (DIERSCHKE & BRIEMLE, 2002). Pour FERREZ (2007), la faible part d'espèces des *Festuco-Brometea* et la présence d'espèces des *Agrostietea* (absentes dans le *Galio-Trifolietum*) sont des traits distinctifs de *l'Arrhenatheretum elatioris*. Cependant, la sous-association dite *brometosum erecti* rapproche *l'Arrhenatheretum elatioris* du *Galio-Trifolietum* (FERREZ et al.; 2017) ce qui pose certaines difficultés de distinction.

Mais vu l'absence de réseau hydrographique pérenne et la position des parcelles concernées, les peuplements prairiaux dominés par des eutrophiles et paucispécifiques ont été interprétés comme un *Galio veri-Trifolietum* en mauvais état de conservation.

Les individus d'association se rapprochant de *l'Arrhenatheretum elatioris* en raison d'une bonne part de plantes eutrophiles, relèvent du *Galio veri-Trifolietum repentis* en mauvais état de conservation.

Un des objectifs de l'animateur serait d'inverser cette tendance par les pratiques plus extensives sur les parcelles concernées.

Tanaceto vulgaris - Arrhenatheretum elatioris :

Cette communauté rare, a été observée trois fois au Grasberg au Lutzberg et au Bollenberg.

L'association figure également dans l'alliance de *l'Arrhenatherion elatioris*. Elle se distingue des deux associations précédentes par la présence de plantes rudérales, résultant d'un enrichissement. Elle survient par une gestion qui s'écarte des pratiques agricoles avec une fauche peu fréquente ou tardive (DIERSCHKE & BRIEMLE, 2002), souvent au contact de zones habitées et de voies de transport.

Ce peuplement reste anecdotique dans la ZSC. GAUDILLAT et al. (2018) l'excluent de l'habitat d'intérêt communautaire du 6510.



Aspect d'un pré de fauche du *Galio veri-Trifolietum* à Westhalten à l'Ouest du Lutzelberg. Le relevé 10 donne une image de ce peuplement au tableau suivant (J-Ch. Dor/CLIMAX, juin 2022)



Pelouses fauchées de *Onobrychido-Brometum* en haut de versant sur sols minces (arrière-plan) et prés de fauche du *Galio veri-Trifolietum* au premier plan, sur des sols plus profonds. Sur ce versant Ouest du Kastelberg, le passage est progressif entre les deux associations et pas toujours facile à discerner. Les pratiques agricoles peuvent aussi gommer les caractéristiques stationnelles (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2023)

Deux types prairiaux mentionnés au DOCOB n'ont pas été observés (tableau ci-dessous). Ils en sont très probablement absents ou alors très ponctuels.

Le premier se situe au niveau de la sous-alliance et englobe des prés de fauche mésophiles à mésohygrophiles.

Le second est l'association eutrophile Grande Berce et Brome mou.

Tableau 23 : Prés de fauche indiqués dans le DOCOB non observés

<p><i>Colchico autumnalis – Arrhenatherenion elatioris</i> Il peut s'agir de peuplements cartographiés comme du <i>Galio veri – Trifolietum repentis</i> lors de cette étude. Les communautés mésohygrophiles sont absentes ou très ponctuelles dans la ZSC, vu le contexte non humide et la faible part des prés de fauche.</p>
<p><i>Heracleo sphondylii – Brometum mollis</i> Peuplement eutrophile potentiel (ponctuellement). GAUDILLAT et al (2018) considèrent que les individus de cette association très appauvris floristiquement, intensifiés ne sont pas à considérer comme relevant de l'habitat d'intérêt communautaire 6510.</p>

Tableau 24 : Relevés des prés de fauche du *Galio veri-Trifolietum*

Nom espèce \ Numéro du relevé	10	11	12	43	46
Combinaison caractéristique					
<i>Poterium sanguisorba</i>	1	1	3	3	2
<i>Salvia pratensis</i>	+	+	2	+	
<i>Knautia arvensis</i>	+	1	+	+	1
<i>Medicago lupulina</i>	+	+		1	1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+	+		1	
<i>Daucus carota</i>			+	+	
Espèces de l'Arrhenatherion elatioris					
<i>Arrhenatherum elatius</i>	3	2	1		1
<i>Galium mollugo</i>	2	+	1	1	1
<i>Vicia sativa</i>	r	r		+	
<i>Medicago sativa</i>		r	1		
Espèces des Arrhenatheretalia elatioris					
<i>Rumex acetosa</i>		+		+	r
<i>Jacobaea vulgaris</i>		+			r
<i>Colchicum autumnale</i>			3		
<i>Lathyrus pratensis</i>	+		1		
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>		3		+	1
<i>Tragopogon pratensis</i>				r	
<i>Veronica chamaedrys</i>				1	
<i>Holcus lanatus</i>				+	
<i>Malva moschata</i>		r			
Espèces des Arrhenatheretea elatioris					
<i>Dactylis glomerata</i>	+	r	1	1	r
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+		+	+	1
<i>Plantago lanceolata</i>	1	r		1	1
<i>Trifolium pratense</i>	2			+	3
<i>Trisetum flavescens</i>	2	1	2		2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+			+	+
<i>Trifolium repens</i>	+				

<i>Achillea millefolium</i>	+	r		1	
<i>Cerastium fontanum</i>	+				
<i>Centaurea jacea</i>	1	r	+	1	1
<i>Festuca rubra</i>	1	+	+		+
<i>Festuca pratensis</i>	2	2	1	+	
<i>Poa trivialis</i>	+	r			
<i>Poa pratensis</i>					r
<i>Cynosurus cristatus</i>					r
<i>Trifolium repens</i>					r
Espèces des Festuco valesiaca - Brometea erecti					
<i>Avenula pubescens</i>	1	+			
<i>Briza media</i>			r		2
<i>Bromopsis erecta</i>	+	2	+	2	3
<i>Carex flacca</i>			+	1	
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+		1
<i>Onobrychis viciifolia</i>	+			3	3
<i>Plantago media</i>		+			
<i>Primula veris</i>		1	1	1	
<i>Trifolium campestre</i>		+			
<i>Linum catharticum</i>			r		
<i>Cirsium tuberosus</i>				1	+
<i>Arabis hirsuta</i>			+		
<i>Himantoglossum hircinum</i>		r			
Espèces des Trifolio medii - Geranietea sanguinei					
<i>Fragaria viridis</i>		+	2		+
<i>Vicia cracca</i>		+	+		1
<i>Hypericum perforatum</i>					+
<i>Agrimonia eupatoria</i>		r			
<i>Campanula rapunculus</i>		r			
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>			+		
<i>Aquilegia vulgaris</i>			+		
Espèces des Origanetalia					
<i>Origanum vulgare</i>			2		
<i>Securigera varia</i>	+				
<i>Carex divulsa</i>	r				
Autres espèces					
<i>Potentilla reptans</i>		r	r		
<i>Convolvulus arvensis</i>	2				
<i>Euphorbia flavicoma</i>			+		
<i>Prunus spinosa</i>			+		
<i>Crataegus monogyna</i>				r	
<i>Rosa canina</i>			+		
<i>Myosotis arvensis</i>					r

Relevés réalisés à Westhalten en mai 2022 et mai 2023

■ Pâtures :

Ces pâtures qui relèvent principalement du *Cynosurion cristati* sont bien plus étendues que les prés de fauche (figure suivante).

L'association centrale et dominante est le *Medicago lupulinae*–*Cynosuretum cristati*, correspond aux conditions stationnelles du *Galio veri-Trifolietum* en contexte pâturé. Les deux autres associations apparaissent suite à une intensification des pratiques.

Aucune de ces pâtures, mésoxérophiles à mésophiles, n'est rattachée à un habitat d'intérêt communautaire.

Les expressions diversifiées avec une bonne richesse floristique et des oligotrophes, sont néanmoins présentent un intérêt pour l'animateur. Elles sous-tendent la mise en œuvre de pratiques agricoles peu intensives.

***Medicago lupulinae* – *Cynosuretum cristati* :**

Il s'agit de la version pâturée du pré de fauche calcicole où les plantes pelousaires sont bien représentées. Ces espèces des *Festuco-Brometea* sont notamment associées à celles des pâtures (*Cynosurion cristati*), voire des prés de fauche si les conditions d'exploitation le permettent. L'association a été observée à Osenbach sur le Bickenberg, ce dont témoigne le relevé dans les tableaux suivants.

Cette pâture plus oligotrophe cartographiée sur 20 ha est bien plus étendue que celle du *Lolio-Cynosuretum*.



Pâture diversifiée du *Medicagini lupulinae* - *Cynosuretum cristati* au Bickenberg, lieu du relevé 48 du tableau suivant (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2024)

Tableau 25 : Relevé de la pâture du *Medicagini lupulinae - Cynosuretum cristati*

Espèces \ Numéro du relevé	N° 48
Combinaison caractéristique	
<i>Bromopsis erecta</i>	2
<i>Festuca rubra</i>	2
<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1
Espèces du <i>Cynosurion cristati</i>	
<i>Trifolium repens</i>	1
<i>Bellis perennis</i>	1
Espèces du <i>Trifolio-Phleetalia pratensis</i>	
<i>Veronica serpyllifolia</i>	1
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>	
<i>Cerastium fontanum</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	1
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+
<i>Poa pratensis</i>	1
<i>Plantago lanceolata</i>	1
<i>Jacobaea vulgaris</i>	+
Espèces du <i>Festuco-Brometea erecti</i>	
<i>Plantago media</i>	2
<i>Lotus corniculatus</i>	1
<i>Salvia pratensis</i>	2
<i>Pilosella officinarum</i>	r
<i>Polygala vulgaris</i>	r
Espèces des <i>Trifolio medii - Geranietea sanguinei</i>	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	+
<i>Centaurea scabiosa</i>	r
<i>Fragaria viridis</i>	2
Espèces des <i>Origanetalia vulgaris</i>	
<i>Origanum vulgare</i>	r
Espèces des <i>Artemisietea vulgaris</i>	
<i>Daucus carota</i>	1
Autres espèces	
<i>Luzula campestris</i>	+
<i>Prunus spinosa (h)</i>	r
<i>Cerastium brachypetalum</i>	2

Relevé réalisé à Osenbach (lieu-dit Bickenberg), le 7 mai 2024.

***Lolio perennis – Cynosuretum cristati* :**

Cette association commune comporte peu ou pas d'espèces des Festuco-Brometea. Elle est présente sur les pâtures les plus eutrophes (ex : Westhalten) et souvent la résultante d'un pâturage assez intensif comme l'indique WILLMANN (1988).

Le *Lolio-Cynosuretum* couvre moins de 1 ha dans la ZSC.

***Lolio perennis - Plantaginetum majoris*.**

Cette pâture du *Lolio-Plantaginion*, soumise à un fort piétinement par les animaux est paucispécifique (*Plantago major*) et comporte une part de sol nu.

Elle s'observe sur moins d'1 ha, généralement à l'entrée des pâtures ou sur des places de fort stationnement. Elle présente peu d'intérêt floristique et biologique.

4.3.5. Friches et autres habitats non boisés

Ces végétations très minoritaires dans la ZSC, comportent surtout des friches d'herbacées rudérales. Ces dernières se développent sur des sols souvent perturbés.

On ne trouve quasiment pas d'eau, ni de végétation des sols humides, excepté très localement dans une ancienne carrière à Westhalten.

Ces végétations ne sont rattachées à aucun habitat d'intérêt communautaire.

Au vu de leur étendue et de leur valeur assez faible, elles constituent peu d'enjeu pour l'animateur de la ZSC.

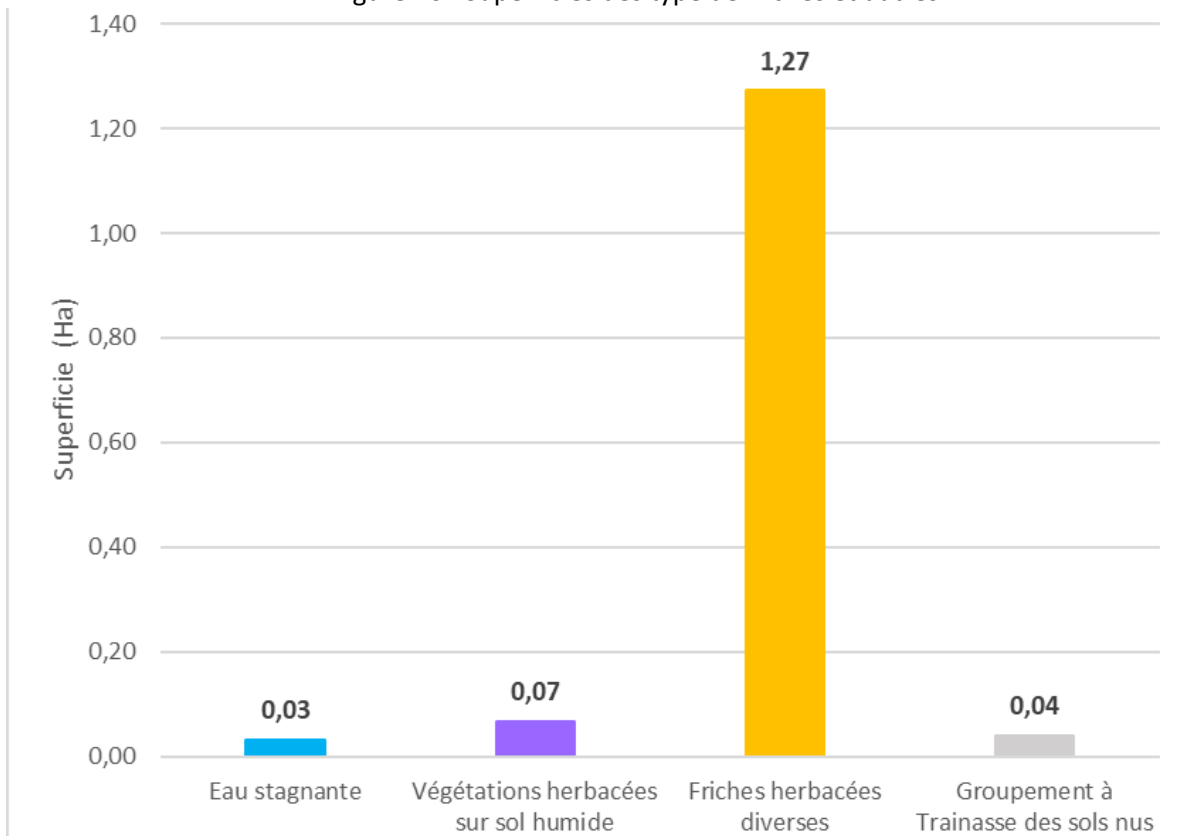
Certaines d'entre elles, comme la Roselière à *Phragmites australis*, apportent néanmoins une diversité de certains sites ponctuels et sont à maintenir et à favoriser.

Tableau 26 : Statuts et superficies des friches et autres habitats asylvatiques

Intitulé (1)	CC (2)	EUNIS (3)	DH (4)	Superf (Ha)
Eau stagnante	22.1	C1		0,03
Végétation amphibie				
<i>Bidenti triparti - Polygonetum hydropiperis</i>	24.52	C3.52		0,01
Roselière				
<i>Phragmitetum australis</i>	53.111	C3.2111		0,05
Friches variées				
Groupement à <i>Calamagrostis epigeios</i>	35.14	E1.74		0,04
Friche herbacée mésophile	87.0	I1.5		0,1
<i>Dauco carotae - Melilotion albi</i>	87.1	E5.12		0,14
Groupement à <i>Cirsium arvense</i>	87.1	I1.5.3		0,11
Groupement à <i>Erodium cicutarium</i>	87.1	I1.5.3		0,07
<i>Rubus caesii - Calamagrostietum epigeji</i>	87.1	I1.5		0,02
<i>Convolvulo arvensis - Agropyretum repentis</i>	87.1	I1.5		0,00
Groupement à <i>Chenopodium album</i>	87.2	I1.5		0,60
Groupement à <i>Erigeron annuus</i>	87.2	I1.5.3		0,20
Groupement lacunaire des sols piétinés				
<i>Polygonetum avicularis</i>	87.2	E5.1		0,04

Total (Ha) 1,41

Figure 10 : Superficies des type de friches et autres



Roselière dans l'ancienne carrière de Westhalten, à l'ouest du Strangenberg, gérée par la CeA (J-Ch. Dor/CLIMAX, octobre 2023)

4.3.6. *Stades préforestiers*

Ces végétations qui succèdent aux ourlets dans la dynamique progressive représentent 15% des superficies couvertes par la cartographie de la ZSC.

Ces peuplements jeunes sont subdivisés en quatre catégories principales

- Les fourrés, notamment les ronciers (variés) ;
- Les fruticées et peuplements préforestiers ;
- Les saulaies hygrophiles ;
- Les recrues à jeunes ligneux.

Les fruticées sont les formations les plus recouvrantes et présentent des compositions assez variables. Ces végétations dynamiques, qui s'inscrivent dans des séries progressives, côtoient les stades antérieurs des végétations herbacées, plus ou moins contrôlées par les pratiques agricoles ou la gestion, et les stades plus avancés des forêts postpionnières à climaciques.

Elles sont rarement considérées comme remarquable par les listes consacrées (annexe1 DHFF, Déterminant Znieff). Cependant, les stades jeunes de la fruticée peuvent être englobés par l'habitat d'intérêt communautaire 6210*. Ce point de vue est justifié par l'apport que constituent les fruticées aux pelouses en tant qu'habitat pour certaines espèces (Insectes, Oiseaux) et d'un point de vue écosystémique.

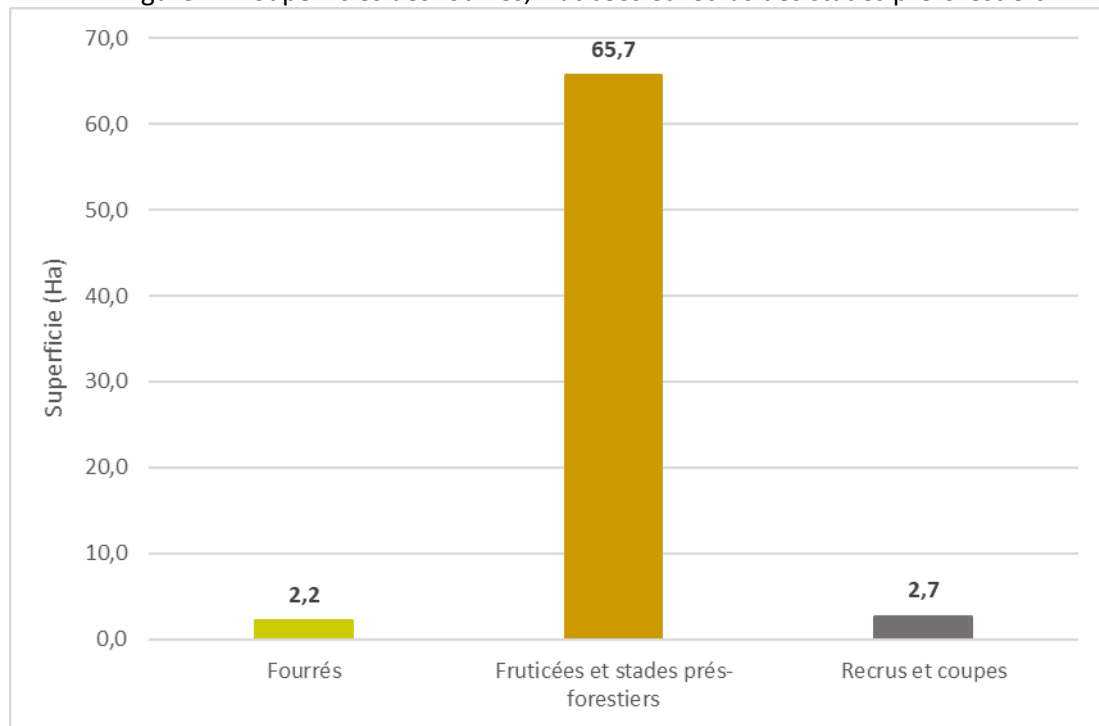
Cependant, les fruticées sont perçues comme une source de perte, voire d'altération des pelouses qui justifient la désignation de la ZSC des Collines sous Vosgiennes. Les gestionnaires du site s'emploient ainsi à en réduire l'étendue et à les contrôler à travers des coupes et du pâturage.

Il en découle un enjeu de gestion adéquate de ces formations ligneuses pour l'animateur.



Les stades préforestiers forment souvent une mosaïque avec des végétations d'herbacées comme ici au Nord-Est du Bollenberg, à l'interface d'ourlets et de la forêt postpionnière du versant ((J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2024)

Figure 11 : Superficies des fourrés, fruticées et recrus des stades préforestiers



Fruticées thermophiles (*Berberidion vulgaris*) :

Caractérisés par la présence de ligneux thermophiles, entre autres par *Ligustrum vulgare* et *Viburnum lantana*.

Morphologiquement et anatomiquement, ces peuplements se distinguent par une construction plus ou moins xéromorphe, à travers une architecture solide avec une épiderme et une cuticule épaisses comme chez *Cotoneaster tomentosum*, *Hippophae rhamnoides*, *Rosa tomentosa*, *Sorbus aria (gpe)* et *Viburnum lantana* (WEBER, 2003).

Fruticées mésophiles (*Senecioni ovati – Corylion*) :

Corylus avellana domine et les autres espèces des *Prunetalia* régressent fortement ou manquent complètement. Submontagnard à montagnard : *Senecioni ovati – Corylion* avec *Sambucus racemosa*, *Poa chaixii*, *Luzula luzuloides* et *Prenanthes purpurea*.

Tableau 27 : Statuts et superficies des végétations des stades préforestiers

Intitulé (1)	CC (2)	EUNIS (3)	DH (4)	Superf (Ha)
Fourrés				
Fourré <i>Rosa pimpinellifolia</i>	31.8	G5.6		0,04
Communautés a <i>Rubus spp.</i>	31.831	F3.131		2,16
Fruticées et stades prés-forestiers				
Fruticée	31.81	F3.111		64,24
<i>Salicetum capreae</i>	31.81	F3.11		0,01
<i>Sambucetum nigrae</i>	31.872	F3.1		0,07
<i>Convallario majalis - Coryletum avellanae</i>	31.8C	F3.1		1,37
Saulaies hygrophiles				
<i>Salicetum incano - purpureae</i>	44.11	F9.112		0,01
<i>Frangulo alni - Salicetum cinereae</i>	44.921	F9.21		0,03
Recrus et coupes				
Recrus caducifolies	31.8D	F3.1		2,15
Recrus mixtes	31.8F	F3.1		0,06
Coupe forestiere	31.8	G5.8		0,47
			Total (Ha)	70,61

Légende : (1) Nom du syntaxon ou de l'habitat ; (2) code Corine ; (3) code EUNIS ; (4) Code Directive Faune-Flore-Habitats

4.3.7. Peuplements forestiers subnaturels

Bien que la ZSC soit principalement dédiée aux pelouses, les peuplements forestiers qui couvrent 200 ha, sont les formations les plus étendues du site et représentent 43 % de sa superficie totale.

A noter que l'aire d'étude débordait la seule emprise de la ZSC, principalement une extension en forêt d'Osenbach d'environ 20 hectares.

Des massifs forestiers occupent les bans de Sigolsheim, d'Ingersheim, de Westhalten et surtout à Osenbach, au contact des roches cristallines du Massif Vosgien. Ailleurs, les peuplements forestiers sont moins étendus, plus jeunes et comportent des essences pionnières dont des allochtones subspontanées (*Pinus nigra*, *Robinia pseudoacacia*). Au contact des pelouses, ourlets et fruticées, ils constituent aussi des peuplements peu bosquets, des alignements avec une flore (herbacées) non typiquement forestière.

La figure suivante indique des superficies des chênaies et des hêtraies équivalentes autour de 85 hectares avec d'autres peuplements caducifoliés pour 32 hectares.

Le site est le domaine de la chênaie et le Hêtre est naturellement absent, sauf à Osenbach où les conditions climatiques lui sont plus favorables. Les peuplements pionniers et postpionniers présentent une composition variable où les ligneux climaciques sont encore peu présents.

La chênaie thermophile constitue le climax climatique d'une grande partie de la quasi-totalité de la ZSC. Une seule association est identifiée dans l'aire d'étude : la chênaie pubescente.

Les peuplements structurés par le Hêtre sont des hêtraies pures, des hêtraies-sapinières et des hêtraies-chênaies (charmaie). Les trois peuplements à Hêtre sur substrat carbonaté totalisent 68 ha contre 15 ha pour la hêtraie acidiline (tableau suivant).

Le FSD évalue pourtant la part des hêtraies à plus de 150 hectares, soit 33% de la superficie de la ZSC, ce qui apparaît excessif, suite à la cartographie de terrain.

Les types de hêtraies et la chênaie thermophile constituent un enjeu pour le site Natura 2000.

Ces forêts étant exploitées, les pratiques sylvicoles sont à questionner au regard de l'état de conservation observé.

Figure 12 : Part surfacique des grands types de peuplements forestiers

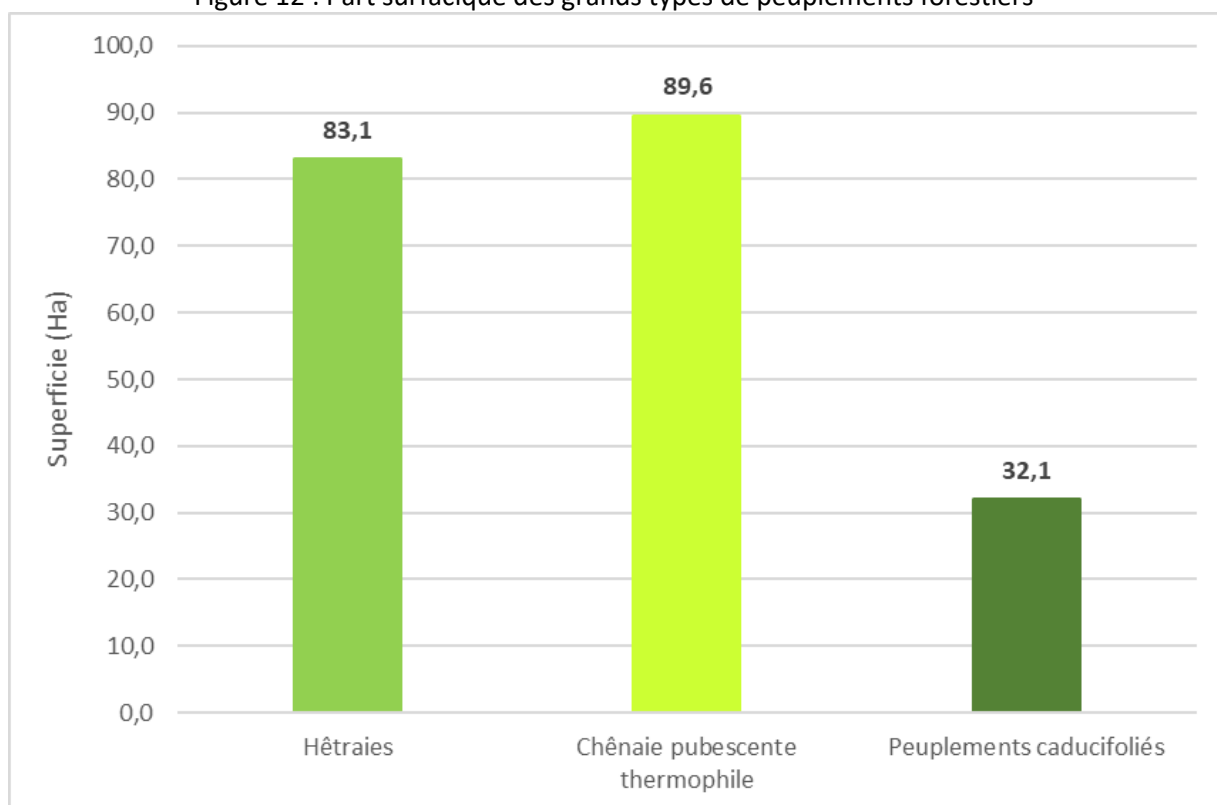


Tableau 28 : Statuts et superficies des peuplements forestiers subnaturels

Intitulé (1)	CC (2)	EUNIS (3)	DH (4)	Superf (Ha)
Hêtraies sur sols acides et basiques				
<i>Luzulo luzuloidis - Fagetum sylvaticae festucetosum</i>	41.112	G1.61	9110	15,43
<i>Carici flaccaae-Fagetum sylvaticae</i>	41.13	G1.63	9130	57,54
<i>Hordelymo europae-Fagetum sylvaticae</i>	41.13	G1.633	9130	2,18
<i>Carici albaae-Fagetum sylvaticae</i>	41.161	G1.661	9150	7,91
Chênaie thermophile sur sol basique				
<i>Quercetum pubescentis - petraeae</i>	41.71	G1.71		89,59
Forêt caducifoliée :				
Frênaie	41.3	G1.A2		2,02
Autres peuplements (subnaturels)	41.0	G		30,08

Total (Ha) 204,75

Légende : (1) Nom du syntaxon ou de l'habitat ; (2) code Corine ; (3) code EUNIS ; (4) Code Directive Faune-Flore-Habitats

■ Chênaie pubescente thermophile (*Quercion pubescentis*) :

Un seul syntaxon correspond à cette chênaie, climax climatique de l'unité des Collines sous-vosgiennes. Il est représenté dans presque tous les massifs forestiers de la ZSC. La strate arborescente est dominée par *Quercus petraea* et l'hybride *Q. pubescens x petraea*. La distinction du véritable chêne pubescent n'étant pratiquement pas possible, nous avons préféré indiquer l'hybride avec *Quercus petraea*.

Comme l'indique BCEUF (1999), les Sorbiers sont bien représentés dans ces peuplements tant à Osenbach qu'à Ingersheim et Kaysersberg-Vignoble (tableau suivant). La strate arbustive est diversifiée et comporte de nombreuses calcicoles.

A proximité du fossé rhénan (Westhalten, Ingersheim, Sigolsheim), ce peuplement plus xérophile, comporte davantage d'herbacées typiques des pelouses. Il constitue aussi de petits bosquets, au contact des pelouses et des fruticées. A Osenbach, cette chênaie occupe des replats calcaires aux sols minces, bien exposés et comporte des montagnardes (*Abies alba*). Cette végétation remarquable pour l'Alsace (déterminant Znieff, 20 points) n'est toutefois pas d'intérêt communautaire.

Les chênaies pubescentes observées à Osenbach (relevés 1, 2 et 3 au tableau suivant) ont été cartographiées comme telles, étant donné que leur composition diffère très peu de celles du secteur des collines où elles sont avérées. Sur ce point, nous ne suivons pas BCEUF en 1999 qui a observé ces peuplements il y a plus de 25 ans. Quinze ans plus tard, dans son travail magistral sur les végétations forestières d'Alsace, cet auteur indique la localité Osenbach pour cette association (BCEUF, 2014).

On y trouve d'ailleurs à Osenbach des plantes typiques des ourlets et des pelouses xérophiles comme le montre le relevé 3, une variante signalée par BCEUF (2014). La seule différence avec les peuplements d'Ingersheim et de Sigolsheim est la présence faible de représentants des Fagetalia sylvaticae. On peut d'ailleurs observer que le Hêtre, bien que présent à proximité, y est quasi-absent (Coeff. +).

Nous avons considéré les facteurs pédologiques (sol mince) comme déterminant pour différencier la chênaie par rapport aux hêtraies. Ces dernières occupant les sols plus profonds et les expositions plus fraîches.

Par ailleurs, le changement climatique en cours ne devrait pas être favorable au Hêtre et conforter davantage la chênaie pubescente sur ce type de station.



Chênaie pubescente à *Quercus pubescens* et *Q. petraea* à Osenbach (J-Ch. Dor/CLIMAX, septembre 2022)



Chênaie thermophile en conditions très frugales avec des chênes peu élevés au Florimont (J-Ch. Dor/CLIMAX, septembre 2022)

Tableau 29 : Relevés des chênaies du *Quercetum pubescentis-petraeae*

Numéro du relevé	1	2	3	7	8	9
Espèces du Geranion sanguinei						
<i>Teucrium chamaedrys</i>			r		r	
<i>Dictamnus albus</i>			+		1	
<i>Geranium sanguineum</i>			r			
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>			+			
<i>Cervaria rivini</i>			r			
Espèces des Rhamno-Prunetea						
<i>Lonicera xylosteum (a/h)</i>	/ 1	1 / 1	/ +	+ / +	/ r	+ /
<i>Cornus sanguinea (a/h)</i>	+ / +			+ / +	1 / +	+ /
<i>Ligustrum vulgare (a/h)</i>	1 / 3	2 / 2	1 / 2	2 / 2	1 / 2	1 / 1
<i>Berberis vulgaris (a)</i>					+	+
<i>Viburnum lantana (a/h)</i>			+ / +	1 / +	r / +	+ / +
<i>Crataegus monogyna (a/h)</i>	1 / +	2 / r	+ / 1	2 / 2	2	2 / +
<i>Crataegus laevigata (a)</i>	+					
<i>Rhamnus cathartica (h)</i>			r			
<i>Prunus spinosa (a/h)</i>	r /			r / +		
Espèces des Quercu-Fagetea						
<i>Quercus petraea (A/a/h)</i>	4 / / 1	5 / / 1	2 / / 2		2 / / 1	3 / / +
<i>Acer campestre (A/a/h)</i>	1 / 2 / 2	2 / / 2	1 / / 1	1 / 1 / 1	/ + / +	2 / + / 1
<i>Carpinus betulus (A/a/h)</i>	1 / 1 / +	/ / +	/ 1 /			
<i>Fraxinus excelsior (a/h)</i>	/ +		/ r	/ +	/ r	r / +
<i>Prunus avium (A/a/h)</i>			/ / r	1 / + / +	/ / r	/ / +
<i>Juglans regia (h)</i>	r		r		r	
<i>Hedera helix (A/a/h)</i>	1 / + / 2	r / + /	+ / + / 2	1 / + / 2	1 / / +	1 / + / +
<i>Rosa arvensis (h/a)</i>	1 /	2 / 1	+ /	+ /	1 /	2 / r
<i>Malus sylvestris (a)</i>					r	r
<i>Tilia cordata (A / / h)</i>		1 / / r				
<i>Ulmus glabra (h)</i>				r		r
<i>Daphne laureola (h)</i>				+		
Espèces des Prunetalia						
<i>Populus tremula (h)</i>				r		
<i>Euonymus europaeus (h)</i>				+		
Espèces du Quercion pubescentis-petraeae						
<i>Quercus pubescens x petraea (A/a/h)</i>	1 / /	1 / /	2 / /	5 / / 1	2 / / 1	2 / / +
<i>Sorbus aria (A/a/h)</i>		1 / / +	1 / 1 /	/ + / +	/ + / +	/ + / +
<i>Sorbus torminalis (A/a/h)</i>	1 / / 1	+ / /	/ 1 /	1 / 1 / +	+ / 1 / +	+ / 1 / +
<i>Sorbus domestica (A/a/h)</i>						+ / / +
<i>Carex montana</i>		1	2	1	2	
<i>Polygonatum odoratum</i>			1		2	1
<i>Hippocrepis emerus (a/h)</i>		+ / 2	/ 2	/ +	/ 3	/ 2
<i>Melittis melissophyllum</i>	1	1	+	+	+	1
<i>Dactylis glomerata</i>			r			
<i>Tanacetum corymbosum</i>			+		+	r
<i>Primula veris</i>			+		2	+
<i>Trifolium alpestre</i>			+			
Espèces du Cephalanthero-Fagion						
<i>Sesleria caerulea</i>			1			
<i>Galium mollugo</i>		1				

<i>Melica nutans</i>		+				
Espèces du Querco-Fagion						
<i>Mercurialis perennis</i>				1		
<i>Fragaria vesca</i>	1	1	+			
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1	2	2		r	
<i>Anemone hepatica</i>	2	2	+		r	r
<i>Galium odoratum</i>	1	1				
<i>Convallaria majalis</i>					2	2
<i>Lilium martagon</i>						r
<i>Carex flacca</i>	1	1	2	2	1	
<i>Melica uniflora</i>	2	1	+	1		+
<i>Geum urbanum</i>		+				
<i>Alliaria petiolata</i>				r		1
<i>Bromus racemosus</i>	+	+				
<i>Carex sylvatica</i>	+					
Espèces du Quercion robori-petraeae						
<i>Melampyrum pratense</i>			r			
<i>Hieracium lachenalii</i>		+			1	
Espèces du Fagion						
<i>Abies alba (A/a/h)</i>	/ / +	1 / / r				1 / r
<i>Fagus sylvatica (A/a/h)</i>		+ / / +	+ / /			
<i>Festuca altissima</i>	1	1		r		
Espèces des Fagetalia						
<i>Milium effusum</i>		1				
<i>Sanicula europaea</i>		+				
Sylvofaciès						
<i>Robinia pseudoacacia (a)</i>				r		
Autres espèces						
<i>Agrostis capillaris</i>		+				
<i>Arrhenatherum elatius</i>					r	
<i>Campanula rapunculus</i>					+	
<i>Veronica chamaedrys</i>		1				
<i>Rubus sp. (h)</i>		1				
<i>Vicia sepium</i>	r	+				
<i>Viola sp.</i>	1		+			

Relevés 1, 2, 3, 7, 8 et 9 réalisés à Osenbach, Ingersheim et Sigolsheim

■ Hêtraies

Les hêtraies sont principalement localisées dans l'entité Sud-Est à Osenbach, au contact du massif Vosgien dont une frange est assise sur des roches cristallines à gréseuses. Le climat plus arrosé est aussi plus frais que celui des collines-sous-vosgiennes. On y trouve des climax climatique et stationnels correspondant à des hêtraies.

Leur diversité est assez importante, quatre associations ayant été reconnues, relevant chacune d'une alliance propre.

Tableau 30 : Types de hêtraies, leurs sols et leurs végétations de contact

	Conditions pédologiques / secteur	Peuplements de contact
Hêtraies basiphiles		
<i>Carici flaccaae – Fagetum sylvaticae</i>	Sol limoneux (colluvions, argiles de décarbonatation) / Osenbach	<i>Carici albae – Fagetum sylvaticae</i> (haut de versant)
<i>Carici albae – Fagetum sylvaticae</i>	Sol mince sur calcaire / Osenbach	<i>Quercetum pubescentis-petraeae</i> (dessus) <i>Carici flaccaae-Fagetum</i> (bas de pente)
<i>Hordelymo europaei – Fagetum</i>	Sol carbonaté, conditions climatiques plus montagnardes	<i>Carici flaccaae – Fagetum sylvaticae, Carici albae - Fagetum</i>
Hêtraies acidiphiles à acidiclives		
<i>Luzulo luzuloidis – Fagetum sylvaticae</i>	Sur granites et grès, à l'Est de la faille principale / Osenbach	

***Luzulo luzuloidis* – *Fagetum sylvaticae* (*Luzulo-Fagion*) :**

Cette association acidophile est assez rare et ne se développe qu'à Osenbach, sur des granites à l'Ouest immédiat de la faille vosgienne les séparant des roches sédimentaires carbonatées. Son expression est celle d'une Hêtraie-Sapinière montagnarde (sous-association *festucetosum altissima*) qui présente des acidiphiles et acidoclines en strate herbacée (*Vaccinium myrtillus*, *Festuca altissima*).

Inversement les espèces du *Quercion pubescentis-petraeae* font défaut (différentielles négatives) comme le montre le tableau suivant.

***Hordelymo europaei* – *Fagetum sylvaticae* (*Abietion albae*):**

Ce peuplement est très rare uniquement observée dans l'extension de la ZSC, envisagée à Osenbach. Elle a été reconnue par la présence de *Bromus ramosus*, *Epipactis sp.*, en strate herbacée. Ce peuplement jouxte la Chênaie sessiliflore-pubescente qui occupe le dessus du site, à sol plus mince.



Hêtraie-Sapinière neutrophile à Osenbach (J-Ch. Dor/CLIMAX, septembre 2022)

***Carici flacca* – *Fagetum sylvaticae* (*Carpino-Fagion*) :**

La Hêtraie à Laîche glauque est indiquée dans le DOCOB sous le nom d'*Asperulo-Fagetum*, appellation délaissée dans BŒUF (2014). Il s'agit vraisemblablement du climax climatique du secteur d'Osenbach car assez répandu au contact des chênaies et autres hêtraies. Ce peuplement des sols limoneux apparaît quand le sol est suffisamment profond (figure suivante), du mi-versant au bas de la pente.

En strate herbacée dominant notamment *Galium odoratum* et *Mercurialis perennis*.

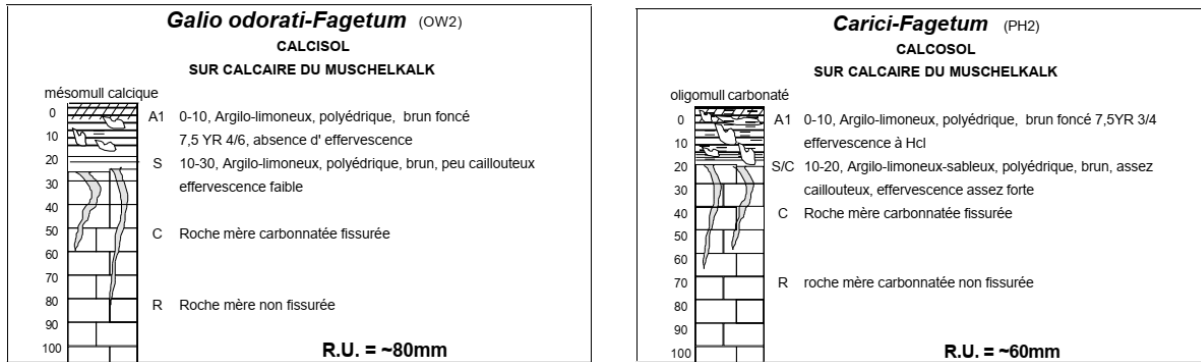
Le tableau suivant présente un individu d'association.

***Carici albae* – *Fagetum sylvaticae* (*Cephalanthero-Fagion*) :**

L'association a été reconnue sur quelques stations de haut de versant entre la chênaie thermophile et la Hêtraie à Laîche glauque sur des sols où le calcaire affleure. La réserve en eau est plus faible. En strate basse, apparaissent *Sesleria caerulea*, *Epipactis sp.* et *Hippocrepis emerus*, absentes ou très rares dans le *Carici flaccae-Fagetum* (cf. relevé du tableau suivant).

Cette hêtraie qui n'a pas été contactée ailleurs semble surévaluée dans le DOCOB mais demeure potentielle au Kastelberg en contexte frais.

Figure 13 : Profils pédologiques de deux types de hêtraies



Source : BŒUF (1999)

Légende :

Galio odorati-Fagetum = *Carici flacca-Fagetum sylvaticae*

Carici-Fagetum = *Carici albae-Fagetum sylvaticae*

RU = Réserve Utile en Eau



Hêtraie du *Carici flaccae-Fagetum* à Osenbach (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2023)



Hêtraie-Chênaie du *Carici albae*-Fagetum au contact de la chênaie pubescente à Osenbach (J-Ch. Dor/CLIMAX, septembre 2022)

Tableau 31 : Relevés des hêtraies et hêtraies-chênaies

Numéro du relevé	4	5	6	6b
Espèces du Rhamno-Prunetea				
<i>Lonicera xylosteum</i> (a/h)		+ / +	/ r	+ / +
<i>Cornus sanguinea</i> (h)		+	+	
<i>Ligustrum vulgare</i> (a/h)			/ +	+ / +
<i>Crataegus monogyna</i> (a)				r
Espèces des Prunetalia				
<i>Populus tremula</i> (h)	+			
<i>Viburnum opulus</i> (h)			r	
Espèces des Quercu-Fagetea				
<i>Acer campestre</i> (A/a/h)		/ / +	/ / +	1 / 1 / 1
<i>Acer pseudoplatanus</i> (A/a/h)	/ / +	/ / +	2 / / +	/ / r
<i>Anemone nemorosa</i>				2
<i>Carex digitata</i>				r
<i>Fraxinus excelsior</i> (h)		1	1	
<i>Hedera helix</i> (A/a/h)	+ / / 1	+ / r / 2	+ / + / 1	+ / / 1
<i>Juglans regia</i> (a)			r	
<i>Melica uniflora</i>	+		2	+
<i>Prunus avium</i> (a)			1	
<i>Quercus petraea</i> (A/a/h)	3 / / 1	2 / / +		2 / / +
Espèces du Quercu-Fagion				
<i>Brachypodium sylvaticum</i>			r	r
<i>Clematis vitalba</i> (h)		+		
<i>Dryopteris filix-mas</i>	r			
<i>Bromus racemosus</i>			+	
<i>Carex sylvatica</i>	+			
<i>Mercurialis perennis</i>		1	1	1
<i>Anemone hepatica</i>		1	1	1
<i>Convallaria majalis</i>		+	+	3
<i>Clematis vitalba</i> (a)		r	r	
<i>Galium odoratum</i>	1	1	+	2
Espèces du Fagion				
<i>Abies alba</i> (A/a/h)	2 / 1 / +		2 / + / +	/ 1 / +
<i>Fagus sylvatica</i> (A/a/h)	2 / 2 / 1	4 / 2 / 2	3 / 4 / 1	3 / 2 / 2
<i>Festuca altissima</i>	1		1	+
Espèces du Luzulo-Fagenion				
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1			
Espèces des Fagetalia				
<i>Corylus avellana</i> (a/h)		+ / +	+ / +	+ / +
<i>Sanicula europaea</i>		+	r	
<i>Viola reichenbachiana</i>				1
<i>Acer platanoides</i> (h)		r		
Espèces du Quercion pubescentis-petraeae				
<i>Carex montana</i>				+
<i>Carex ornithopoda</i>				r
<i>Sorbus aria</i> (A/a/h)		1 / 1 /	1 / / r	/ r /
<i>Sorbus torminalis</i> (A/a/h)			1 / + /	1 / /
<i>Polygonatum odoratum</i>		+		
<i>Melittis melissophyllum</i>		+	+	+
<i>Hippocrepis emerus</i> (h)		2	r	r
Espèces du Cephalanthero-Fagion				

<i>Sesleria caerulea</i>		1		
Espèces du Quercion robori-petraeae				
<i>Genista germanica</i>	r			
<i>Lonicera periclymenum (h)</i>	+			
Espèces du Carpinion betuli				
<i>Carpinus betulus (A/a/h)</i>	/ / r		/ / +	1 / /
<i>Tilia cordata (A/a/h)</i>	1 / / +			
<i>Rosa arvensis (a/h)</i>			+ / r	/ r
Autres espèces				
<i>Ajuga reptans</i>				r
<i>Rubus sp. (h)</i>	+			
<i>Vicia sepium</i>			r	r
<i>Viola sp.</i>			+	

Relevés réalisés à Osenbach en 2022

- Relevé 4 : *Luzulo luzuloidis*–*Fagetum sylvaticae* (Hêtraie-Sapinière)
- Relevé 5 : *Carici albae* – *Fagetum sylvaticae* (Hêtraie sèche à Epipactis)
- Relevé 6 : *Mercurialo perennis*–*Abietetum albae* (Hêtraie-Sapinière)
- Relevé 6b : *Carici flacca* – *Fagetum sylvaticae* (Hêtraie à Laîche glauque)

■ Autres peuplements caducifoliés :

Faciès à frêne commun et érable sycomore :

Les faciès à Frêne (*Fraxinus excelsior*) ou/et à Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) peuvent être des stades pionniers de futures chênaies et hêtraies.

Ce faciès a été surtout cartographié sur le versant exposé au Nord du Kastelberg aux sols profonds, donc certainement un stades pionnier de Hêtraie à Laîche glauque. (*Carici flacca* – *Fagetum*). Ces peuplements jeunes, au contact des milieux ouverts comportent fréquemment du Robinier et une strate arbustive dense. La fruticée peut s'y maintenir et générer une mosaïque avec ce stade forestier. Ce sont des forêts en devenir, peu à non exploitées intéressantes en termes de structure (ci-dessous).



Peuplement postpionnier du versant exposé Nord à Rouffach (J-Ch. Dor/CLIMAX, novembre 2022)

Les peuplements ci-dessous n'ont pas été identifiés durant l'exercice cartographique (tableau suivant). Certains pourraient correspondre à des peuplements désignés sous une autre appellation phytosociologique.

D'autres comme le *Melico-Fagetum* sont peu présents dans l'aire d'étude.

Certains peuplements ont pu être manqués lors du passage sur site mais n'occupent alors que de faibles superficies.

Enfin, des erreurs d'identification, toujours possibles pourraient expliquer l'absence constatée.

Tableau 32 : Peuplements forestiers indiqués mais non contactés dans l'aire d'étude

<p><i>Melico uniflorae -Fagetum sylvaticae</i> : Mentionné au DOCOB. Le nom valide (Boeuf 2014, fiche 18) est le <i>Mycelo muralis-Fagetum sylvaticae</i> Knapp ex Oberdorfer 1957. BœUF (1999) mentionne cette association dans une petite enclave granitique au Kalkofen à Osenbach mais elle ne se situe peut-être pas dans la ZSC. Indiqué sur matériaux sableux, plutôt acidophile : la probabilité de sa présence est faible (Osenbach, marges au-delà de la Faille vosgienne).</p>
<p><i>Festuco altissimae – Abietetum albae</i> : Reconnue à Osenbach (omniprésence de <i>Festuca altissima</i>) mais en potentiel dans des plantations. Le rattachement pourrait aussi se faire au <i>Luzulo- Fagetum festucetosum altissimae</i> (sous-association précédente).</p>
<p><i>Seslerio albicantis – Fagetum sylvatica</i> : Cité par le DOCOB <i>Sesleria caerulea</i> (=S. <i>albicans</i>) est présente (ex : relevé 5) mais l'on n'y trouve pas ou très peu (<i>Polygonatum odoratum</i>) de caractéristiques citées par Bœuf (2014, page 245). Le peuplement pourrait exister localement à la faveur de rochers bien exposés.</p>
<p><i>Mercurialo perennis – Abietetum albae</i> Association rare, observée à Osenbach en dehors du périmètre d'étude. La strate arborescente est assez diversifiée où figure le Sapin. Au sol, les plantes neutrophiles et calcicoles sont dominantes par rapport aux acidiphiles (<i>Festuca altissima</i>).</p>
<p><i>Chênaie-charmaie xérophile sur calcaire</i> : Cette formation végétale est indiquée dans le DOCOB et a été cartographiée autour de l'Oelberg. Ces boisements pionniers à postpionniers (<i>Quercus petraea</i>, <i>Q. petraea x pubescens</i>, <i>Juglans regia</i>, <i>Prunus avium</i>, <i>Robinia pseudoacacia</i>) pourraient correspondre à des stades dynamiques menant au <i>Quercetum pubescentis – petraeae</i>.</p>

4.3.8. Plantations et boisements anthropisés

Ces végétations forestières anthropisées sont des plantations ou des boisements d'allochtones subspontanés. Ces peuplements totalisent une superficie d'environ 17 ha (3,5 % de la superficie cartographiée).

Il s'agit principalement de Robinieraies plantées, spontanées et de pineraies (Pin noir ou Pin sylvestre). Elles se substituent aux peuplements feuillus naturels et comportent des ligneux allochtones plantés (Pin noir, Epicéa) ou subspontanés (Robinier).

Ces peuplements sont souvent peu favorables aux espèces spontanées les strates du peuplement. L'essaimage de ces allochtones est aussi considéré comme une atteinte aux végétations subnaturelles proches lorsqu'elles s'y mêlent.

Tableau 33 : Statuts et superficies des plantations et boisements très anthropisés

Intitulé (1)	CC (2)	EUNIS (3)	DH (4)	Superf (Ha)
Forêt mixte	43.00	G4		0,47
Plantations de conifères				
Plantation à Pinus sylvestris	83.311	G3.F1		3,02
Plantation à Picea abies	83.311	G3.F21		0,03
Plantation à Larix decidua	83.3111	G3.F11		0,05
Plantation (peuplement) à Pinus nigra	83.3112	G3.F12		3,05
Plantation à Pseudotsuga menziesii	83.3121	G3.F21		0,42
Plantation de feuillus	83.32	G1.C4		0,27
Robinieraies				
Chelidonio majoris-Robinetum pseudoacaciae	83.324	G1.C3		9,49
			Total (Ha)	16,79

Légende : (1) Nom du syntaxon ou de l'habitat ; (2) code Corine ; (3) code EUNIS ; (4) Code Directive Faune-Flore-Habitats



Plantation de Douglas et Epicéas dans l'extension envisagée de la ZSC à Osenbach ((J-Ch. Dor/CLIMAX, octobre 2022)

***Chelidonio majoris – Robinietum pseudoacaciae* :**

Ce peuplement quasi-monospécifique en strates arborescente et arbustive constitue de jeunes peuplements, notamment en lisière. Il est assez fréquent au contact des grandes pelouses mais ses superficies sont assez réduites. Le Robinier s'introduit également dans des chênaies et des hêtraies. L'association, aisée à reconnaître et de faible intérêt, bien connue, n'a pas fait l'objet de relevé car elle.



Robinieraie au Kastelberg, en lisière de prés pelousaires fauchés (J-Ch. Dor/CLIMAX, juin 2022)

4.3.9. Habitats très anthropisés

Ces habitats n'occupent que quelques hectares, moins de 1% de la superficie du site Natura 2000.

Ils sont distingués en cinq catégories :

- Parcelles cultivées ;
- Cultures, espaces verts et jardins ;
- Dépôts minéraux et organiques ;
- Chemins et sols nus.
- Espaces imperméabilisés ;

Ces habitats anthropisés occupent principalement l'espace agricole, souvent au contact des végétations subnaturelles (pelouses, ourlets, fruticées).

Les jardins et le bâti s'observent notamment au contact des habitations (Westhalten).

Ces habitats étant très peu favorables à la vie sauvage, certains comme les dépôts minéraux ou organiques sont considérés comme des atteintes:

Tableau 34 : Statuts et superficies des habitats très anthropisés

Intitulé (1)	CC (2)	EUNIS (3)	DH (4)	Superf (Ha)
Parcelles cultivées, jardins				
Cultures de la vigne	83.21	FB.4		0,24
Pré semé	81.00	E2.61		0,81
Cultures d'annuelles	82.3	I1.3		0,06
Espaces verts, jardins				
Espace vert	85.31	I2.21		0,28
Jardin ornemental	85.31	I2.21		0,09
Jardin potager	85.32	I2.22		0,12
Dépôts minéraux et organiques				
Remblai	86.0	J6		0,30
Depot minéral	86.0	J6		0,12
Depot matière organique	86.0	J6		0,02
Espaces imperméabilisés				
Bâti isolé	86.0	J2		0,68
Sol imperméabilisé	86.0	J		0,46
Chemins, sols nus				
Chemin	87.0	I.5		0,16
Sol minéral, nu	87.0	E5.1		0,16

Total (Ha) 3,50

Légende : (1) Nom du syntaxon ou de l'habitat ; (2) code Corine ; (3) code EUNIS ; (4) Code Directive Faune-Flore-Habitats

4.4. Habitats d'intérêt communautaire

4.4.1. Les habitats d'intérêt communautaire et leurs superficies

Neuf codes de la Directive Habitats Faune-Flore correspondent à 16 végétations unitaires cartographiées (syntaxons phytosociologiques).

Parmi eux, trois sont prioritaires (astérisque) au sens de la Directive Faune-Flore-Habitats 92/43/CEE DU CONSEIL du 21 mai 1992. C'est notamment le cas pour les pelouses sèches qui présentent les espèces d'Orchidées nécessaires pour les inclure au niveau prioritaire.

Le calcul surfacique des habitats d'intérêt communautaire aboutit à 216 ha, soit environ 45 % de la superficie totale cartographiée (ZSC et extensions possibles).

Les habitats d'intérêt communautaire les plus étendus sont (ordre décroissant) :

- Les pelouses sèches sur calcaire ;
- La hêtraie de l'Asperulo-Fagetum ;
- La hêtraie du Luzulo-Fagetum ;
- La hêtraie calcicole du Cephalanthero-Fagion ;
- Les prés de fauche de basse altitude.

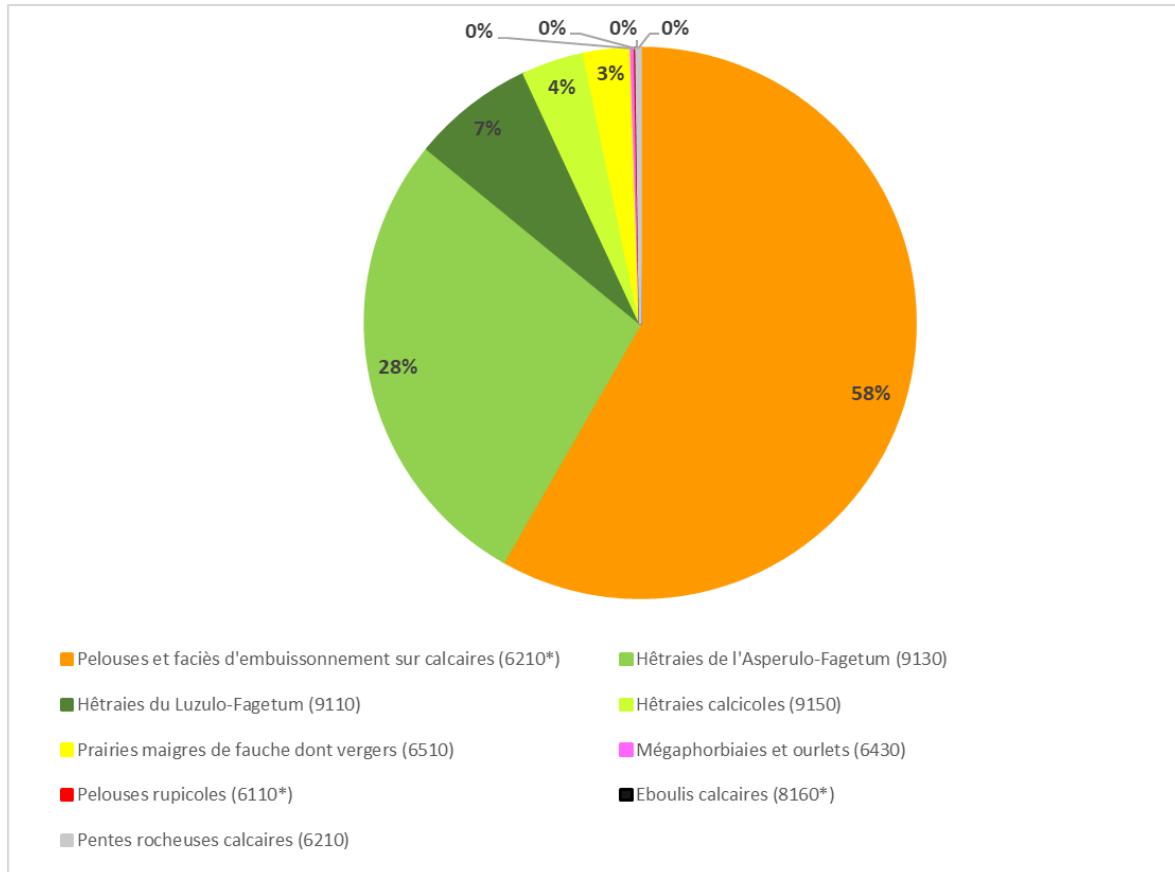
Les quatre autres habitats couvrent chacun moins de 1 ha dans la ZSC. Parmi eux, la pelouse rupicole calcaire est plus étendue dans la réalité mais elle est englobée dans les pelouses sèches.

Tableau 35 : Intitulés N2000 et leurs superficies

Intitulé de la DHFF (Annexe 1)	Code DHFF (1)	Nbre de syntaxons (2)	Sup. en Ha (3)	Part en % (4)
Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'Alyso-Sedion	6110*	2	0,15	0,07%
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embaumissement sur calcaires (Festuco-Brometalia)	6210 (*)	3	125,89	58,29%
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	6430	3	0,47	0,22%
Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis) dont prés-vergers	6510	2	5,94	2,75%
Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéen à montagnard	8160*	1	0,03	0,01%
Pentes rocheuses calcaires	8210	1	0,45	0,21%
Hêtraies du Luzulo-Fagetum	9110	1	15,43	7,14%
Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum	9130	2	59,72	27,65%
Hêtraies calcicoles médio-européennes du Cephalanthero-Fagion,	9150	1	7,91	3,66%
		16	215,99	100%

Légende : (1) Code de l'annexe 1 de la Directive Habitats-Faune-Flore ; (2) Nombre de syntaxon correspondant à l'intitulé DHFF ; (3) Superficie cartographiée en hectares. Source : cartographie terrain CLIMAX (2024)

Figure 14 : Parts relatives des 9 habitats d'intérêt communautaire (*: prioritaire)



Source : Cartographie de terrain CLIMAX 2024

19 syntaxons ou habitats se rattachent à l'un des neuf habitats de la Directive DHFF (tableau suivant). Les végétations les plus étendues et les plus fréquentes dans la ZSC sont :

- La pelouse xérophiles (*Xerobrometum erecti*) ;
- La hêtraie à Laïche glauque des sols limoneux (*Carici flacca-Fagetum*) ;
- La pelouse fauchée à Sainfoin et Brome érigé (*Onobrychido-Brometum*) ;
- Le pré de fauche à Gaillet vrai et Trèfle rampant (*Galio-Trifolietum*) ;

Tableau 36 : Végétations rattachées aux habitats d'intérêt communautaire

Intitulé (1)	CORINE (2)	EUNIS (3)	Superf (Ha)
Pelouses rupicoles (6110*)			
Teucro botryo - Melicetum ciliatae	34.11	E1.1 1	0,04
Alyso alyssoidis-Sedion albi (Alyso - Sedetum albi)	34.11	E1.1	0,11
Pelouses et faciès d'emboisement sur calcaires (6210*)			
Xerobrometum erecti	34.3227	E1.27	100,55
Festuco lemanii - Brometum erecti	34.322	E1.262	3,23
Onobrychido vicifoliae - Brometum erecti	34.322	E1.262	22,11
Mégaphorbiaies et ourlets (6430)			
Heracleo sphondylii - Sambucetum ebuli	37.72	E5.43	0,00
Eupatorietum cannabini	37.71	E5.41	0,14
Urtico dioicae - Aegopodietum podagrariae	37.72	E5.43	0,33
Prairies maigres de fauche dont vergers (6510)			
Galio veri - Trifolietum repentis	38.22	E2.221	1,06
Arrhenatheretum elatioris	38.22	E2.221	0,92
Verger / Galio-Trifolietum	83.15/38.22	G1.D4	3,23
Verger / Arrhenatheretum elatioris	83.15/38.22	G1.D4	0,46
Verger / Centaureo jaceae - Arrhenatherenion	83.151/38.22	G1.D4	0,27
Eboulis calcaires (8160*)			
Eboulis calcaire	61.2	H2.4	0,03
Pentes rocheuses calcaires (6210)			
Affleurement, rocher calcaire	62.1	H3.2	0,45
Hêtraies du Luzulo-Fagetum (9110)			
Luzulo luzuloidis - Fagetum sylvaticae festucetosum	41.112	G1.61	15,43
Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum (9130)			
Carici flaccaae-Fagetum sylvaticae	41.13	G1.63	57,54
Hordelymo europae-Fagetum sylvaticae	41.13	G1.633	2,18
Hêtraies calcicoles (9150)			
Carici albae-Fagetum sylvaticae	41.161	G1.661	7,91
Total :			215,99

Légende : (1) Nom du syntaxon ou de l'habitat ; (2) code Corine ; (3) code EUNIS ; (4) Code Directive Faune-Flore-Habitats

4.4.2. Comparaison avec la cartographie du DOCOB (2007)

En 2007, la cartographie des végétations indiquait sept intitulés de la Directive Faune-Flore-Habitats cumulant une superficie de 425,4 hectares.

En 2024, la cartographie nous conduit à retenir neuf habitats de la directive européenne mais ne couvrant au totale que **216 hectares**.

Or, en 2024, la cartographie nous conduit à retenir neuf habitats de la directive européenne mais ne couvrant au totale que **216 hectares**. Il en résulte un écart de 210 hectares (tableau suivant).

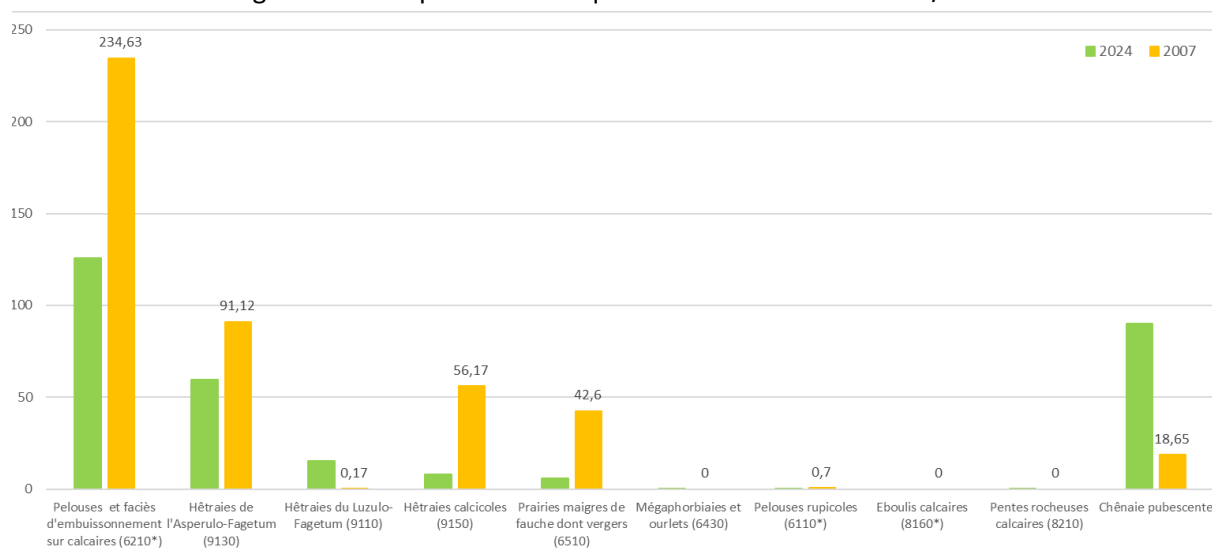
Inversement, la chênaie pubescente est estimée à 90 ha de recouvrement pour 19 ha dans le DOCOB en 2007.

Tableau 37 : Superficies des habitats communautaires cartographiées en 2024 et en 2007

Intitulé	Code DHFF (1)	2004	2007	Ecart (2004 - 2007)
Pelouses et faciès d'emboisement sur calcaires (6210*)	6210 (*)	125,9	234,63	-108,73
Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum (9130)	9130	59,7	91,12	-31,42
Hêtraies du Luzulo-Fagetum (9110)	9110	15,4	0,17	15,23
Hêtraies calcicoles (9150)	9150	7,9	56,17	-48,27
Prairies maigres de fauche dont vergers (6510)	6510	5,9	42,6	-36,7
Mégaphorbiaies et ourlets (6430)	6430	0,5	0	0,5
Pelouses rupicoles (6110*)	6110*	0,2	0,7	-0,5
Eboulis calcaires (8160*)	8160*	0	0	0
Pentes rocheuses calcaires (8210)	8210	0,5	0	0,5
Total :		216	425,39	-209,39

Les principaux écarts de superficies apparaissent chez les pelouses, les prés de fauche et les hêtraies calcicoles (figure suivante).

Figure 15 : Comparatif surfacique des habitats N2000 2006/2018



Superficie des pelouses (6210*) : 109 hectares de pelouses manquent en 2024 par rapport à l'estimation du DCOB.

La cartographie de 2024 permet un calcul séparé des superficies des pelouses, les ourlets et les fruticées. En effet, le calcul des superficies s'appuie sur les polygones dans lesquels les ourlets et les fruticées sont comptabilisés à part. En 2024, la superficie des ourlets et des stades intermédiaires atteint respectivement 19 et 70 ha, soit au total 89 ha.

En 2007, le DCOB englobe vraisemblablement des ourlets et des fruticées dans le décompte des pelouses car la Directive Habitats-Faune Flore inclut les faciès d'embuissonnement dans ce code 6210. L'écart 2007/2024 étant conséquent (109 ha), des stades boisés jouxtant les pelouses ont pu être englobés.

Une autre explication pourrait provenir de l'échelle de cartographie plus précise qui a éliminé des sentiers et abords de parcelles de vigne (prés semés) qui étaient auparavant englobés dans les pelouses.

Superficie des prés de fauche (6510) : Le décompte montre 38 hectares de prés de fauche en moins par rapport au DCOB.

L'explication principale est le développement du pâturage dans d'anciennes parcelles de pré de fauche. Ce phénomène aurait pu intervenir par l'accroissement de l'élevage de loisir (chevaux, ânes), pratique constatée à Westhalten.

La distinction opérée entre prés de fauche et pâturages mais celle-ci n'est pas toujours aisée en cas de gestion mixte. Un biais a ainsi pu survenir lors de visites en fin de saison rattachant un pré de fauche à un pâturage suite à l'observation d'animaux.

Une autre source expliquant cet écart serait le versement de prés de fauche à tendance pelousaire (du *Galio veri-Trifolietum*) vers des pelouses mais la superficie de ces dernières étant aussi déficitaire, ceci semble peu probable.

Superficie des hêtraies et hêtraie-chênaies (9130) : 31,4 ha de hêtraies neutrophiles et 48,3 hectares de hêtraies calcicoles (figure précédente) ne sont pas retrouvés dans la cartographie de 2024.

Cet écart semble provenir du décompte entre chénaie pubescente et hêtraies-chénaies. Les chénaies thermophiles cartographiées en 2024 sont excédentaires de 71 hectares par rapport à 2007.

Deux secteurs ont été cartographiés différemment :

- à l'Ouest du Mont de Sigolsheim est cartographié en hêtraie calcicole dans le DOCOB (volume 2, page 47), or la chênaie thermophile pubescente occupe ce secteur comme l'attestent les relevés 8 et 9 du tableau 26.
- A Osenbach, sur les replats calcaires à sol mince des massifs du Kalkofen, du Scheitelrain et du Bickenberg tels que le montrent les relevés 1, 2 et 3 (tableau 26).

En 1999, BŒUF considérait les peuplements à Chêne pubescent d'Osenbach comme une phase intermédiaire menant au *Cephalanthero-Fagion*, situation que l'on pourrait aussi attribuer à la sylviculture passées (sylvofaciès).

Aujourd'hui, les peuplements sont mieux connus et plus faciles à distinguer, grâce à la clef et aux fiches figurant dans les Végétations Forestières d'Alsace (BŒUF, 2014). Cet auteur mentionne à Osenbach la présence de la chênaie pubescente dans la fiche dédiée (fiche 14, page 195).

La cartographie de 2024 qui s'appuie sur ces outils et sur plusieurs relevés à Osenbach cités plus haut considère la chênaie thermophile comme un climax de ce secteur. Ce scénario est d'autant plus probable vu la tendance contextuelle climatique où la régression du Hêtre est prévue (BŒUF, 2014).

Une autre explication est la difficulté rencontrée lors de l'affectation phytosociologique des boisements pionniers qui ont été sortis des hêtraies en raison de leur composition dendrologique actuelle (Frêne, Robinier, érables...). C'est le cas du versant Nord du Kastelberg où ces peuplements pionniers évolueront très certainement vers la Hêtraie à Laîche glauque (*Carici flaccaae-Fagetum*). Ces peuplements ont pu être initialement cartographiés en hêtraie neutrophile à calcicole lors du DOCOB. Inversement, des hêtraies acidiphiles (9110), quasiment absentes auparavant, ont été cartographiées en dehors de l'emprise de la ZSC dans une entité envisagée en extension (tableau suivant).

5. SYNTHÈSE ET APERÇU PAR SECTEURS

5.1. Etat de conservation des végétations

Définition de l'état de conservation selon la DHFF :

e) *état de conservation d'un habitat naturel*: l'effet de l'ensemble des influences agissant sur un habitat naturel ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, qui peuvent affecter à long terme sa répartition naturelle, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie à long terme de ses espèces typiques sur le territoire visé à l'article 2 «L'état de conservation» d'un habitat naturel sera considéré comme «favorable» lorsque : — son aire de répartition naturelle ainsi que les superficies qu'il couvre au sein de cette aire sont stables ou en extension Et — la structure et les fonctions spécifiques nécessaires à son maintien à long terme existent et sont susceptibles de perdurer dans un avenir prévisible et — l'état de conservation des espèces qui lui sont typiques est favorable au sens du point i);

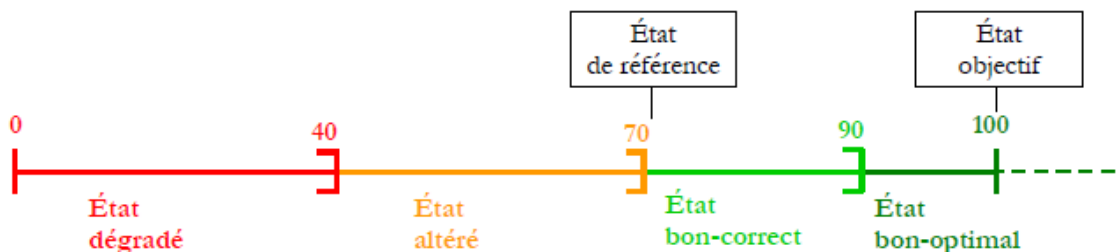
L'état de conservation est évalué au niveau de chaque polygone.

L'évaluation est particulièrement importante pour les végétations relevant d'habitats de l'annexe 1 de la Directive européenne (DHFF).

Les autres habitats, *a fortiori* ceux très anthropisés, ne font pas l'objet de cette évaluation.

L'échelle logarithmique d'amplitude décroissante à 4 niveaux/classes du MNHN (figure ci-dessous) est retenue pour discriminer les classes d'état de conservation.

Figure 16 : Echelle d'évaluation de l'état de conservation en 5 niveaux



5.1.1. Typicité floristique et structure

La typicité joue un rôle prépondérant dans l'évaluation de l'état de conservation de chaque habitat évalué. Elle est prise en compte en considérant la liste des espèces observées.

La structure intervient comme un critère positif pour une végétation. Pour les végétations ouvertes, sont notamment considérées des synusies ; pour les végétations de ligneux les strates et les parts de Gros-Bois et de bois mort.

La présence d'une ou de plusieurs atteintes réduit l'état de conservation de la végétation du polygone.

5.1.2. Altérations constatées

L'atteinte principale, connue avant la cartographie est la **colonisation par les ligneux** (cf. DOCOB) Cette atteinte est caractérisée par la superficie estimée et par les végétaux (espèces notées) selon leur hauteur constatée.

D'autres atteintes figurent dans la description et participent à l'évaluation de l'état de conservation.

■ Atteinte principale : la colonisation des habitats ouverts par les ligneux.

Cette atteinte agit sur les pelouses et les ourlets dont elle réduit l'état de conservation, en particulier au-delà d'un certain taux de recouvrement.

La figure suivante montre qu'elle est particulièrement notée chez les pelouses xérophiles du *Xerobrometum erecti* où elle apparaît dans quasiment tous les polygones comportant cette végétation.

Les ourlets qui sont des stades plus évolués sont moins affectés par la colonisation, au moins jusqu'à un certain taux de recouvrement.

Figure 17 : Végétations ouvertes touchées par la colonisation des ligneux

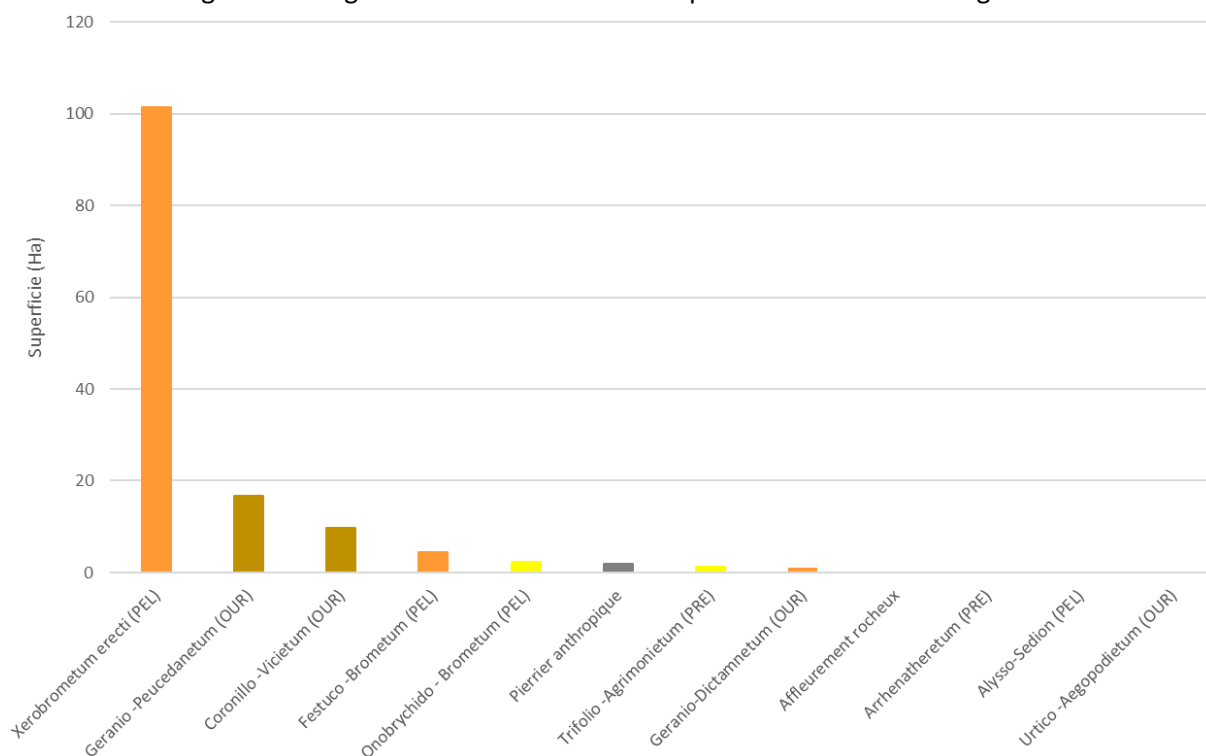
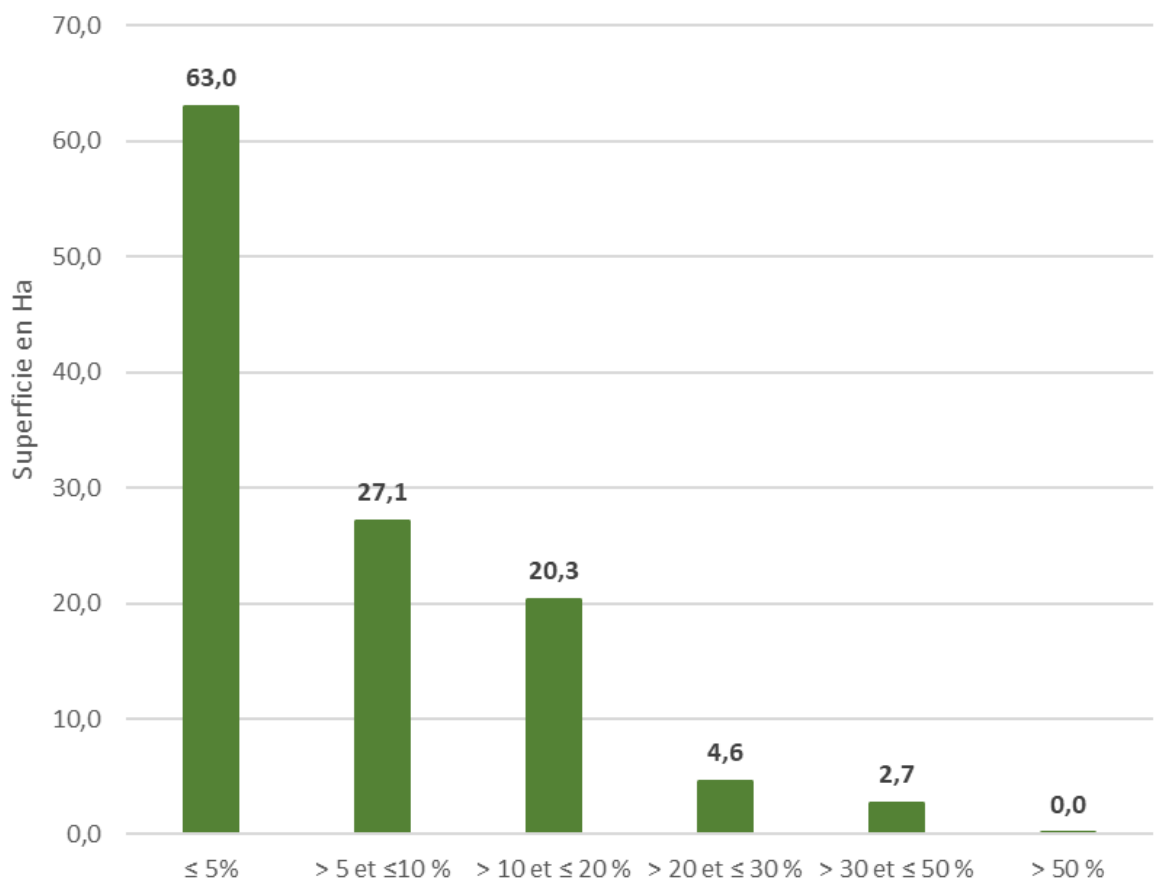


Figure 18 : Classes de l'atteinte de recouvrement par les ligneux



■ Autres atteintes.

194 hectares (41% de la superficie étudiée) ont fait l'objet d'une description d'au moins une altération autre que la colonisation des ligneux.

Toutes ces altérations sont listées au tableau suivant en indiquant les types de végétations sur lesquelles elles s'exercent et leurs superficies relatives.

Sept atteintes concernent au moins 2% de la superficie totale des polygones touchés :

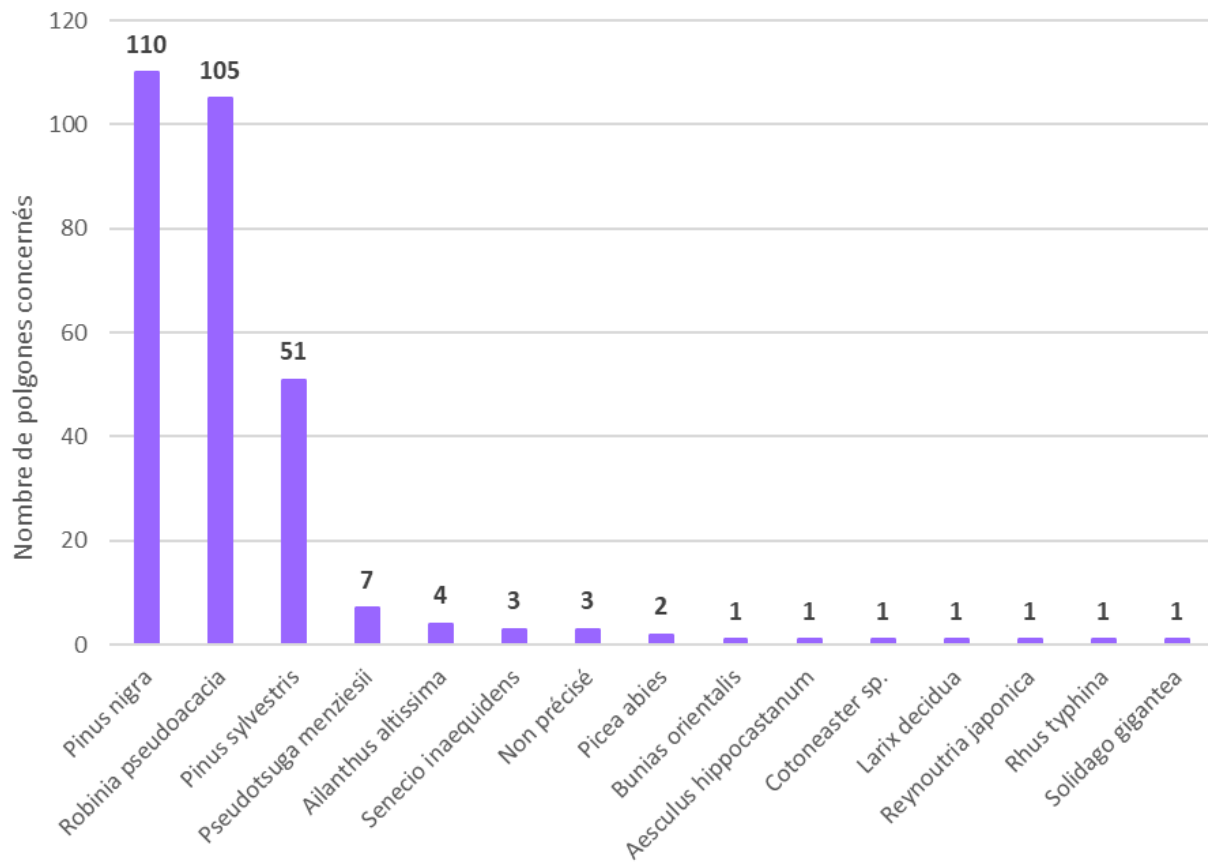
- Présence d'allochtones (59,5%)
- Coupes de ligneux (11,4%)
- Piétinement par les humains (8,5%)
- Surpâturage (2,8%)
- Tassement des sols par les engins (2,5%)
- Déchets (2,1%)
- Dégâts dus aux sangliers (2,1%).

L'atteinte la plus souvent notée et qui touche les plus grandes superficies est l'envahissement par les plantes exotiques. Cette altération concerne surtout les peuplements forestiers (allochtones introduites par les forestiers et subspontanées) mais également d'autres végétations.

Les espèces les plus récurrentes et qui concernent le plus grand nombre de polygones sont le Pin noir (*Pinus nigra* dont Pin Laricio), le Robinier (*Robinia pseudoacacia*) et le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*).

Notons l'omniprésence des ligneux dans cette liste et la faible présence d'herbacées : Seul le Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*), le Grand solidage (*Solidago gigantea*) et la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) y apparaissent.

Figure 19 : Espèces allochtones observées dans les polygones



Colonisation de ligneux bas dans une pelouse du *Xerobrometum erecti* au Bollenberg (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2024)

Tableau 38 : Liste des « autres atteintes » et leurs parts relatives

Intitulé	Végétations touchées	Part relative (1)
Abandon	Pelouses, prairies	0,4%
Bâtiments	Tous types	0,3%
Coupes	Boisements	11,4%
Déchets	Tous types	2,1%
Dégâts sangliers	Pelouses, prairies	2,1%
Dépérissement d'arbres	Forestières, boisements	1,3%
Dépôts organiques	Tous types	1,3%
Dépôts minéraux et matériaux	Tous types	0,6%
Eutrophisation	Prairies, pelouses, ourlets	1,3%
Fauche (précoce, fréquente)	Prairies	0,2%
Gestion (intensive, type espace vert)	Tous types	0,0%
Pâturage inapproprié	Boisements, notamment	1,7%
Perturbations (abords vignes)	Pelouses, ourlets, fruticées	0,1%
Plantes exotiques	Tous types	59,5%
Recolonisation par les ligneux	Pelouses, ourlets, prés	0,4%
Chemin carrossable en travers	Terrestres	0,3%
Surpâturage	Pâturages	2,8%
Sursemis	Prairiales	0,5%
Tassement du sols (engins)	Terrestres : peuplements d'herbacées	2,5%
Traitement chimique	Prairies, pelouses, ourlets, fruticées	0,1%
Brûlis	Friches, ourlets, fruticées	0,0%
Déjections humaines	Tous types	0,1%
Effets route	Tous types	0,7%
Erosion (Lapins de garenne)	Pelouses, ourlets	1,1%
Piétinement (humains)	Prairies, pelouses, ourlets	8,5%
Ruchers	Prairies, pelouses, ourlets	0,2%
Rudérales (<i>Elymus repens</i>)	Prairies, pelouses, ourlets	0,0%
Traces de feu	Tous types	0,6%
Travaux	Tous types	0,0%

Légende : (1) calculé à partir des polygones concerné pour chaque altération, relativement à tous la superficie totale des polygones altérés

Source : Observations de terrain lors de la cartographie

5.1.3. *Etat de conservation des végétations*

L'état de conservation des catégories suivantes est examiné :

- Pelouses ;
- Prairies permanentes ;
- Ourlets ;
- Habitats minéraux ;
- Fruticées et boisements pionniers
- Peuplements forestiers mûres.

■ Pelouses

Trois types de pelouses ont été cartographiés qui couvrent 126 ha, plus du quart de la superficie cartographiée.

Trois syntaxons ont été distingués :

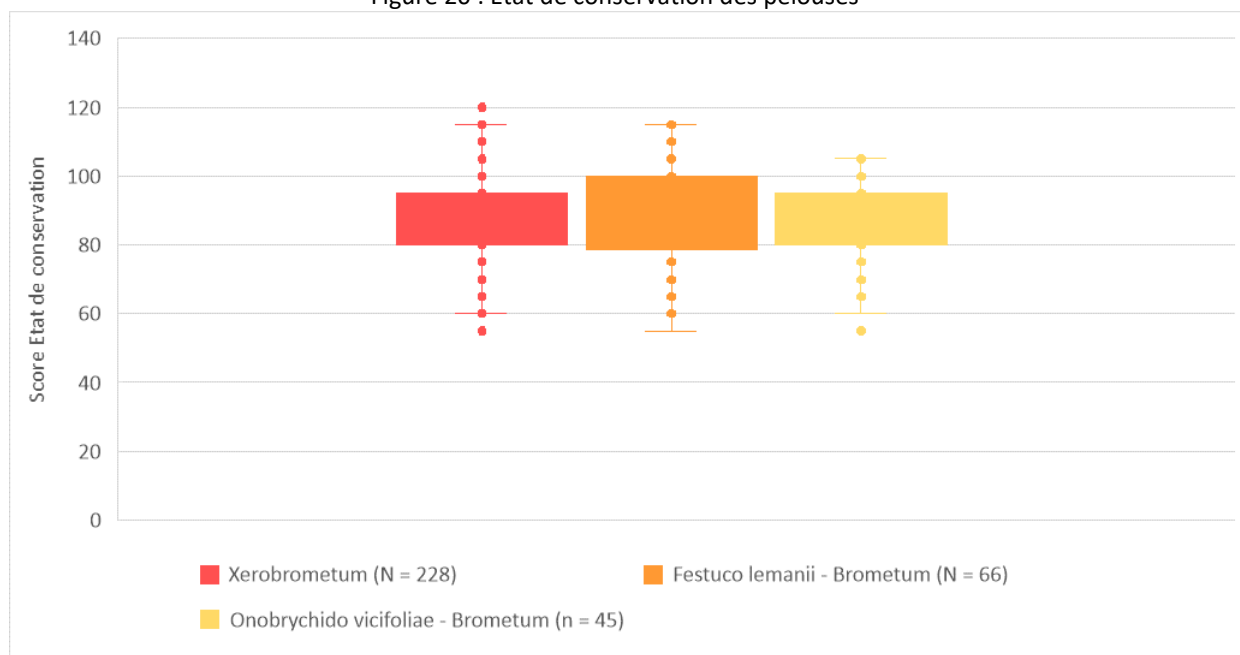
- La pelouse du *Xerobrometum erecti* sur les sols minces dans les secteurs les plus secs de la ZSC (Bollenberg, Strangenberg) ;
- La pelouse à Fétuque de Léman (*Festuco lemanii-Brometum*) développée dans les sites au Nord de Rouffach ;
- La pelouse fauchée de l'*Onobrychido-Brometum* au Bickenberg, sur le Kastelberg et localement au contact de pelouses du *Xerobrometum*.

Les pelouses des secteurs de la ZSC sont très majoritairement d'intérêt prioritaire, la diversité spécifique et les effectifs d'Orchidées étant fortes.

Parmi elles, les pelouses xérophiles du *Xerobrometum erecti* sont les plus remarquables car elles sont originales dans les Grand-Est et comportent de nombreuses plantes menacées et/ou protégées.

L'état de conservation des pelouses (figure suivante) dépasse le niveau de référence et de nombreuses pelouses atteignent l'état objectif. Les scores du *Festuco-Brometum* présentent la plus grande amplitude qualitative est observée au sein mais sont aussi les plus élevés (score 100 atteint).

Figure 20 : Etat de conservation des pelouses



Le graphique radar suivant donne les scores moyens de l'état de conservation pour les trois syntaxons en indiquant les moyennes des scores respectifs de la combinaison caractéristique, la structure, les espèces remarquables, l'embroussaillage et les autres atteintes.

L'évaluation du pré pelousaire (*Onobrychido-Brometum*) diffère des deux autres pelouses car étant fauché, il reprend les critères des prés de fauche.

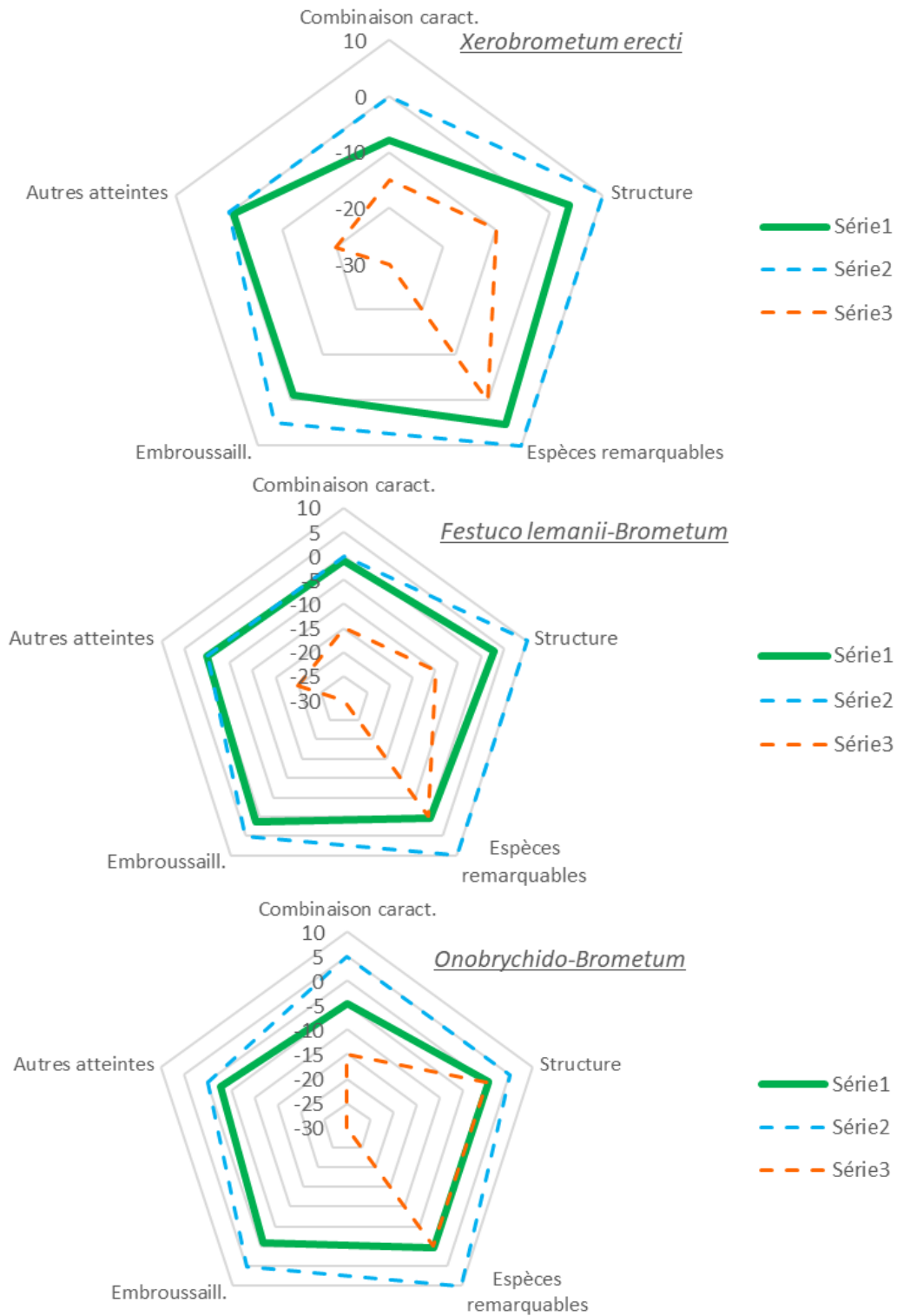
La combinaison caractéristique est très bonne dans le Festuco-Brometum, plus faible chez les peuplements du *Xerobrometum erecti* et de l'*Onobrychido-Brometum*.

Les scores de la structure et les espèces remarquables des trois types de pelouses sont proches avec un plus grand déficit pour les prés pelousaires.

L'embroussaillage, qui correspond au développement des ligneux dans les pelouses, touche principalement les peuplements du *Xerobrometum* et de l'*Onobrychido-Brometum*. A noter qu'un embroussaillage faible n'affecte pas ou peu le score (cf. méthode d'évaluation de l'état des pelouses.)

D'autres atteintes touchent notamment l'*Onobrychido-Brometum* (pré de fauche) alors que les deux autres types sont peu concernés. Il s'agit principalement de la présence de plantes rudérales et des traces de tassement du sol (véhicules) dans les prés pelousaires.

Figure 21 : Scores par grands critères des pelouses



Légende : Série 1 : Moyenne par type de pelouse (Xerobrometum, Festuco-Brometum et Onobrychido-Brometum) ; Série 2 : note maximum possible ; Note 3 : Note minimum possible des pelouses (cf. méthodologie). (Xerobrometum erecti, N = ; Festuco lemanii-Brometum N =40 ; Onobrychido-Brometum N=45)



Aspect de la structure d'un *Xerobrometum erecti* à *Artemisia alba*, Relevé N°38 au Lutzberg à Westhalten. Les espaces entre les bosquets d'Armoise blanche, bien visibles, sont exploitées par des annuelles, Lichens ou des Bryophytes-Ch. Dor/CLIMAX, avril 2024).



Aspect d'un peuplement de l'Onobrychido-Brometum en bon état de conservation à l'Ouest du Kastelberg (relevé N°45) La strate haute, dominée par *Bromus erectus* est peu dense (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2023)

■ Prairies permanentes :

Les prés de fauche et les pâtures couvrent 22 hectares. Les pâtures sont dominantes en termes de recouvrement mais le traitement mixte (fauche, puis pâture) a généralement conduit à une affectation en pâture.

Ces prairies permanentes sont souvent associées à des fruitiers, c'est le cas de plus de la moitié des polygones comportant ces peuplements d'herbacées.

La majorité de ces végétations est floristiquement assez proche des pelouses calcicoles (*Galio veri-Trifolietum* et *Medicagini lupulinae-Cynosuretum*) qu'elle peut côtoyer ainsi que des stades arbustifs à arborés.

Trois syntaxons sont distingués : un pré de fauche et deux pâtures.

Les moyennes de l'état de conservation sont proches de 80. La pâture du *Lolio-Cynosuretum* faisant l'objet d'un pâturage plus intensif, cette végétation présente logiquement l'état de conservation le moins favorable.

Chez les peuplements du *Galio veri-Trifolietum*, d'intérêt communautaire, les principaux déficits sont observés chez la combinaison caractéristique (score moyen = -10,4), une structure souvent trop simplifiée (score moyen = 0,1) et la quasi-absence de plantes remarquables.

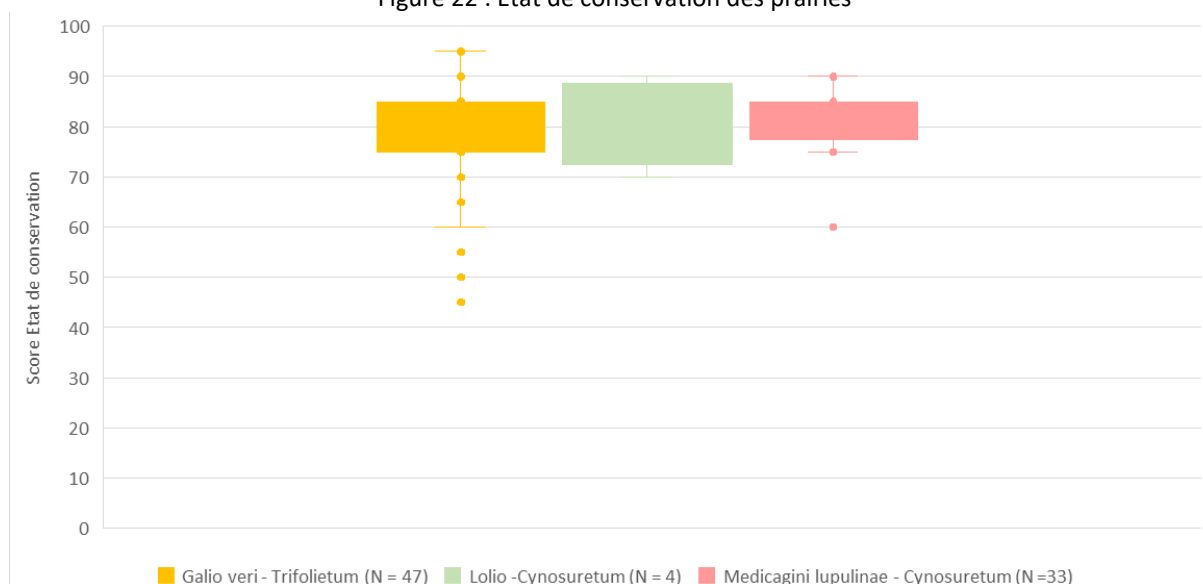
Les atteintes proviennent de pratiques intensives : usage d'engrais, date précoce et fréquence élevée de la fauche, surpâturage. Des dépôts de ruches, de bois et d'autres matériels empiètent également certaines parcelles (Westhalten).

L'usage réguliers de fertilisants dans le vallon de Westhalten était pointé par le DOCOB en 2007 et cette pratique semble se maintenir avec une probable extension des parcelles pâturées au détriment des prairies de fauche.

La partie amont (Nord) du replat du Bickenberg comporte toujours comme en 2007, des peuplements prairiaux pâturés de bien moindre qualité que ceux de la partie Sud qui correspondent essentiellement à des pelouses (*Onobrychido-Brometum*).

Seuls les prés de fauche (environ 6 ha) sont des habitats d'intérêt communautaire.

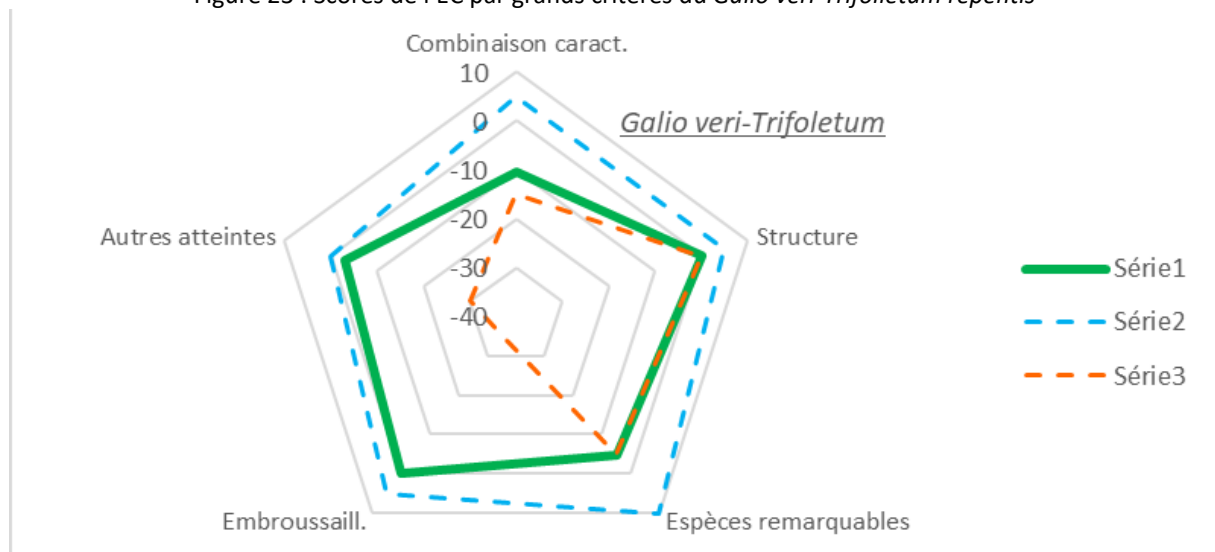
Figure 22 : Etat de conservation des prairies





Prés de fauche du *Galio veri* – *Trifolietum* associés à des arbres fruitiers à Westhalten dans un vallon où l'état de conservation des prairies est variable et majoritairement assez faible (J-Ch. Dor/CLIMAX, avril 2024).

Figure 23 : Scores de l'EC par grands critères du *Galio veri-Trifolietum repentis*



Légende : Série 1 : moyennes des scores sur chaque critère ; Série 2 : note maximum possible ; Note 3 : Note minimum possible des prairies (cf. méthodologie). (N = 47)

■ Ourlets

Les ourlets ont été estimés à 19 hectares de recouvrement (4% de la ZSC).

Ces végétations sont au contact de pelouses et de stades de colonisation ligneuses (fruticées).

Trois grands types apparaissent :

- Les ourlets calcicoles xérophiles et mésoxérophiles (*Geranio-Dictamnenum*, *Geranio-Peucedanenum*, *Coronillo-Vicietum*) ;
- L'Ourlet calcicole mésophile à Trèfle intermédiaire et Aigremoine eupatoire (*Trifolio-Agrimonienum*) ;
- L'ourlet eutrophile et mésophile (*Urtico-Aegopodietum*, *Eupatorienum cannabini*).

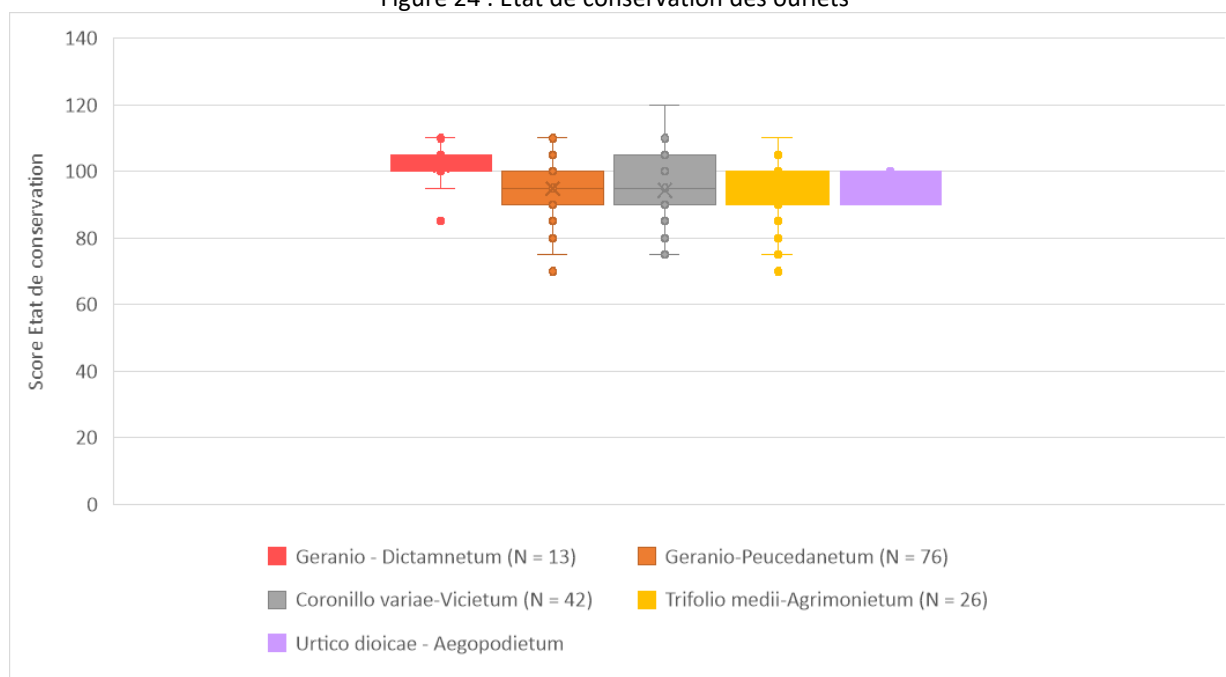
Les ourlets xérophiles sont très majoritairement développés au contact des pelouses du Xerobromion erecti. Ils jouxtent aussi des fruticées et des peuplements forestiers variés.

L'ourlet constitue un stade de la dynamique progressive comporte souvent des ligneux. L'altération par la colonisation ligneuse apparaît ainsi en cas de gestion trop faible, a fortiori suite à l'abandon.

Excepté l'ourlet à *Urtica dioica* (*Urtico-Aegopodietum*), ces végétations ne sont pas d'intérêt communautaire. Cet ourlet, très peu représenté dans la ZSC, est souvent altéré par des apports d'azote d'origine anthropique et son rattachement au Code 6430 est ainsi très tangent (cf. GAUDILLAT et al, 2018).

Toutefois, l'intitulé 6210 de la Directive Habitats-Faune-Flore intégrant les faciès d'embuissonnement, les ourlets calcicoles associés aux pelouses, peuvent y être rattachés.

Figure 24 : Etat de conservation des ourlets



L'évaluation est favorable avec des scores moyens compris entre 91 et 102 points (figure précédente).

La figure suivante détaille les critères d'évaluation des quatre types d'ourlets. Le contour qui relie les moyenne des scores de chaque critère (série 1) est plus proche du score maximal que du minimal.

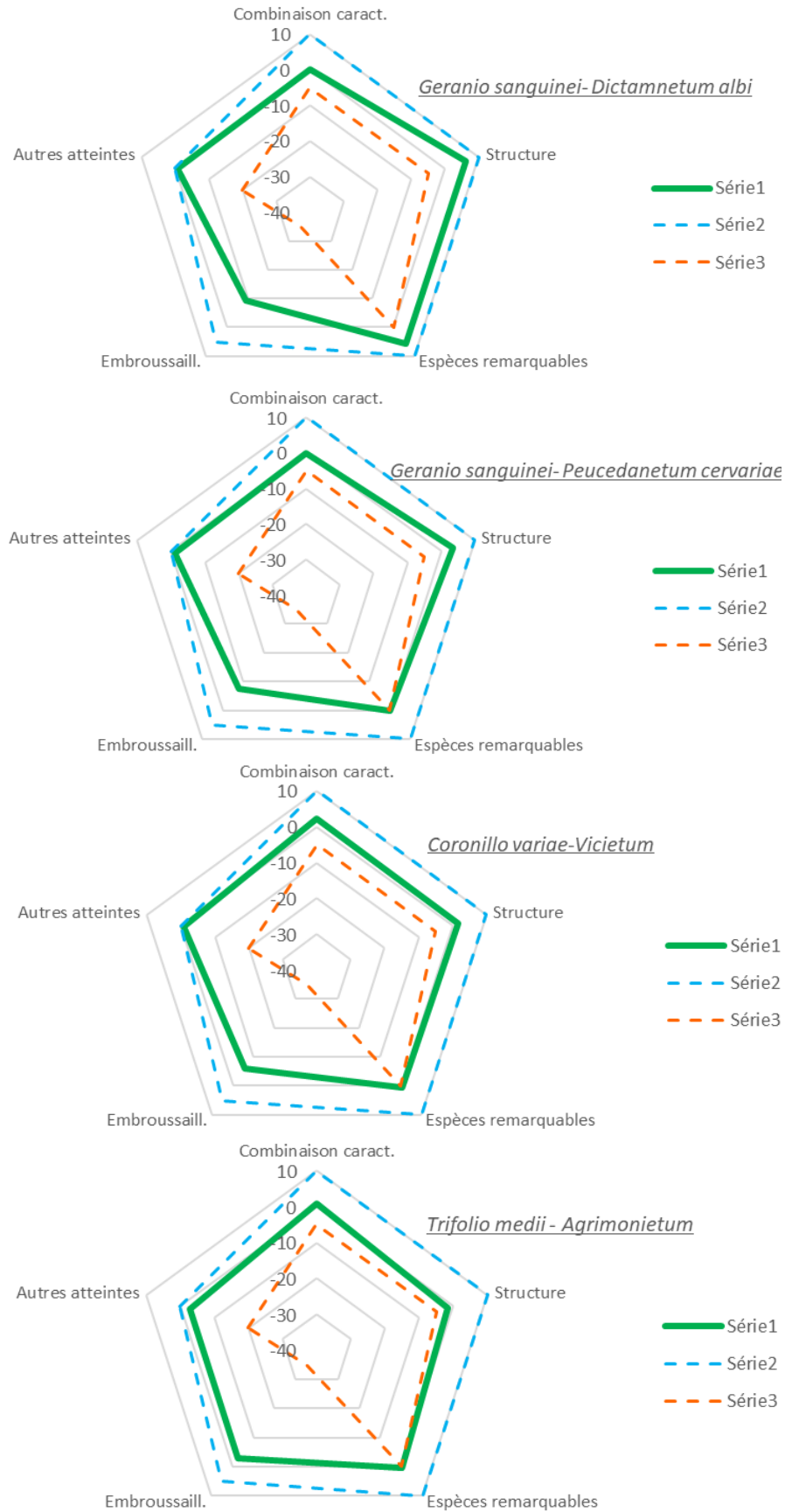
Quelques observations peuvent cependant être faites :

- La structure est assez bonne en général mais moins favorable pour les ourlets à coronille bigarrée et Vesce à feuilles étroites (*Coronillo-Vicietum*) et à Trèfle intermédiaire et Aigremoine eupatoire (*Trifolio-Agrimonetum*).
- L'ourlet à Géranium sanguin et à Fraxinelle (*Geranio-Dictamnatum*) se distingue par une part plus importante de plantes remarquables, la Fraxinelle étant une plantes remarquable.
- La colonisation par les ligneux qui compte souvent comme une atteintes touche davantage l'ourlet à Géranium sanguin et à Dictame.
- Enfin, les autres atteintes touchent peu ces ourlets, seul l'Ourlet à Trèfle intermédiaire et Aigremoine eupatoire semble vraiment concerné.



Ourlet mésoxérophile du *Coronillo variae-Vicietum tenuifoliae* (relevé N°52). L'ourlet large s'est propagé en nappe. Partie Sud du Bickenberg à Osenbach (J-Ch. Dor/CLIMAX, mai 2024)

Figure 25 : Scores de l'EC par grands critères des ourlets xérothermiques à mésoxérophiles



Légende : Série 1 : score (moyenne)s sur chaque critère ; Série 2 : Note maximum possible ; Série 3 : Note minimum possible (cf. méthodologie). (Geranio-Dictamnenum, N = 13 ; Geranio-Peucedanetum N =71 ; Coronillo-Vicietum, N =34 ; Trifolio-Agrimoniolum, N=20)

■ Végétations sur dalles et habitats minéraux :

On considère ici les pelouses sur dalles rocheuses (*Alyso-Sedion*), les affleurements calcaires et les pierriers (éboulis). Leur superficie total n'exède pas 3 hectares (0,6% de la ZSC).

Les pelouses présentent une flore spécifique alors que les habitats minéraux en sont souvent complètement dépourvus. L'*Alyso-Sedion* comporte une association (*Teucro-Melicetum*) et d'autres expressions non distinguées de cette alliance.

Les affleurements proviennent majoritairement de carrières abandonnées. Les pierriers sont également presque tous d'origine anthropique.

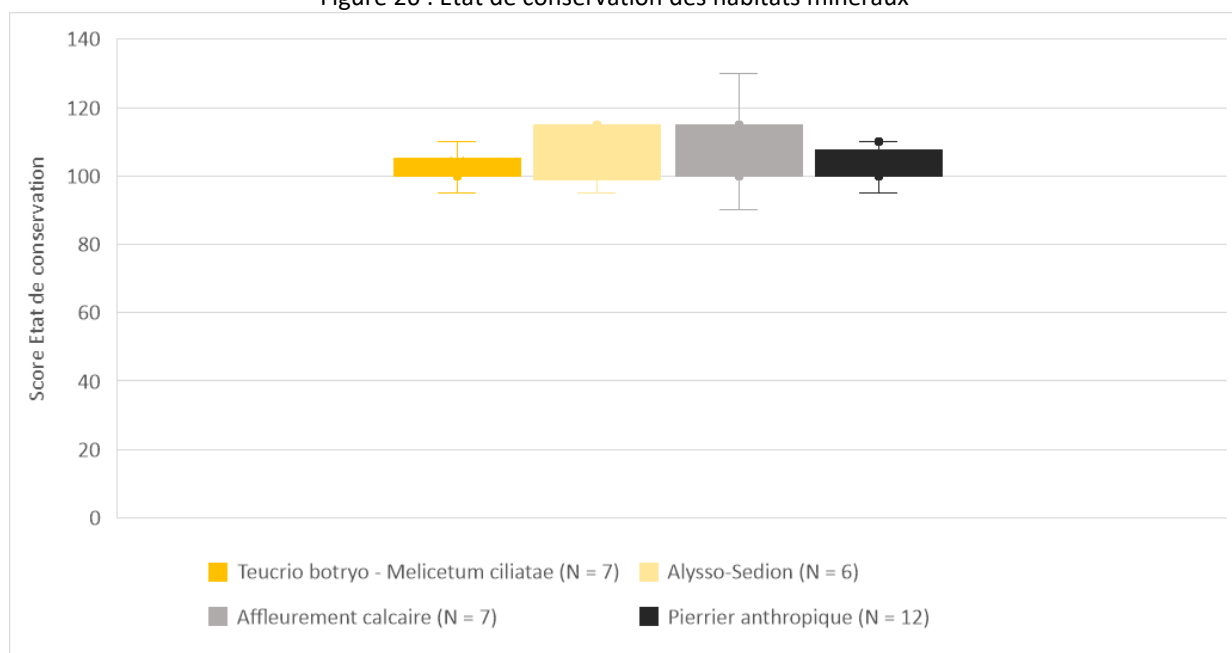
Ces habitats sont généralement développés au contact des pelouses mais certains ont été recouverts par la forêt. Ils sont également contigus à des ourlets et à des fruticées.

Leur état de conservation est bon car les altérations y sont très rares.

Deux intitulés d'intérêt communautaire correspondent à ces habitats :

- La pelouse rupicole (6110*) pour les communautés pelousaires des dalles calcaires (*Alyso-Sedion*).
- Les affleurements calcaires (8210*) mais ce dernier rattachement peut être contesté étant donné l'origine anthropique des falaises. Cependant, la non-gestion depuis des décennies, les fait tendre peu à peu vers des milieux subnaturels.

Figure 26 : Etat de conservation des habitats minéraux





Roche affleurante au lieu-dit de la chapelle aux Bois à Wintzenheim

(J-Ch. Dor/CLIMAX, novembre 2024)

■ Fruticées et forêts pionnières

Les fruticées qui présentent diverses expressions totalisent environ 65 hectares.

Les frênaies et les autres boisements pionniers occupent environ 32 hectares

L'état de conservation moyen de ces habitats est à un niveau altéré (figure suivante). Leurs déficits proviennent notamment de leur composition dendrologique altérées par des ligneux allochtones (Robinier, Pin noir, Pin sylvestre).

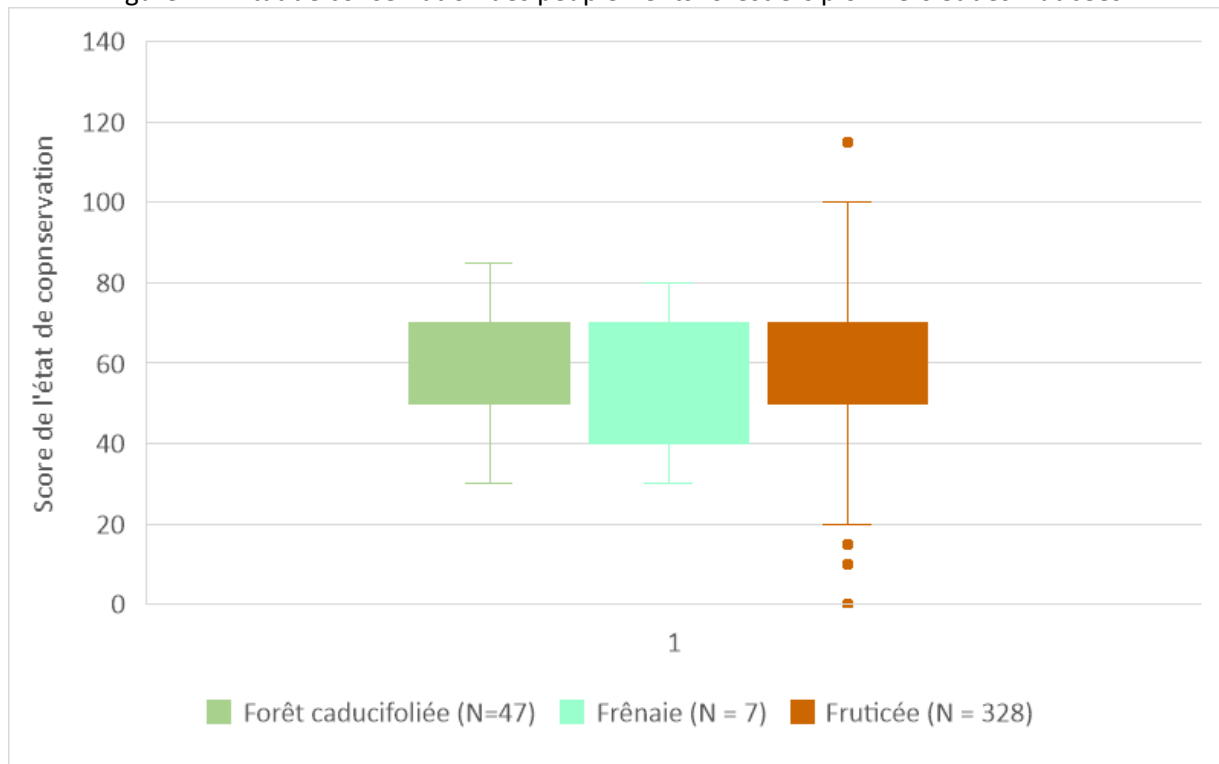
Les fruticées font l'objet de coupes afin de limiter leur développant qui réduit la superficie et la qualité des pelouses. Ces actions sont positives pour les pelouses concernées mais elles affectent ces stades arbustifs.

Ces peuplements jouxtent des pelouses, des ourlets. Certains peuplements plus évolués ont reconquis d'anciens sites exploités par la vignes ou les cultures.

Ces végétations ne sont guère listées parmi les habitats d'intérêt communautaire. Cependant les fruticées sont fréquemment au contact de pelouses et la Directive Faune-Flore-Habitats y inclut des faciès d'embuisonnement.

Les peuplements forestiers pionniers sont des stades évoluant soit vers la chênaie thermophile, soit vers la hêtraie calcicole ou neutrophile. Or, ces deux dernières sont d'intérêt communautaire.

Figure 27 : Etat de conservation des peuplements forestiers pionniers et des fruticées



■ Peuplements forestiers mûres

Ces peuplements couvrent 172 hectares de la ZSC avec les extensions. Ils comportent quatre grands types :

- La hêtraie calcicole (*Carici albae-Fagetum*) ;
- Des hêtraies et hêtraies-sapinières neutrophiles (*Carici flaccaae-Fagetum*, *Hordelymo-Fagetum*) ;
- La hêtraie acidiphile (*Luzulo-Fagetum*) dans une extension ;
- La chênaie thermophile (*Quercetum pubescentis*).

L'état de conservation de ces peuplements est assez hétérogène (figure suivante).

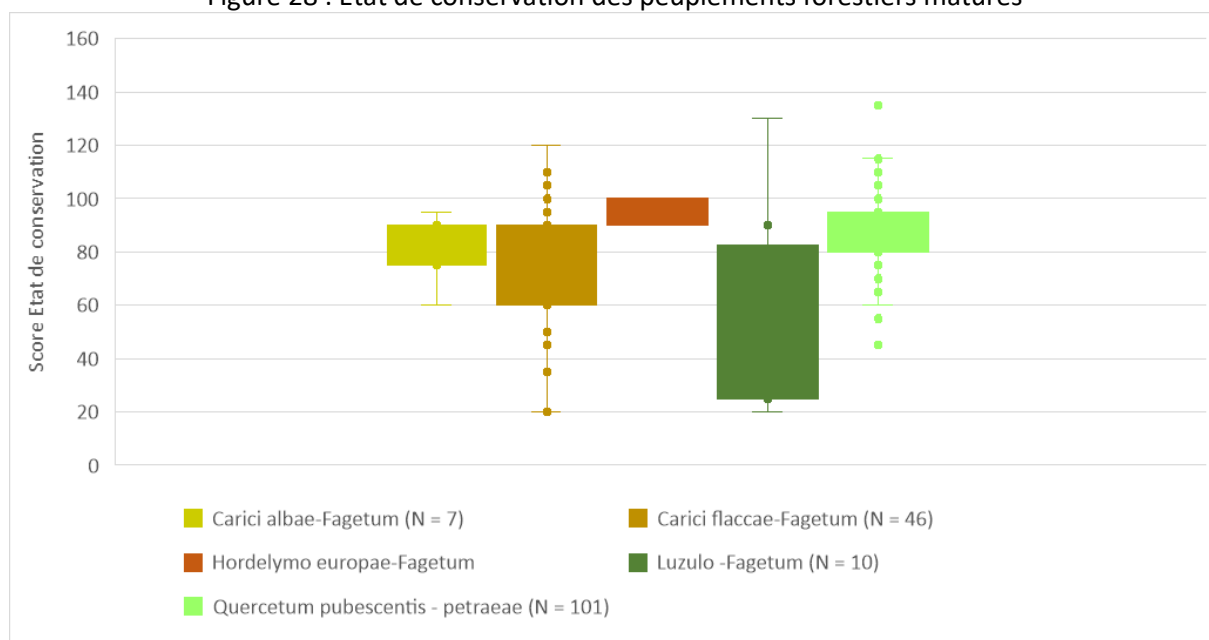
La hêtraie acidiphile, qui occupe essentiellement l'extension envisagée (Osenbach), atteint un score de 63,5 inférieur aux autres peuplements forestiers.

La hêtraie calcicole (*Carici albae-Fagetum*) et la hêtraie neutrophile (*Carici flaccaae-Fagetum*) présentent des moyennes respectives de 78,3 et 70,3. La Hêtraie-Sapinière neutrophile (*Hordelymo-Fagetum*), bien que peu représentative (2 polygones) atteint un score de 95 points.

La moyenne des scores de la chênaie thermophile (*Quercetum pubescentis-petraeae*) est de 86,2 points.

Ces peuplements forestiers sont d'intérêt communautaire excepté la chênaie thermophile mais l'intérêt de ce peuplement en Alsace (20 points ZNIEFF) est supérieur aux hêtraies neutrophiles et acidiphile. Pour BOEUF (2014, page 199), leur intérêt est syntaxonomique, taxonomique, génétique et biogéographique.

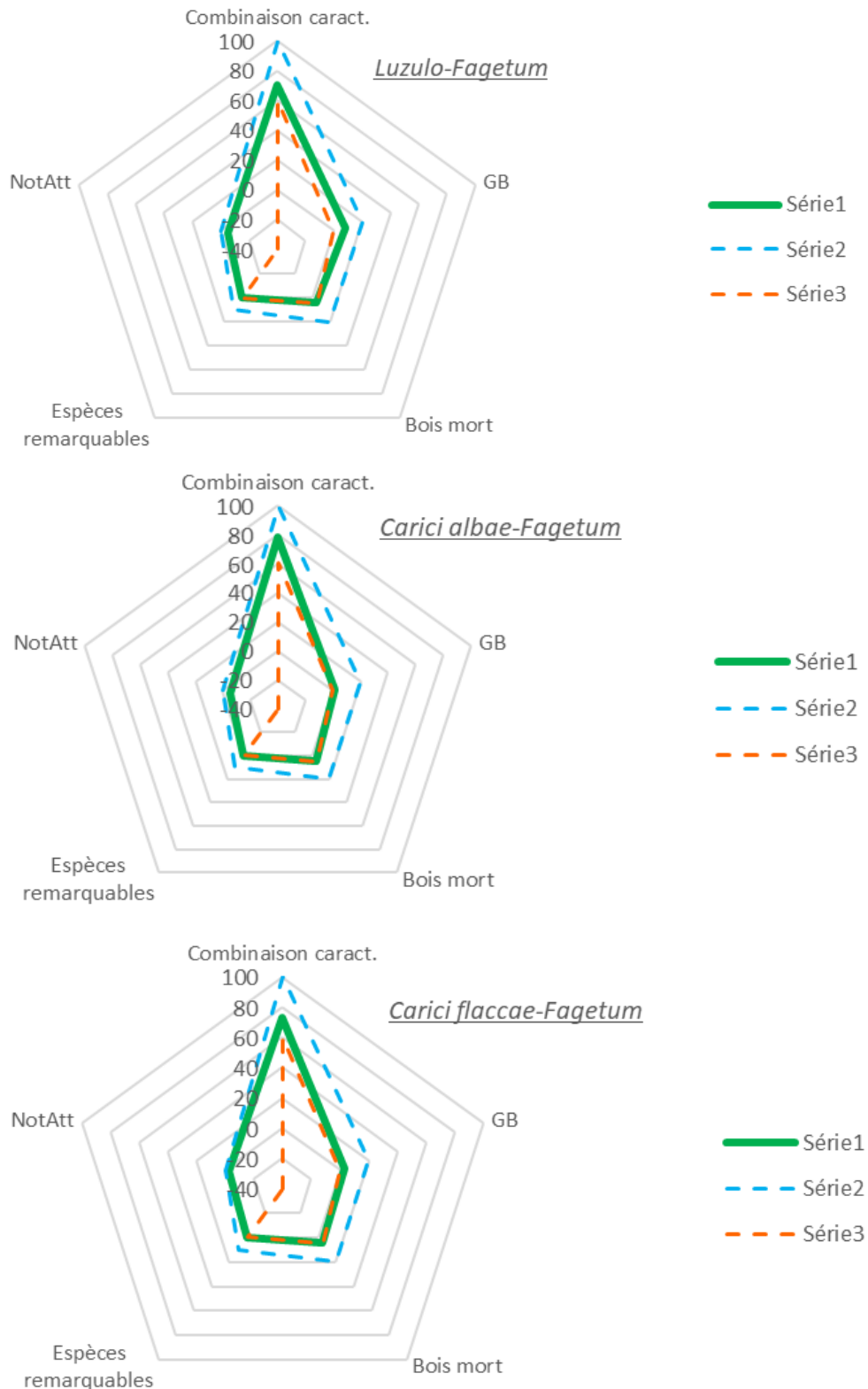
Figure 28 : Etat de conservation des peuplements forestiers mûres



Les états insuffisants s'expliquent principalement par la part des ligneux allochtones (conifères) introduits par les sylviculteurs et par des déficits en Gros Bois ou en bois mort (figure suivante).

En raison de plantations d'autochtones, la hêtraie acidiphile présente la plus faible note sur la combinaison caractéristique.

Figure 29 : Scores de l'EC par grands critères des hêtraies et hêtraies-chênaies



Légende : Série 1 : score (moyenne)s sur chaque critère ; Série 2 : Note maximum possible ; Série 3 : Note minimum possible (cf. méthodologie). (Luzulo-Fagetum, N = 10 ; Carici albae-Fagetum N =6 ; Carici flaccaae-Fagetum, N =45)



Chênaie thermophile du *Quercetum pubescentis* au Mont de Sigolsheim (J-Ch. Dor/CLIMAX, juin 2022).



Hêtraie calcicole du *Carici albae-Fagetum* à Osenbach ((J-Ch. Dor/CLIMAX, septembre 2022).

5.1.4. Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire :

Neuf intitulés de la directive Habitats-Faune-Flore ont été identifiés (tableau suivant).

Les plus représentatifs de la ZSC sont :

- les pelouses xérophiles et mésophiles et les communautés rupicoles (6210, 6110*) ;
- les hêtraies neutrophiles (9130) ;
- les hêtraies calcicoles (9150) ;
- les prés de fauche calcicoles (6510).

Certaines de ces végétations sont au contact et en relation avec des communautés qui contribuent à leur intérêt. Il s'agit notamment des ourlets et des fruticées qui côtoient les pelouses.

L'approche à l'échelle des types de végétations est donc trop réductrice et l'analyse doit être replacée dans le contexte des secteurs avec l'ensemble des végétations constituant le paysage phytosociologique.

Tableau 39 : Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire et prioritaire

Intitulé générique de l'habitat Natura 2000	Code FFH (1)	Etat de conservation (2)	Sup (Ha)	Part en % (3)
Pelouses rupicoles de l'Alyso-Sedion	6110*	104,5	0,15	0,0%
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia)	6210	88,3	125,9	26,5%
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	6430	96,7	0,47	0,1%
Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis) dont vergers	6510	83,7	5,94	1,2%
Pentes rocheuses calcaires	8210	106,4	0,45	0,1%
Hêtraies du Luzulo-Fagetum	9110	63,5	15,43	3,2%
Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum	9130	72,40	59,72	12,6%
Hêtraies calcicoles	9150	80,8	0,45	1,7%
Eboulis calcaires (majoritairement anthropiques)	(8160*)	102,1	15,43	0,0%

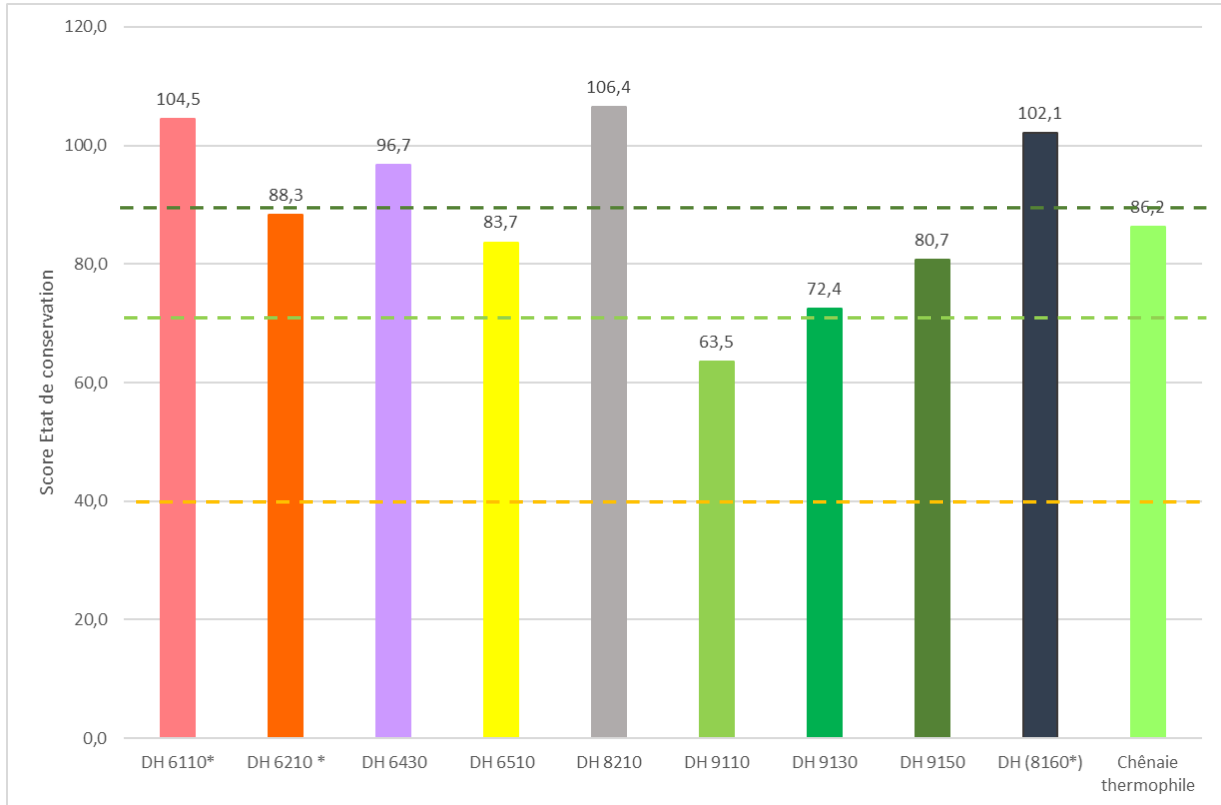
Légende :

- (1) Code de l'annexe 1 de la Directive Faune-Flore-Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992
- (2) Score de l'état de conservation sur 100 points établie durant la mission
- (3) Part de la superficie cartographie dans la ZSC+ extensions projetées (475,5 ha)

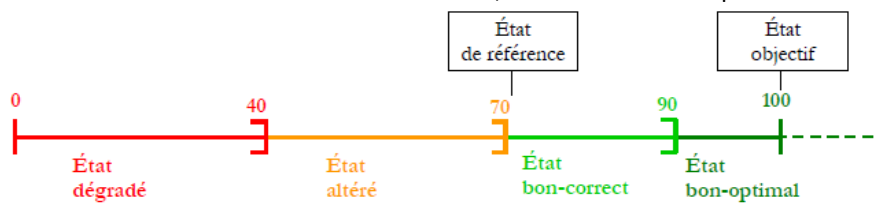
La figure ci-dessous montre que l'état de conservation dépasse pour 9 des 10 intitulés la borne inférieure de l'état de référence selon l'échelle d'évaluation (légende) :

- Quatre intitulés de la Directive Habitats sont dans un état « bon-optimal » ;
- Cinq autres sont en situation « bon-correct » ;
- Un seul est jugé « altéré » mais à un niveau supérieur de cette gamme qualitative.

Figure 30 : Moyenne des états de conservation des habitats N2000



Echelle d'évaluation de l'état de conservation, délimitée ci-dessus par les droites en tirets :



5.2. Cartographie des secteurs de la ZSC

Les cartes suivantes illustrent l'état de conservation des végétations, par secteurs de la ZSC.

L'évaluation est donnée pour toutes les végétations (habitats) cartographiés, exceptés les habitats anthropisés pour lesquels l'état de conservation n'est pas pertinent et n'a pas été évaluée (HS = Hors Sujet).

Rappelons que l'évaluation est donnée pour le polygone qui peut comporter de 1 à 3 habitats.

L'échelle utilisée est celle du MNHN à quatre niveaux, présentée plus haut.

Légende des cartes suivantes :

Etat de conservation :

-  Optimal
-  Bon
-  Altéré
-  HS
-  Dégradé

5.2.1. Entité d'Osenbach

On peut distinguer cinq entités dont quatre sont forestières : Le Bickenberg, comporte surtout des prairies et des peuplements forestiers à l'amont et sur ses flancs

L'aire cartographiée est essentiellement en forestière mais présente un panel très large de végétations typiques des collines.

Entités forestières :

L'extrémité Nord a été estimée en état dégradé en raison des plantations d'allochtones (Douglas, Pin noir) opérées dans les peuplements.

Les autres entités forestières sont qualitativement plus homogènes où dominent les niveaux qualifiés de « bon », voire « optimal ».

Seule l'extension envisagée est plus hétérogène avec l'amont majoritairement planté (Douglas, Epicéa), qui nécessiterait une restauration.



Hêtraie-Chênaie à Osenbach au Kalkofen (J-Ch. DOR / CLIMAX, mai 2022)

Le Bickenberg et ses abords :

La partie prairiale à pelousaire (*Onobrychido-Brometum*) du Bickenberg est en très bon état dans son tiers Sud où dominent les prés de fauche.

Les prairies amont, essentiellement pâturées, sont moins remarquables.

Le flanc Est, présente des habitats en moins bon états de conservation, notamment des peuplements forestiers pionniers, des stades de recolonisation et des prés-vergers peu entretenus.

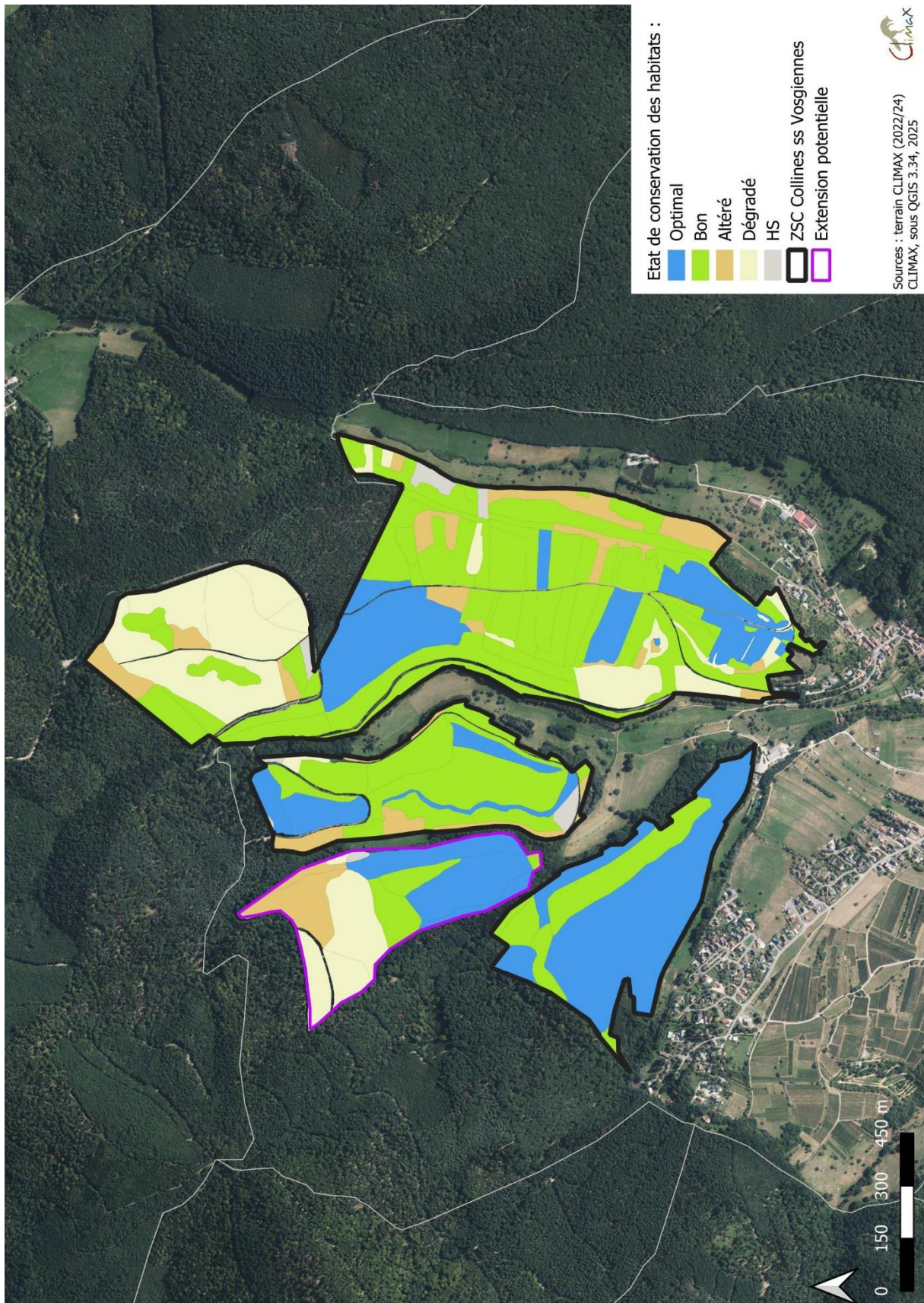


Pâturage du *Medicagini - Cynosuretum* au Bickenberg (J-Ch. DOR / CLIMAX, mai 2024)



Mode de gestion des lisières en bas de versant à l'Est du Bickenberg, avec dépôt des produits de coupe (branches) en position d'écotone (J-Ch. DOR / CLIMAX, mai 2022)

Carte 16 : Etat de conservation à Osenbach



5.2.2. Entité du Bollenberg

Trois grandes parties composent cette unité :

- La partie Sud qui occupe essentiellement la crête autour de la chapelle ;
- La partie Nord-Est qui comporte notamment la Réserve Naturelle Régionale (RNR) des Collines de Rouffach et un appendice Nord sur versant ;
- La partie Nord-Ouest proche du Domaine du Bollenberg

Un pâturage ovin est pratiqué dans la RNR à l'initiative du CEN Alsace, ainsi qu'autour des terrains proches de la chapelle. L'entité au Nord-Ouest n'en bénéficie pas ou peu.

Nord-Est du Bollenberg :

La RNR occupe uniquement le ban de Rouffach et se limite aux espaces sommitaux, sans inclure le versant Nord vers l'Ohmbach.

Il s'agit majoritairement de pelouses du *Xerobrometum erecti*, de fruticées et d'ourlets xérophiiles à mésoxérophiiles.

Les espaces ouverts sans ligneux sont dominants, notamment dans la RNN, sauf sur certaines marges et la partie Ouest (Westhalten).

Le secteur de la Réserve Naturelle ressort majoritairement en état optimal.

En périphérie, l'état de conservation reste bon, avec très peu d'état altéré.



Pelouses du *Xerobrometum erecti* en bon état de conservation. Secteur de la Réserve Naturelle Régionale à l'Est du Bollenberg (J-Ch. DOR / CLIMAX, mai 2024)

Abords de la chapelle du Bollenberg, appendices et ilots :

L'état de conservation est jugé bon à optimal dans ce secteur. Les pelouses xérothermiques, dominantes dans cette unité sont pâturées en fin de saison. Certaines montrent un état de conservation jugé optimal avec l'ensemble du cortège floristique du *Xerobrometum erecti*.

Les végétations dégradées concernent surtout des fruticées peu diversifiées, situées en limite de la ZSC, au contact des parcelles de vigne.

Cette partie de la ZSC, très fréquentée, est soumise à des tassements et érosions du sol et une forte pénétration humaine.



Le secteur de la Chapelle du Bollenberg, avec une topographie qui pourrait résulter d'anciens pierriers colmatés (J-Ch. DOR / CLIMAX, mai 2024)

Nord-Ouest du Bollenberg :

Le Nord du Domaine du Bollenberg est qualifié en bon état de conservation, avec quelques parcelles agricoles assez altérées, éloignées du potentiel du site. Les végétations estimées en état optimal sont principalement des hêtraies (*Carici flaccaae-Fagetum*) et des chênaies pubescentes (*Quercetum pubescentis-petraeae*).

Le versant Est comporte des plantations de pins assez étendues dont les individus essaient dans les espaces pelousaires. Ces plantations sont datées des années soixante dans le DOCOB.

Enfin, le versant Nord est une forêt en devenir où le Robinier est bien présent. Cependant, la quasi-absence de gestion devrait aboutir à termes à un peuplement (*Carici flaccaae-Fagetum*) de qualité.



Pelouse avec développement des ligneux au Nord-Ouest du Bollenberg (J-Ch. Dor / CLIMAX, octobre 2023)

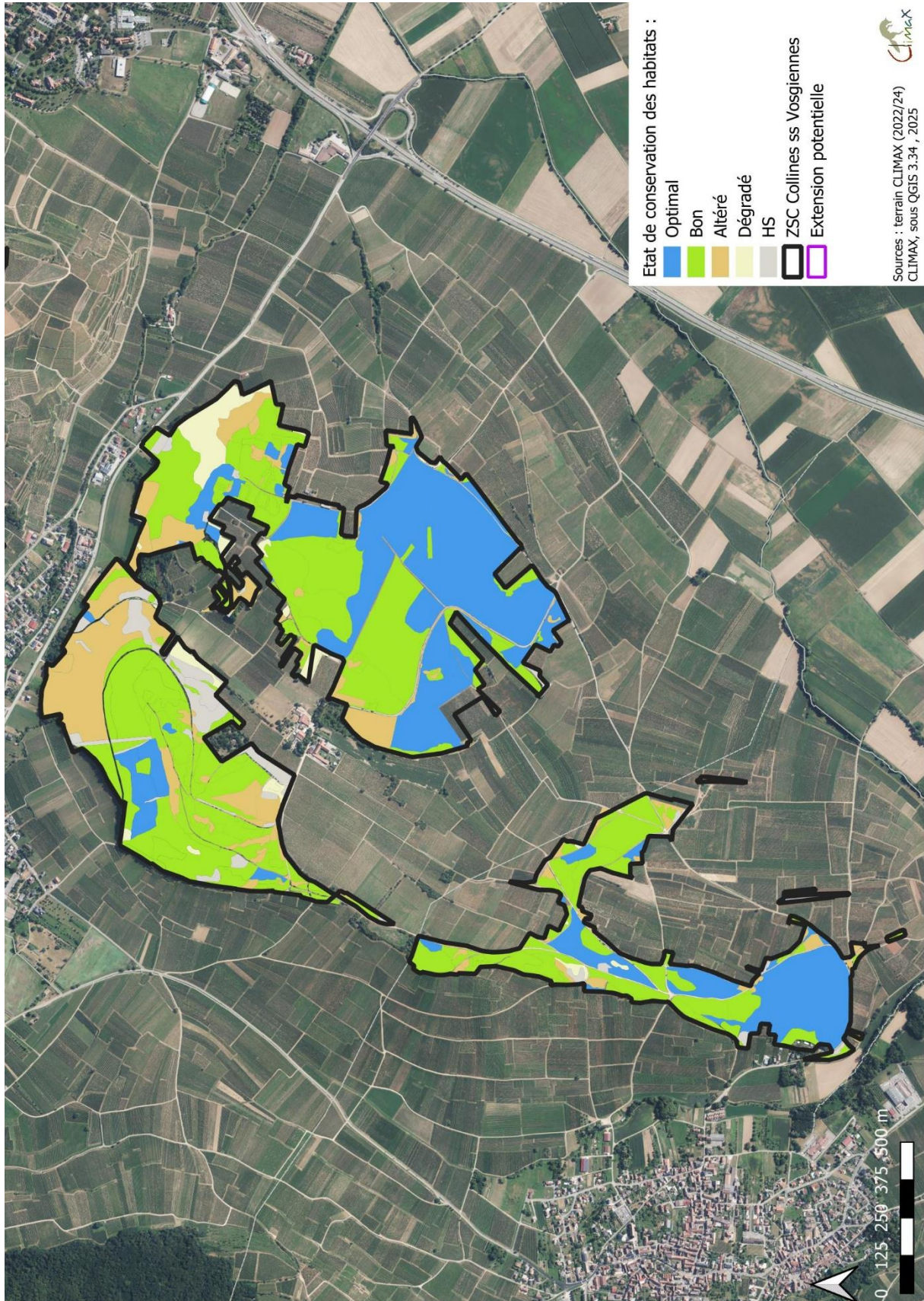


Bonne part de bois mort dans une Chênaie-Hêtraie sur le versant Nord du Bollenberg. Les peuplements de ce versant sont pour l'essentiel non exploités (J-Ch. Dor / CLIMAX, novembre 2022)



Secteur dégradé au contact du domaine du Bollenberg (J-Ch. DOR / CLIMAX, octobre 2023)

Carte 17 : Etat de conservation au Bollenberg



5.2.3. Entités du Zinnkoepflé, Strangenberg-Schlossberg, Kastelberg-Oelberg et sites isolés

Ces sites sont très majoritairement le domaine de la pelouse xérothermique du *Xerobrometum erecti* au contact d'une grande variété d'ourlets. Le climax est la chênaie pubescente, vers lequel convergent la majorité des stades de ligneux.

Zinnkoepflé :

Les végétations de ce site sont principalement des pelouses, des ourlets, des fruticées et des chênaies pubescentes. Elles sont extrêmement intriquées.

Le DOCOB décrivait la situation des pelouses au Zinnkoepflé comme la plus préoccupante de la ZSC et fixait l'objectif de restaurer en priorité les pelouses de ce secteur (DOCOB, volume1, 2007).

Des coupes ont ainsi été menées et se poursuivent actuellement.

En 2024, l'état « bon » est globalement majoritaire dans cette unité.

Le niveau optimal est restreint et porte sur des polygones plutôt éclatés.

Les états dégradés sont principalement situés à l'Ouest, notamment des fruticées sur la partie haute du Zinnkoepflé.

Quelques robinieraies sont également présentes.



Pelouse du *Xerobrometum erecti* en état optimal de conservation à l'extrémité sud de l'entité du Zinnkoepflé (J-Ch. DOR / CLIMAX, mai 2024)



Coupes de ligneux sur le versant dégageant des faciès ouverts et un affleurement calcaire (J-Ch. DOR / CLIMAX, septembre 2023).



Xerobrometum erecti et *Geranio-Peucedanetum* au contact de fruticées au Zinnkoepflé (J-Ch. DOR / CLIMAX, mai 2024).

Lutzelberg, vallon prairial et petites pelouses isolées au Nord de Westhalten :

Le Lutzelberg, dominé par le *Xerobrometum erecti* jouxtant des ourlets à Fraxinelle (*Geranio-Dictamnatum*) émerge clairement pour la qualité de ses peuplements.

Le vallon prairial, souvent associé à des fruitiers, ressort en bon état ce qui semble excessif au moins pour certaines prairies altérées par des pratiques agricoles et des usages.

Les trois petites unités pelousaires situées dans la matrice du vignoble (lieu-dit Steinstück) sont dans un état variable.

L'unité centrale se distingue des deux autres par un état de conservation majoritairement optimal.

Ces petites entités disjointes subissent des pressions des espaces adjacents



Prairies du vallon au Nord de Westhalten dont la gestion peut être améliorée (J-Ch. DOR / CLIMAX, mai 2022)

Strangenberg - Schlossberg :

Les états de conservations ressortent majoritairement en bons à optimaux.

Il s'agit surtout de pelouses xérothermiques, mais aussi de boisements pionniers à postpionniers non exploités (Nord-Est).

Des états dégradés sont mentionnés sur le versant Est et autour du Schlossberg. Il s'agit de pelouses enfrichées ou rudéralisées et de fruticées (Schlossberg).

Les abords immédiats de l'ancienne carrière du Schlossberg (*Xerobrometum erecti*) sont toutefois en très bon état.

Certaines parties peu épaisses, très fréquentées, sont soumises au tassement, voire à l'érosion par le cheminement des visiteurs.



Pelouse xérothermique sur affleurements rocheux, du *Xerobrometum erecti* | sur la crête, exposée à l'Ouest du Strangenberg (J-Ch. DOR / CLIMAX, mai 2024)



Pelouse Xérothermique piquetée d'arbustes sur le dessus du Strangenberg (J-Ch. DOR / CLIMAX, juillet 2023)

Kastelberg, Oelberg :

La carte de l'état de conservation montre une situation contrastée où les états « altéré » et « bon » dominant largement. Seuls quelques prés pelousaires (Onobrychido-Brometum) proche du Kastler berg et certaines pelouses (Geranio-Peucedanetum) sont jugées en état optimal.

L'état altéré a été affecté à des boisements pionniers (à allochtones ou plantés), des prés de fauche intensifiés et des fruticées peu structurées à faible richesse dendrologique.

Des peuplements de robiniers occupent des superficies assez importantes.



Affleurements calcaires, lambeaux pelousaires et ourlets entourés de fruticée. Complexe au lieu-dit Oelberg, qualifié en bon état de conservation (J-Ch. DOR / CLIMAX, juillet 2023)



Pré de fauche en état altéré sur le versant Est du Kastelberg à Rouffach (J-Ch. DOR / CLIMAX, mai 2024)

Sites isolés au lieu-dit Vorbug :

Ces petites unités à Rouffach sont circonscrites autour de pelouses, d'ourlets secs.

Situées dans la matrice du vignoble, elles sont généralement protégées des parcelles de vigne par des fruticées.

L'unité Sud comporte un complexe de pelouse (*Xerobrometum erecti*) et d'ourlets (*Geranio-Peucedanetum* et *Geranio-Dictamnietum*) en bon à très bon état. L'unité Nord comporte aussi une petite pelouse en bon état.

Les autres végétations, qui occupent souvent des bandes très étroites sont des fruticées (*Viburno lantanae-Cornetum*, communauté de ronciers) en, moins bon état de conservation.

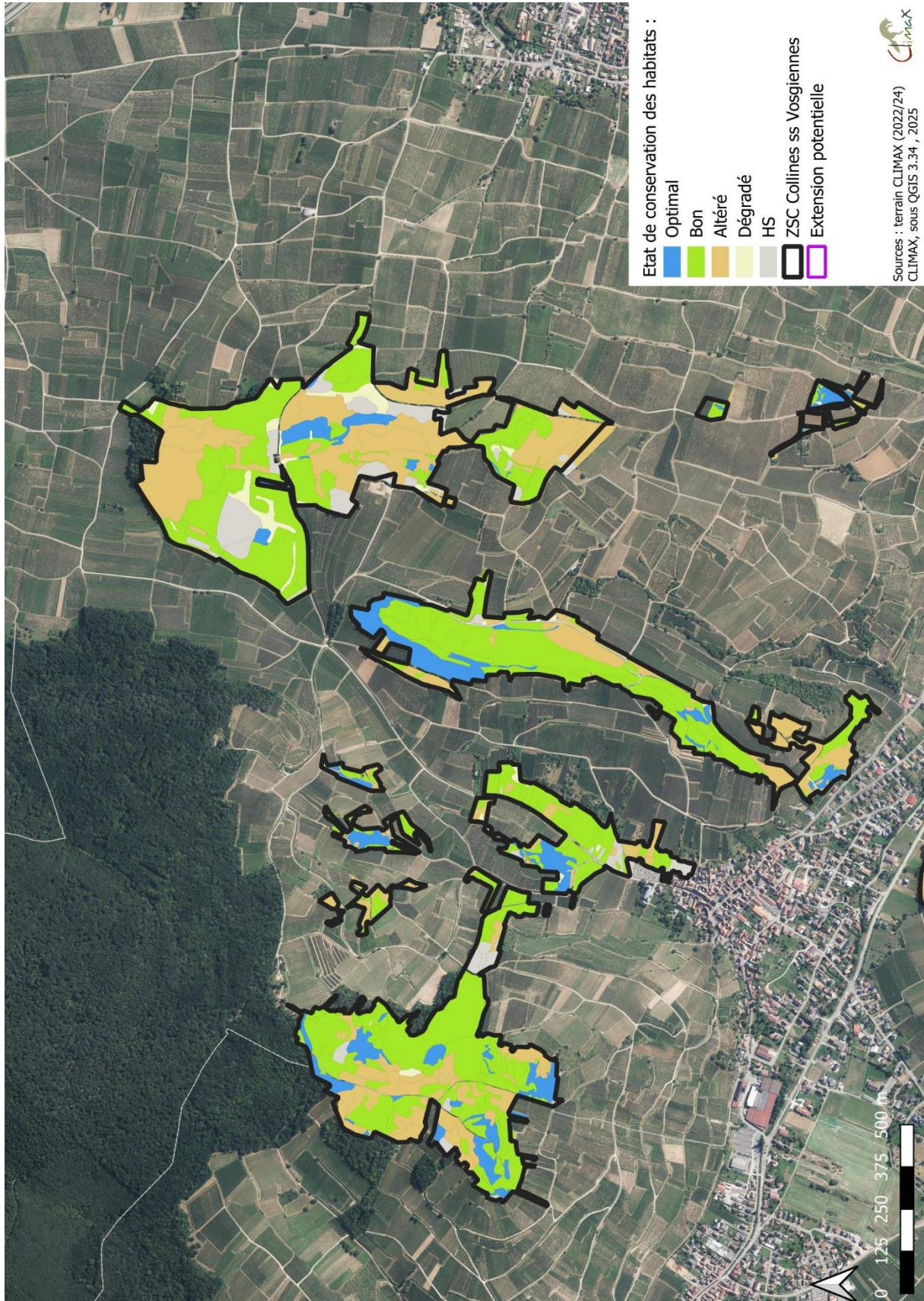


Aspect printanier du *Xerobrometum* au lieu-dit Vorbug (J-Ch. DOR / CLIMAX, mai 2024)



Xerobrometum erecti où l'on discerne *Trinia glauca*, *Anemone pulsatilla*, *Cerastium semidecandrum* et *Carex humilis* (J-Ch. DOR / CLIMAX, mai 2024)

Carte 18 : Etat de conservation au Zinnkoepflé et Kastelberg



5.2.4. Entités et du Florimont et de la Chapelle-aux-Bois

Ces deux sites d'étendue modeste comportent des affleurements rocheux naturels à anthropiques (anciens lieux d'extraction) apparaissent en bon, voire en état optimal à la carte suivante.

La gestion assurée par la CeA (Florimont) et le CEN Alsace (Chapelle aux Bois) leur est sans doute favorable.

Situés en contexte très viticole, relativement isolés, ils subissent des pressions sur leurs marges et peuvent être affectés par certaines fréquentations humaines (feux).

Le Florimont est presque entièrement couvert par la chênaie pubescente qui se caractérise par des arbres peu élevés.

Seule la carrière et ses abords comportent des fruticées, des lambeaux de pelouses et des ourlets. Les pierriers qui subsistent dans la forêt témoignent de pratiques agricoles par le passé et une pelouse occupait l'ensemble du site au XVIIème siècle (ROSSET, 2024).

La chênaie pubescente qui s'y est reconstituée n'est plus exploitée. Son état ressortant au niveau optimal, celui-ci confère un état équivalent à l'ensemble du site.

Cette petite unité (moins d'un demi hectare) exposée Sud, est occupée par l'ourlet du *Geranio-Peucedanetum*, la pelouse du *Festuco lemanii-Brometum* et des faciès de recolonisation.

Des opérations « d'entretien » y sont conduites pour maintenir les stades pelousaires. L'état de conservation est bon mais le site très isolé, subit des effets de la culture viticole adjacente.



Front de taille de l'ancienne carrière du Florimont et de la chênaie pubescente qui la surmonte (J-Ch. DOR / CLIMAX, septembre 2022)

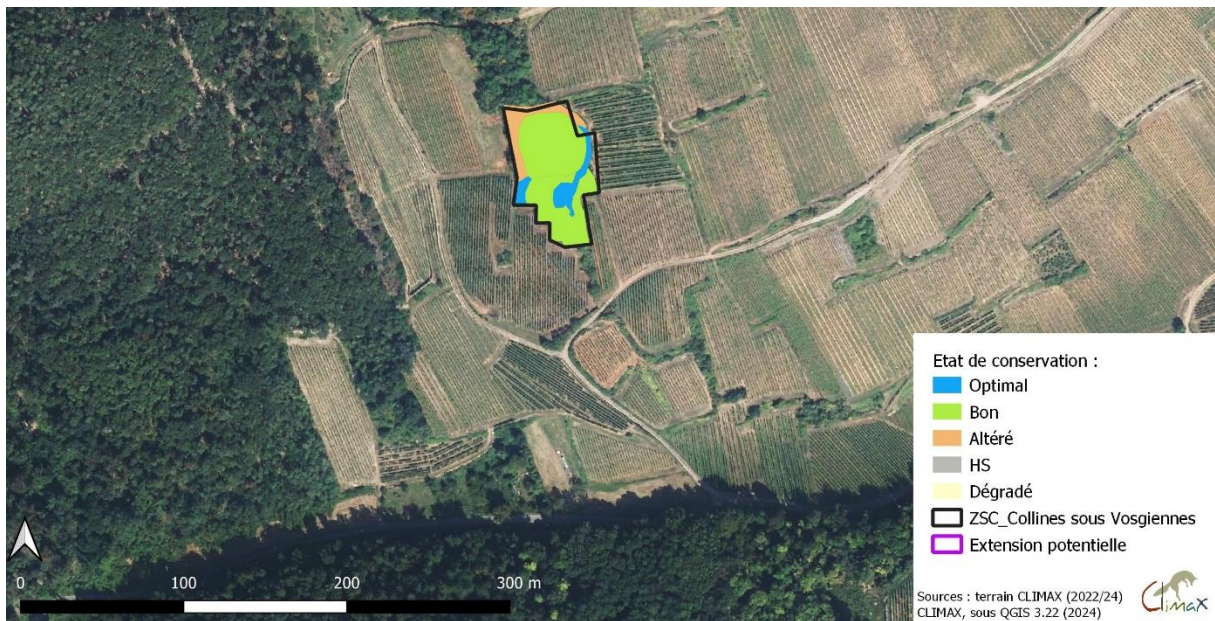
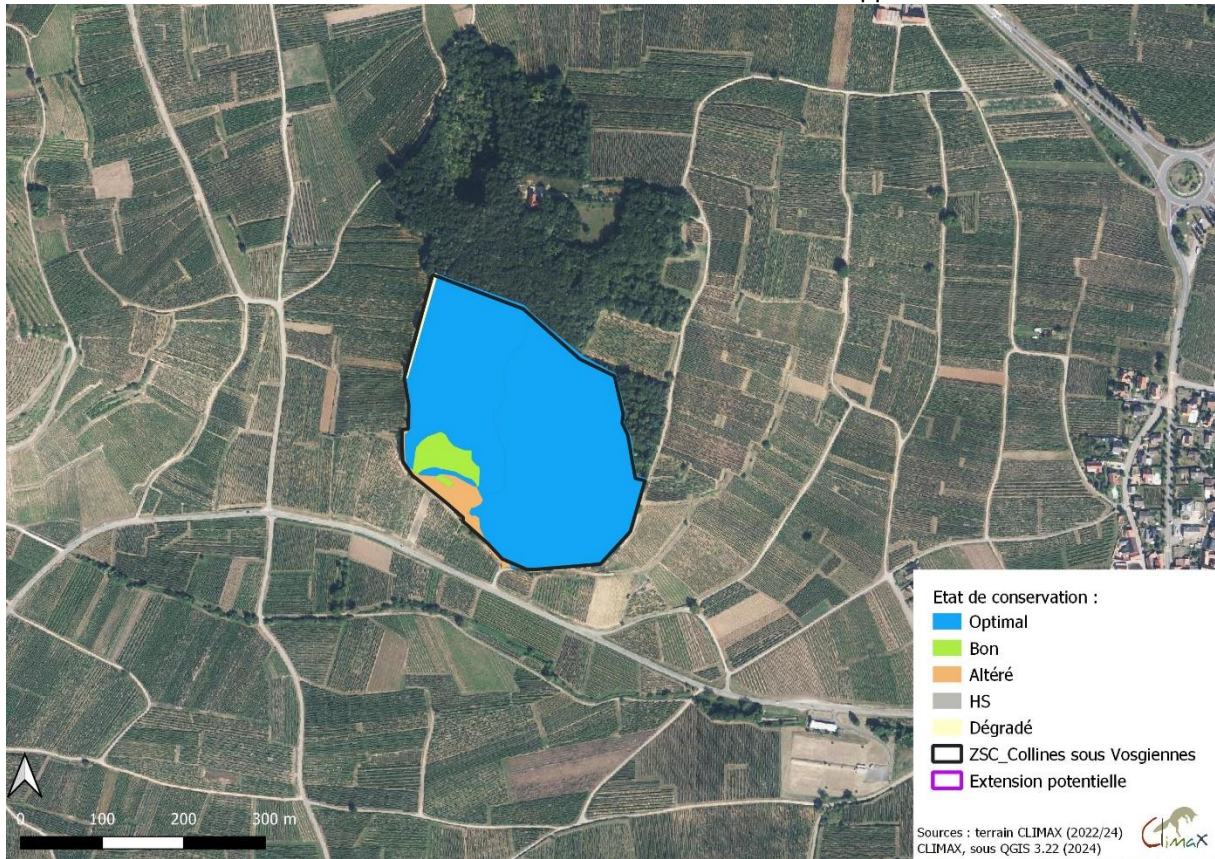


Pierrier au sein de la Chênaie du Florimont (J-Ch. DOR / CLIMAX, septembre 2022)



Pelouse et ourlets au contact de fruticées à Wintzenheim (J-Ch. DOR / CLIMAX, novembre 2023)

Carte 19 : Etat de conservation au Florimont et sous la Chappelle aux Bois



5.2.5. Entité du Mont de Sigolsheim

L'entité s'étend sur 1,5 km de part et d'autre du Mont de Sigolsheim pour une largeur variable de 50 à 300 m seulement. Un îlot de la ZSC est isolé à l'extrémité Est auxquelles se rattachent deux petites extensions envisagées (cf. carte suivante).

Le sommet, ses abords et son flanc Ouest sont forestière et constitue la partie la plus épaisse. La partie Ouest, davantage ouverte, présente des mosaïques de pelouses mésoxérophiles (*Festuco lemanii-Brometum*) ourlets xérothermiques à mésoxérophiles et divers stades de ligneux.

Partie Ouest, forestière :

L'état de la Chênaie pubescente (*Quercetum pubescentis-petraeae*) est jugé bon autour du sommet. Il l'est moins à l'Ouest, les peuplements étant altérés par des plantations de pins allochtones.

Ces peuplements forestiers exploités pourraient être rehaussés par une restauration des peuplements et de la composition dendrologique naturelle, une gestion très extensive, voire stoppée.

Partie Est des pelouses en mosaïque :

L'état de conservation est hétérogène et traduit sans doute les pressions exercées par les activités agricoles (viticulture) et la fréquentation du public, les parcelles étant parfois très étroites.

La gestion du milieu vise à travers des coupes et des fauches à contenir l'avancée des ligneux et des ourlets sur les pelouses.

L'intérêt des extensions proposées est attesté par la carte : les végétations, principalement pelousaires, sont en bon état de conservation.



Chênaie pubescente (*Quercetum pubescentis-petraeae*) en bon état de conservation au Mont de Sigolsheim (J-Ch. DOR / CLIMAX, juin 2022)

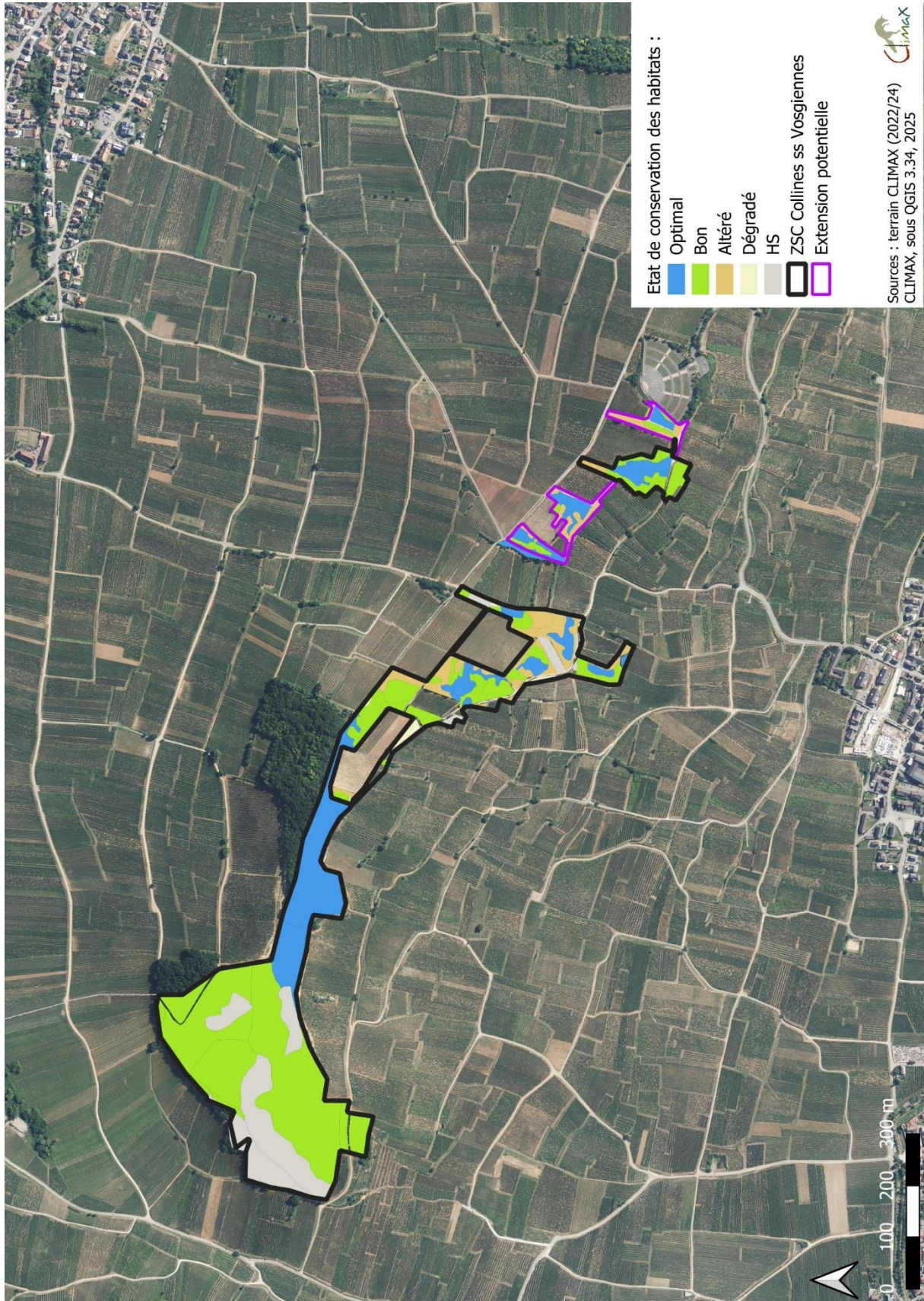


Les pelouses et les ourlets à l'Est de la chênaie pubescente sont peu étendues et bordées de fruticées et bosquets arbustifs au contact des parcelles de vigne. La fauche et des coupes y sont pratiquées (J-Ch. DOR / CLIMAX, septembre 2022)



La partie proposée en extension qui jouxte la Nécropole Nationale au Mont de Sigolsheim comporte des pelouses (*Festuco lemanii-Brometum*) en bon état (J-Ch. DOR / CLIMAX, juillet 2023)

Carte 20 : Etat de conservation au Mont de Sigolsheim



5.2.6. Entité du Grasberg

Le secteur est partagé sur les bans de Bergheim au Sud et d'Orschwihr au Nord.

Les conditions pédoclimatiques étant moins extrêmes qu'au Sud, les pelouses relèvent du *Festuco lemanii-Brometum*. De rares parcelles sont exploitées en pré-verger et jouxtent des parties plantées et des gazons du cimetière allemand de la Seconde Guerre Mondiale.

La chênaie pubescente est potentielle, mais s'exprime peu, le site étant davantage couvert de pins allochtones plantés et subspontanés.

Le DOCOB en 2007 constatait une « fermeture trop marquée responsable d'un état de conservation altéré » (DOCOB Vol. 1, page 73) et fixait l'objectif de restaurer les pelouses. Le CEN Alsace mène des opérations, probablement du même type que celles observées à Kaysersberg-Vignoble

La présence du cimetière allemand et l'attrait paysager du site induisent une fréquentation humaine que l'on cherche à canaliser (sentier pédagogique)

Les parties au Nord présentent les meilleurs états de conservation (carte suivante), notamment des pelouses et des ourlets du *Geranio-Peucedanetum*. L'état qualitatif des unités à l'Est et à l'Ouest est moins favorable, respectivement réduit par des plantations de conifères et de la dynamique progressive affectant les pelouses.

La partie disjointe au Sud est hétérogène, de niveau global altéré à bon avec des fruticées souvent Les pelouses sont peu étendues, les ourlets dont certains sont en bon état dominent les milieux ouverts. Le site présente un potentiel d'amélioration.

La pression extérieure ressort bien sur la carte (états altérés), au contact des parcelles de vigne.



Pelouse du *Festuco lemanii-Brometum* en bon état de conservation jouxtant une plantation de Conifères allochtones et des fruticées. Partie sud-Est du Grasberg à Bergheim (J-Ch. DOR / CLIMAX, juillet 2023)

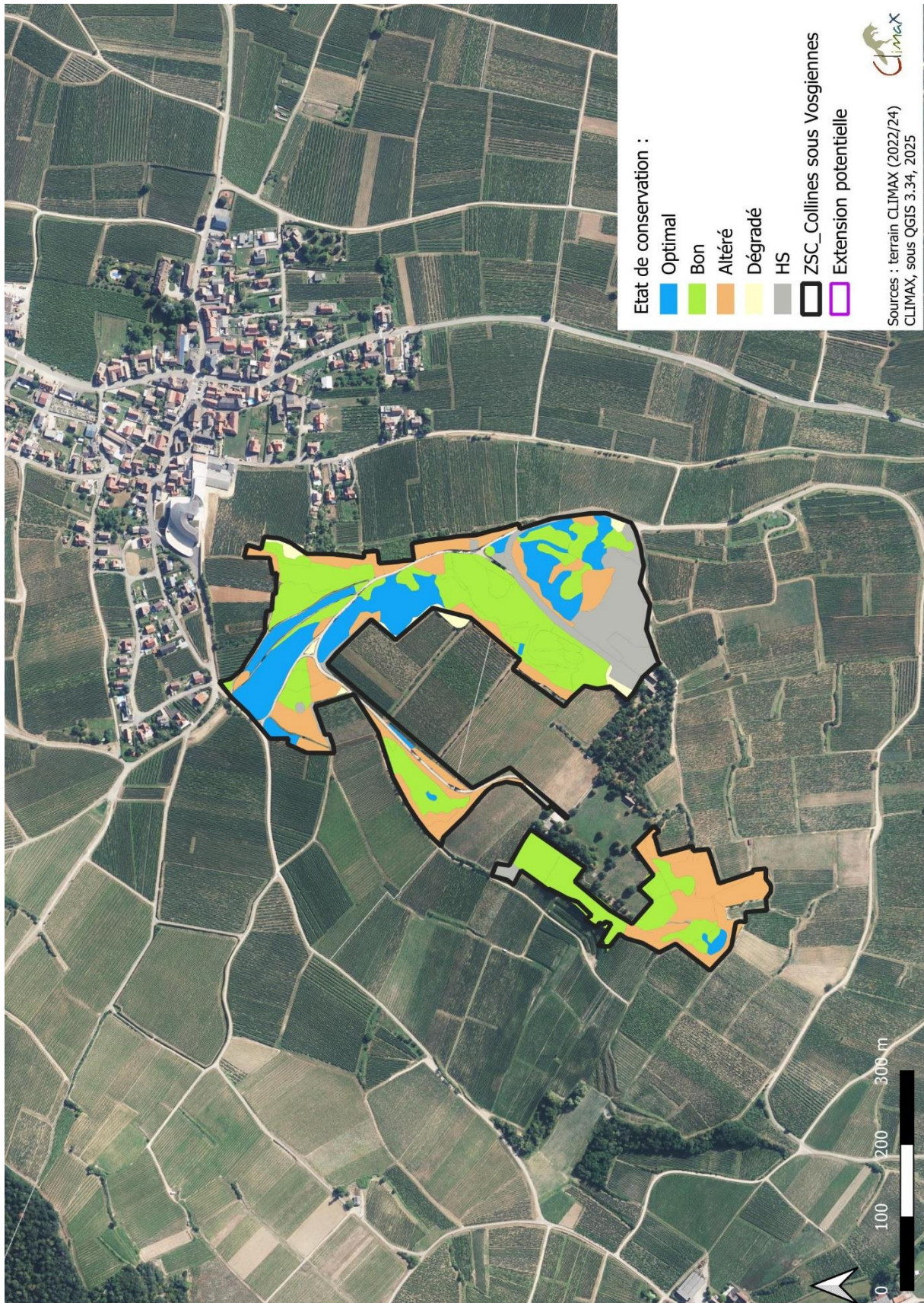


Sentier d'interprétation face à l'ancien site d'extraction à Bergheim (J-Ch. Dor / CLIMAX, juillet 2023)



La cohabitation avec la viticulture est illustrée par ce cliché : traces de feu et dépôt de pierres (J-Ch. Dor / CLIMAX, juillet 2023)

Carte 21 : Etat de conservation au Grasberg



6. METHODOLOGIE

La cartographie porte sur une emprise surfacique d'environ 491 ha.

6.3. Investigations de terrain

6.3.1. Sorties végétations et flore

Les observations de terrain ont été réalisées par Jean-Charles DOR (CLIMAX).

Des sorties ont aussi été menées en préalable avec Claudia CARIDI (PNRBV) dont l'une avec Julie VANGENDT (CBA).

Les investigations portaient essentiellement sur la cartographie des végétations de la ZSC.

Quelques journées ont été consacrées à la localisation de plantes remarquables et à la réalisation de relevés phytosociologiques. Une journée en 2022 avec Claudia CARIDI, André Kuentz et Lionel FRIES (naturalistes) a permis de réaliser des relevés de pelouses (placettes permanentes).

Des secteurs ont été observés à plusieurs reprises à la faveur de relevés de végétation et de compléments lors d'une deuxième visite.

- Parcelles vues après passage récente de moutons
- Observation de la flore à d'autres périodes de l'année
- Relevés complémentaires à réaliser.

Les sorties consacrées à la flore et la végétation se sont principalement déroulées en 2022 (17), 2023 (31) et 2024 (7 sorties) aux dates mentionnées ci-dessous (tableau suivant). Sept sorties au printemps 2024 portaient sur des sites déjà vus l'année précédente afin d'en améliorer l'évaluation.

Tableau 40 : Dates et lieux des sorties végétations et flore

Lieux-dits principaux	Types de milieux	Dates des prospections
Kalkofen, Scheitelrain et Schlossrain	Forêts	04/06/22, 12/09/22, 13/09/22, 25/10/22, 27/10/22, 29/10/22 ; 06/04/24
Bickenberg	Pelouses et prés permanents, forêts	28/05/22 ; 04/05/23 , 07/05/24
Bollenberg, Zinnkoepfle, Strangenberg et Kastelberg	Rochers, pelouses, ourlets, prés de fauche, fruticées, forêts	28/05/22, 03/06/22, 30/06/22, 02/11/22, 03/11/22 ; 04/05/23, 29/05/23, 20/07/23, 21/07/23, 28/07/23, 31/07/23, 14/09/23, 15/09/23, 20/09/23, 23/09/23, 29/09/23, 12/10/23, 13/10/23, 17/10/23, 18/10/23, 30/10/23, 01/11/23, 03/11/23, 08/11/23, 10/11/23, 16/11/23, 21/11/23, 22/11/23 ; 16/04/23, 01/05/24, 13/05/24, 14/05/24, 26/05/2024
Wintzenheim	Rocher, pelouse, fruticées	09/04/23, 29/11/23
Florimont	Forêts, fruticées, pelouses, rochers, forêt	20/09/22, 21/09/22
Mont de Sigolsheim	Rochers, pelouses, ourlets, Fruticées, Forêts	02/06/22, 07/07/22, 07/07/23, 12/07/23, 13/07/23,
Grasberg	Rocher, pelouse, fruticées, boisements	13/06/22, 28/06/23, 29/06/23, 04/07/23, 06/07/23

Modes et conditions de la cartographie des végétations :

La cartographie a été menée à pied afin d'observer de près le tapis végétal afin de bien l'identifier et la qualifier. L'observation à proximité a été réalisée dans la très grande majorité des cas. Seules quelques parcelles privées closes ou dangereuses (falaises), n'ont pas permis l'observation de près. Ce cas ne concerne moins de 10 polygones sur 1325, soit moins de 1%.

6.3.2. Méthode de cartographie des unités de végétation

En moyenne, les végétations ont été délimitées à l'échelle du **1/2.650^{ème}** avec une amplitude allant du 1/1180^{ème} (petit site ponctuel) au 1/3.850^{ème} (massif forestier).

L'échelle du fond de la photographie aérienne conditionne le plus petit polygone que l'on peut tracer : un carré de 5 mm de côté.

Chaque polygone est attaché à une description d'habitats. Le tracé des limites du polygone cherche à circonscrire une seule unité de végétation homogène sur deux grandes catégories de facteurs : les conditions physico-chimiques et les pratiques (modes de gestion ou évolution libre).

L'exercice consiste à couvrir les secteurs d'étude (fond photographique) de polygones contigus incluant des habitats unitaires. L'objectif d'avoir dans le polygone une seule végétation habitat n'est pas toujours possible et on peut y décrire jusqu'à trois habitats différents. Il forme alors une mosaïque.

Des relevés de végétation sont réalisés pour préciser la composition des communautés végétales. Des observations ponctuelles d'espèces végétales et animales sont également consignées

Les polygones dessinés sont associés à un bordereau (figure suivante) qui regroupe les informations utiles, notamment le syntaxon, les plantes structurant le groupement, la typicité floristique, les atteintes constatées....

Ces informations ont été préalablement discutées avec le maître d'ouvrage car ils doivent permettre d'évaluer au mieux l'état de conservation des végétations d'importance dans la ZSC.

6.3.3. Identification des habitats

La végétation est principalement identifiée et qualifiée au niveau de l'association végétale, unité de base d'un synsystème. Certaines végétations sont aussi décrites à la sous-association grâce à la littérature.

A défaut, c'est l'alliance, la sous-alliance, un groupement à espèce ou encore un autre intitulé qui est employé.

L'identification de l'habitat se fait généralement sur site, à partir du cortège floristique, du poids de recouvrement des espèces et des conditions de la station perçues sur le terrain, au besoin en utilisant une clef de détermination. Le nom du ou des syntaxons déterminés dans le polygone sont indiqués au bordereau de description

Dans de rares cas, le nom de la végétation est précisé *a posteriori*, à partir des végétaux observés, éventuellement d'un relevé de végétation du contexte et de la littérature.

Deux documents sont principalement utilisés pour identifier et nommer les peuplements végétaux :

- « Le guide phytosociologique des prairies du Massif des Vosges » (FERREZ et Coll., 2017) pour les végétations prairiales et associées ;
- « Les végétations forestières d'Alsace » (BOEUF, 2014) pour les végétations structurées par les ligneux.

D'autres ressources ont été ponctuellement utilisées. « Le Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté » (Ferrez et Coll., 2011) ; « Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands » (Schubert, Hilbig et Klotz, 2001), le « Prodrome de végétation de France » (BARDAT et coll. 2002), les « Cahiers d'habitats Natura 2000 » (ATEN, diverses dates).

Un contrôle et une homogénéisation des intitulés d'habitats sont réalisés lors du remplissage final de la table principale. Des erreurs sont corrigées lors de cette étape.

6.3.4. Référencement et interprétation N2000 des végétations

Le référencement des végétations et habitats utilise le code Corine Biotopes traduit par l'ENGREF (2000) et le code EUNIS (2013).

Leu éventuel rattachement à un habitat d'intérêt communautaire s'appuie sur le manuel d'interprétation de la Commission Européenne (EUR15/2, 1999) et les cahiers d'habitats de l'ATEN.

L'actualisation de l'interprétation des habitats d'intérêt communautaire rédigée par GAUDILLAT et Al (2018) a été utile.

La version tableur du Synopsis de Franche-Comté (nov. 2021), a également été utilisée à cette fin.

6.3.5. Relevés de végétation

Les 52 relevés sont principalement réalisés dans des végétations rattachées aux habitats prioritaires de l'annexe 1 de la Directive Faune-Flore-Habitats : pelouses, prés de fauche, hêtraies et ourlets. Les chênaies bien que non visées par la Directive ont cependant aussi fait l'objet de plusieurs relevés, étant donné leur originalité pour l'Alsace et le Grand-Est.

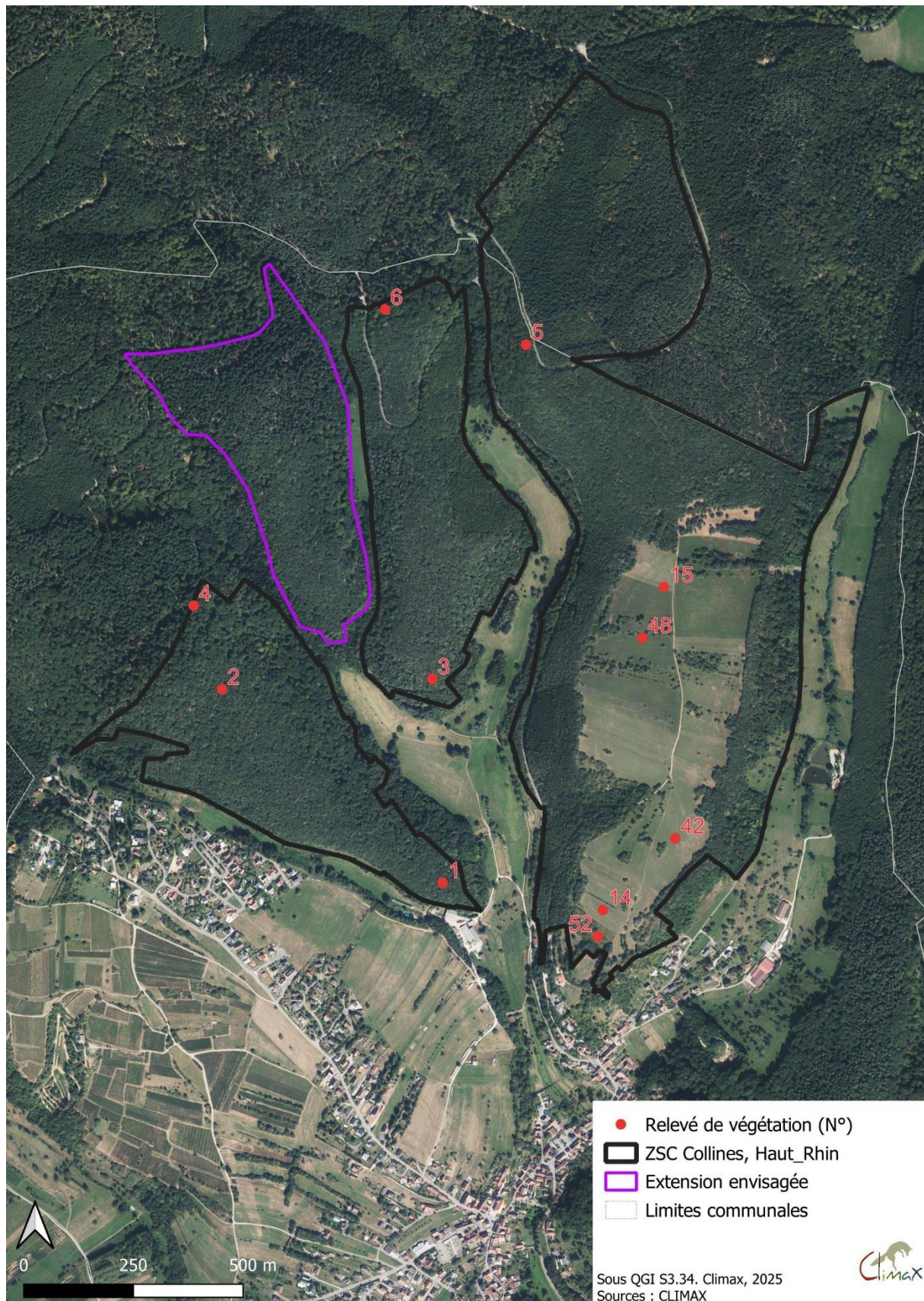
Les relevés cherchent à rendre compte de la variabilité floristique et de l'état de conservation (état de référence dans la ZSC). Certains relevés peuvent être motivés par la présence de plantes remarquables.

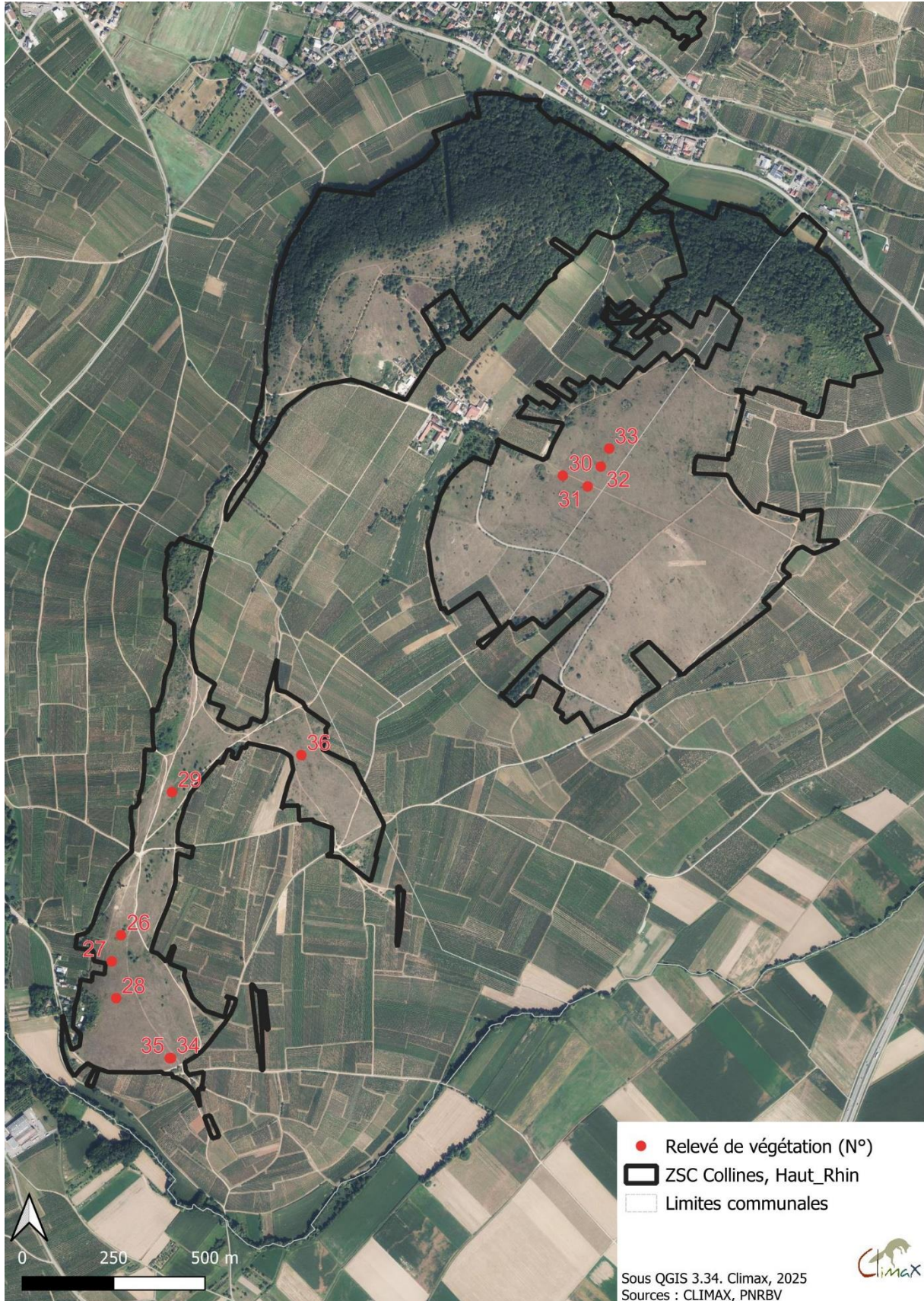
Les relevés ont été réalisés selon la méthode de la phytosociologie sigmatiste dont le préalable est la délimitation d'une station homogène couvrant l'aire minimale requise. Après identification des espèces, chacune d'entre elles est affectée d'un coefficient d'abondance-dominance.

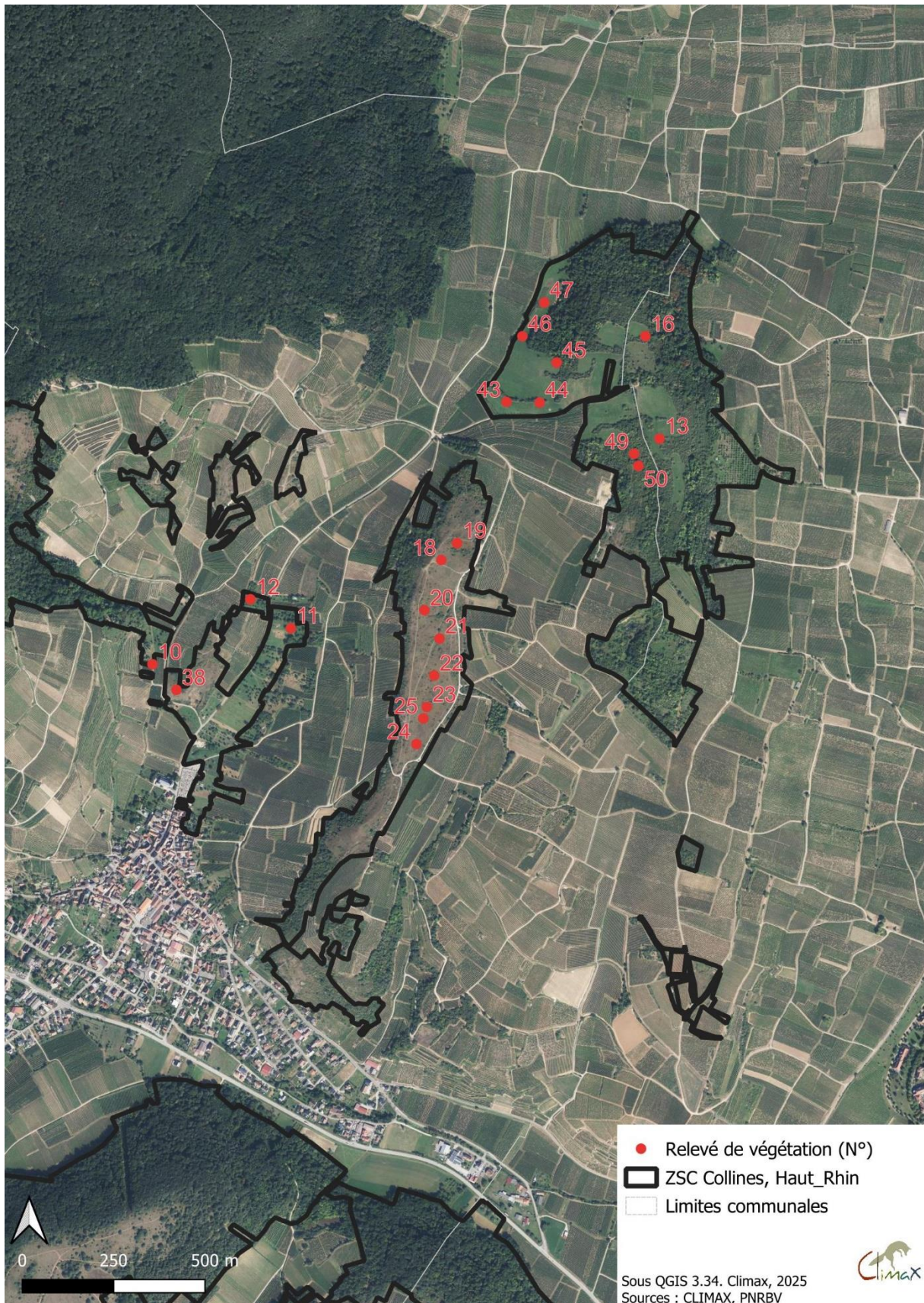
L'observateur a veillé à garantir l'homogénéité de la station (facteurs physico-chimiques, gestion), de la structure de la communauté (strates) et de sa composition floristique.

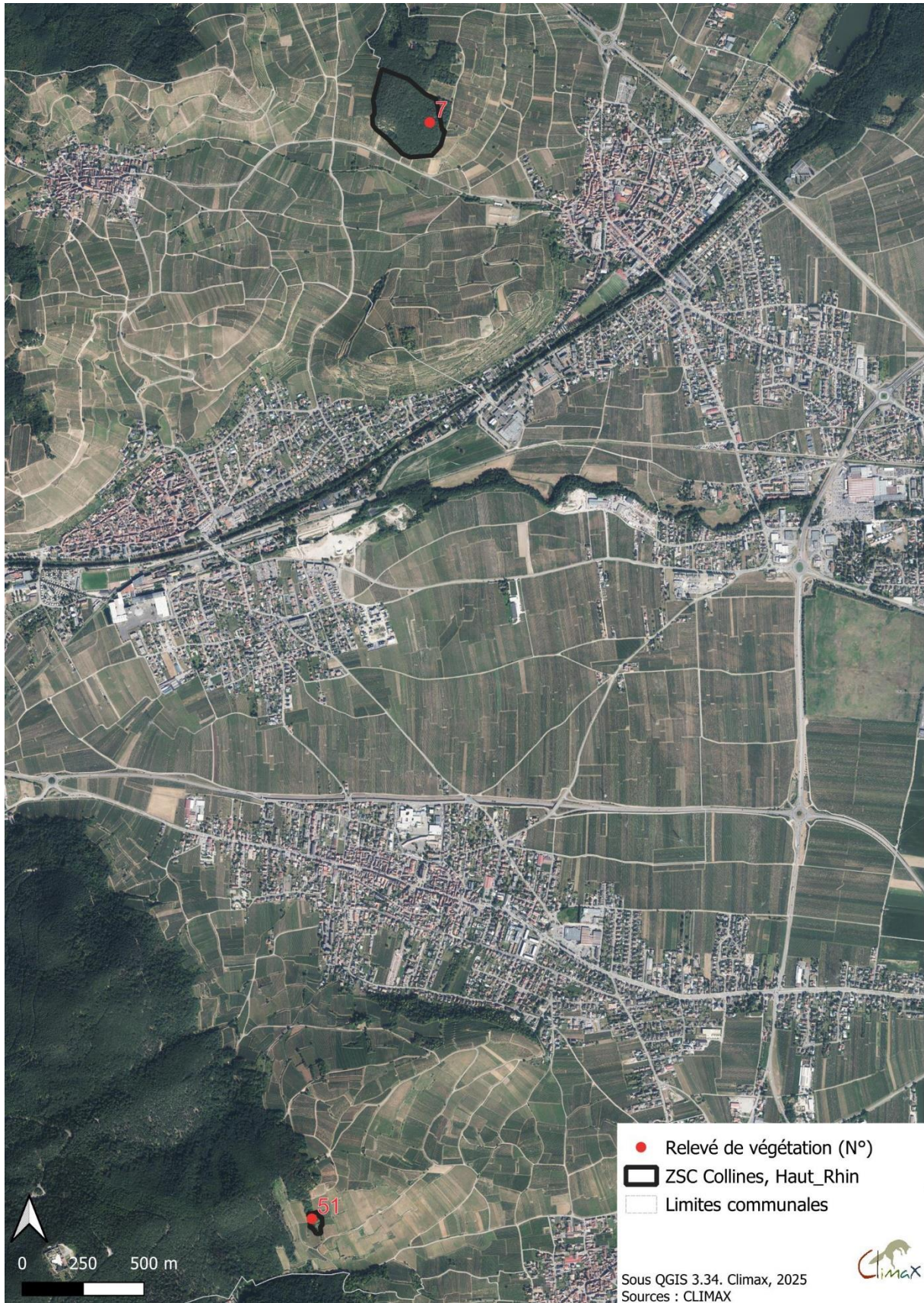
Les relevés sont classés en s'appuyant sur FERREZ et al. (2016) pour les végétations ouvertes et BŒUF (1999).

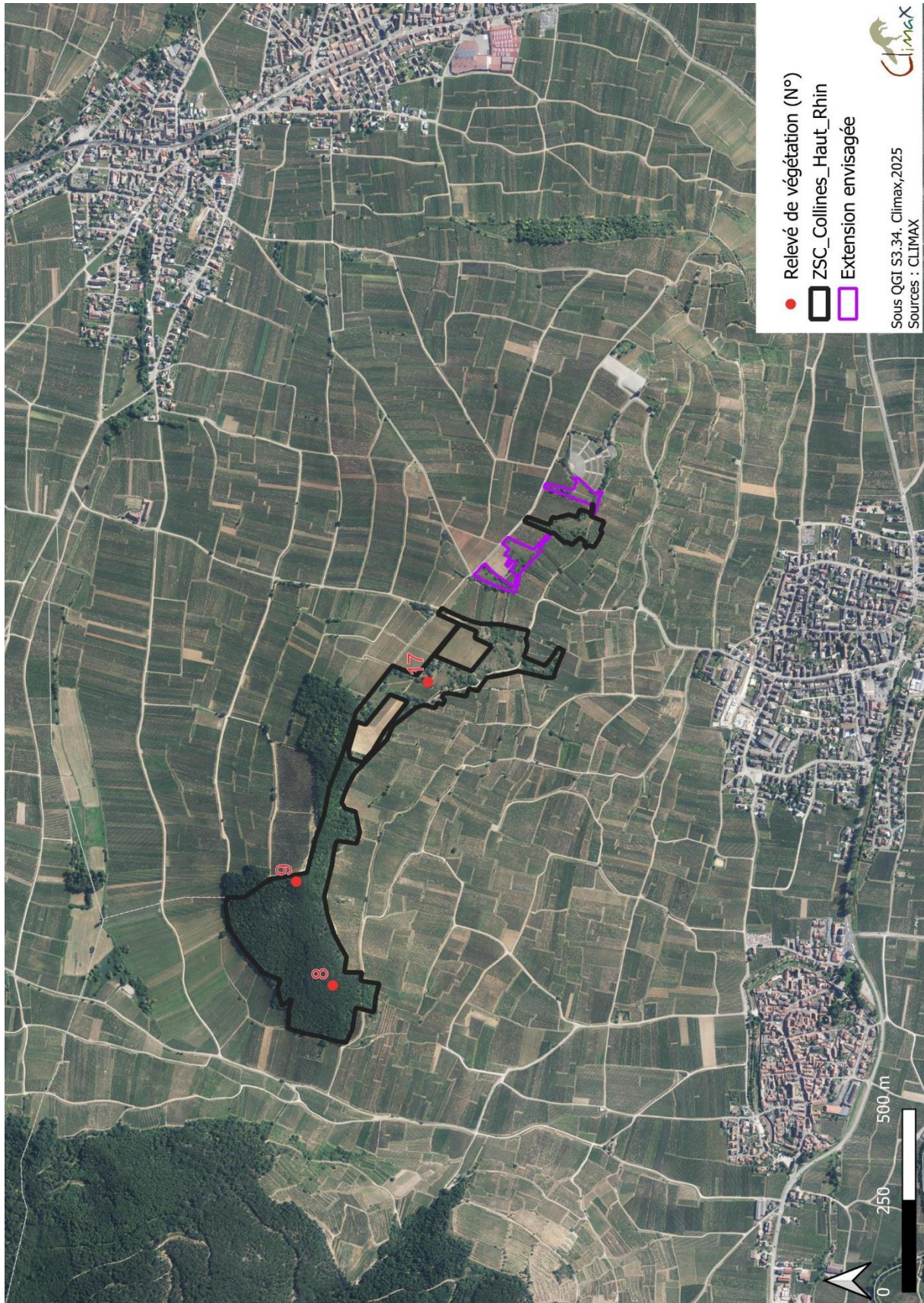
Carte 22 : Localisation des 52 relevés de végétation réalisés













6.3.6. Données flore

Les données espèces émanent principalement d'observations faites lors de la cartographie de la végétation. En début de mission (2022) les sorties préalables ont été consacrées au pointage GPS de certaines plantes remarquables. Ces dernières ont été listées par le maître d'ouvrage.

Les espèces remarquables visées sont estimées en nombre de pied dans une superficie qui est mentionnée, souvent le diamètre de la station.

D'autres données flore concernent les plantes de la ZSC recensées pour leur rareté, certes moindre, leur écologie ou leur appartenance à des syntaxons d'importance pour la ZSC.

Enfin, les relevés de la végétation comportent aussi des végétaux qui sont localisés (couche SIG) et rassemblés dans des tableurs.

6.3.7. Données faune

Des recherches d'Insectes ont été réalisées en 2023.

6.4. Evaluation de l'état de conservation

L'appréciation a été pour partie décrite à travers certains champs qui constituent les critères sur lesquels repose l'évaluation de l'état de conservation.

L'évaluation s'appuie sur trois familles de critères :

- Typicité floristique ;
- Structure ;
- Atteintes

La présence de plantes remarquables apporte des points supplémentaires mais l'absence n'occasionne pas de décote.

Tableau 41 : Critères pour l'évaluation l'état de conservation des forêts

Typicité floristique	Degré de conformité (%) des espèces présentes avec celles du syntaxon
Structure	Nombre d'éléments de la végétation et/ou leur qualité
Atteintes	Pourcentage surfacique et nature des atteintes observées ou déduites affectant la végétation

Le score calculé sur une base de 100 (niveau dit « optimal ») s'appuie sur des critères propres à chaque type de végétation. Certaines modulations peuvent aussi être opérées à l'intérieur des types.

Les critères proviennent de la bibliographie. Ils sont adaptés au contexte et calibrés en considérant l'évaluation à dire d'expert réalisée sur le terrain. Un aller-retour permet un calage cohérent.

■ Typicité et structure :

La typicité floristique est appréhendée par la liste des espèces observées, puis comparée à celle du syntaxon donné par la littérature.

Ce critère est évalué d'un point de vue :

- quantitatif pour les végétations ouvertes et les fruticées ;
- qualitatif pour les autres végétations (peuplements forestiers notamment).

Pour les végétations ouvertes du Guide phytosociologique des prairies du massif des Vosges Ferrez et al (2017), les listes d'espèces sont comparées à celles de la combinaison caractéristique des associations végétales décrites par cet ouvrage.

Pour les fruticées, la liste des ligneux observée est comparée selon son appartenance aux quatre classes prédéfinies (cf. tableau plus loin).

■ Atteintes

Les atteintes résultent soit d'observations directes (ex : part d'allochtone invasive), soit indirectes à travers la flore dont on déduit une pratique impactante (ex : eutrophisation d'une prairie).

Elles sont souvent dénommées par l'action qui conduit au dommage (ex : dépôt de matière organique). Ces atteintes peuvent être récentes ou très anciennes.

Plusieurs atteintes pouvant s'exercer sur un même polygone, les plus importantes sont distinguées par des champs dédiés, notamment la colonisation par les ligneux vis-à-vis des végétations ouvertes.

La prise en compte des atteintes dans l'évaluation s'appuie sur le type et l'étendue surfacique de l'altération.

6.4.1. Etat de conservations des pelouses

Trois types de pelouses sont présentes dans la ZSC. Les associations du Xerobrometum et du Festuco-Brometum sont évaluées selon le tableau suivant. L'association de l'Onobrychido-Brometum (pré pelousaire) est évalué de la même manière que les prairies permanentes.

La typicité floristique est prise en compte au pourcentage de la liste de la combinaison caractéristique selon quatre niveaux.

La structure considère la présence d'autres végétations intriquées dans la pelouse.

L'embroussaillage dès 10 % recouvrement par les ligneux est considéré comme l'atteinte majeure et conduit à une décote sur trois niveaux. A moins de 10%, il n'y a pas de décote et même 5 points de bonus à < 5% de recouvrement.

Les autres atteintes sont comptabilisées négativement dès 5% de recouvrement.

Tableau 42 : Mode de calcul de l'état de conservation des pelouses

Typicité floristique Pourcentage d'espèces par rapport la combinaison caractéristique	Structure : Nombre de structures parmi dalles (Alyso-Sedion), pelouse lacunaire (sol nu > 10%), - Bryophytes/Lichens ourlet thermophile, arbustes bas (≤1 m), arbustes hauts (>1 m)	Espèces remarquables : Nombre d'espèces (*) observées sur le terrain
X >80% : + 5 points 80>x>60% : 0 point 60>X>40% : - 5 points 40>X>20% : -10 points X < 20% : - 15 points	6 : + 10 points 5 ou 4 : + 5 points 3 : 0 point 2 : - 5 points 1 : -10 points	≥ 3 espèces : + 10 points 1 à 2 espèce : + 5 point Aucune : 0 point
Embroussaillage	Autres atteintes (selon superficie)	Nombre d'atteintes
<5% : + 5 points 5 à < 10% : 0 point 10 à < 20% : - 10 points 20 à < 40% : - 15 points 40 à < 60% : - 20 points > 60% : -30 points	Aucune : 0 point < 20% : - 5 points 20 à < 50% : -10 points 50 à 70% : -15 points ≥à 70% : -20 points	3 atteintes : - 5 points 4 atteintes : -10 points

(*) parmi liste



Exemple d'atteinte de colonisation par les ligneux avec fort recouvrement de ligneux bas, en nappe. Pelouse de Xerobrometum au Bollenberg (J-Ch ; Dor/ CLIMAX, 2024)

6.4.2. Etat de conservation des prairies

L'évaluation des prairies comporte les prés de fauche, les pâtures et celles en traitement mixte.

La typicité est prise en compte de la même manière que pour les pelouses. La structure est envisagée uniquement par rapport à la présence / absence de structures arbustives.

L'altération de l'embroussaillage est prise en compte au même niveau que les pelouses calcicoles.

Des attintes plus spécifiques sont l'eutrophisation (liées aux pratiques agricoles) et le caractère rudéral de certaines prairies.

Un facteur supplémentaire est pris en compte quand au moins trois atteintes sont constatées : la note est dépréciée de 5 points.

Tableau 43 : Mode de calcul de l'état de conservation des prés et du pré pelousaire

Typicité floristique Pourcentage d'espèces par rapport la combinaison caractéristique	Structure : Présence d'arbustes bas, arbustes hauts	Espèces remarquables : Nombre d'espèces observées sur le terrain
X >80% : + 5 points 80>x>60% : 0 point 60>X>40% : - 5 points 40>X>20% : -10 points X < 20% : - 15 points	Présence < 5 % : + 5 points Absence : 0 points	≥ 2 espèces : + 10 points 1 espèce : + 5 points Orchidées : 0 point Aucune : -5 points
Embroussaillage	Autres atteintes (selon superficie)	
5 à < 10% : + 5 point 10 à < 20% : - 10 points 20 à < 40% : - 15 points 40 à < 60% : - 20 points > 60% : -30 points	Aucune : 0 point <20% : - 5 points 20 à<50% : -10 points 50 à<70% : -20 points ≥ 70% : -30 points	≥ 2 atteintes : - 5 points

(*) parmi liste

6.4.3. Etat de conservation des ourlets

L'évaluation des ourlets se penche principalement sur les ourlets calcicoles, les plus étendus en superficie et les plus importants pour la ZSC.

Les modalités se rapprochent de l'évaluation des pelouses avec une minoration de l'importance de l'embroussaillage dont la décote est moins sévère, vu le caractère dynamique des ourlets.

Les structures moins nombreuses que pour les pelouses, sont prises en compte selon quatre modalités.

Tableau 44 : Mode de calcul de l'état de conservation des ourlets

Typicité floristique Pourcentage d'espèces par rapport la combinaison caractéristique	Structure : Nombre de structures parmi dalles, pelouse arbustes bas, arbustes hauts	Espèces remarquables : Nombre d'espèces observées sur le terrain (Colutea arborescens, Dictamnus albus)
X ≥ 70% : + 10 points ≥ 50 et < 70 % : +5 point ≥ 25 et < 50 % : - 0 points < 25 % : -5 points	4 ou 5 : + 10 points 3 : + 5 points 2 : 0 point ≤ 1 : - 5 points	≥ 2 espèces : + 10 points 1 espèce : + 5 point Aucune : 0 point
Embroussaillage	Autres atteintes (selon superficie)	
< 5 % : + 5 points ≥ 5 et < 10% : 0 point ≥ 10 et < 20% : - 5 points ≥ 20 et < 50% : -10 points ≥ 50 et < 70% : -20 points ≥ 70% : -30 points	Aucune : 0 point < 20% : - 5 points ≥ 20 et < 50% : -10 points ≥ 50 et < 70% : -15 points ≥ 70% : -20 points	Si au moins trois atteintes : - 5 points

(*) parmi liste

6.4.4. Etat de conservation des habitats minéraux (affleurements, pierriers, éboulis)

Trois types de végétations sont considérées ici :

- La pelouse sur dalles rocheuses (Alyso-Sedion)
- L'affleurement rocheux ;
- Le pierrier anthropique.

Ces habitats comportent très peu, voire aucune plante. Ils sont également peu sujets aux atteintes.

La pelouse de l' Alyso-Sedion comporte des végétaux qui sont considérés par rapport à une liste tirée de la littérature.

Tableau 45 : Mode de calcul de l'état de conservation des habitats minéraux

Typicité floristique Pourcentage d'espèces par rapport la combinaison caractéristique	Structure : Nombre de structures parmi dalles, pelouse arbustes bas, arbustes hauts	Espèces remarquables : Nombre d'espèces observées sur le terrain (Artemisia alba, Aster linosyris)
<p><u>Alyso-Sedion :</u> 2 à 3 espèces : + 5 points 1 espèce : 0 point Liste : <i>Cerastium pumilum</i>, <i>Melica ciliata</i> <i>Minuartia hybrida</i>, <i>Saxifraga tridactyles</i>, <i>Sedum sexangulare</i>, <i>Sedum rupestre</i>, <i>Sedum acre</i>, <i>Sedum album</i>, <i>Scilla autumnalis</i>, <i>Trifolium campestre</i>, <i>Arabis hirsuta</i>, <i>Potentilla cinerea</i>, <i>Potentilla neumanniana</i>, <i>Teucrium botrys</i>, <i>Teucrium chamaedrys</i></p> <p><u>Affleurement rocheux et pierrier anthropique :</u> 0 point si herbacées présentes Aucune espèce : -10</p>	<p>1 structure autre : (pelouse, ourlet , arbustes) : + 20 points Aucune autre structure : + 10 points</p>	<p>≥ 2 espèces : + 10 points 1 espèce : + 5 point Aucune : 0 point</p>
<p>Atteintes (selon superficie)</p>		
<p>Aucune : 0 point <20% : - 5 points ≥ 20 et <50% : -10 points ≥ 50 et <70% : -15 points ≥ 70% : -20 points</p>		

6.4.5. Etat de conservation des fruticées

La référence (score de 100) est une fruticée comportant plus de 15 espèces avec 3 ou 4 strates et ne subissant aucune altération.

La prise en compte de la composition floristique s'appuie sur la richesse spécifique des ligneux observés, distinguée selon quatre niveaux.

La structure considère principalement la présence de strate arbustive (< 7) et arborescente (≥ 7 m) et d'autres moins fréquents : bancs de calcaire, ourlet, pelouse.

La présence d'allochtones ligneux constitue l'atteinte principale avec des décotes selon quatre niveaux. Elle est suivie par les coupes prises en compte sous deux modalités.

D'autres atteintes sont le dépérissement de ligneux, les dépôts minéraux, organiques, voire de déchets.

Tableau 46 : Mode de calcul de l'état de conservation des fruticées

Points positifs		
Nombre d'espèces : Espèces ligneuses de fruticée	Structure : Strates ligneuses (arbustes, arbres) et	Espèces remarquables : espèce ligneuse
≤ 4 espèces : 30 points 5 à 9 espèces : 50 points 10 à 14 espèces : 70 points ≥ 15 espèces : 90 points	3 à 4 strates : 20 points 2 strates : 10 points 1 strate : 0 point Si vieux sujets : + 10 points	Colutea arborescens : 10 points Dictamnus albus : + 5 points
Points négatifs		
Allochtones : Robinia pseudoacacia, Pinus nigra, P. sylvestris,	Coupes :	Deux atteintes
≤ 5 % : - 5 points > 5 à ≤ 10 % : - 10 points > 10 à ≤ 20 % : -15 points > 20 à 30 % : - 20 points	< 50 % : - 10 points ≥ 50 % : - 30 points	- 10 points
Dépérissements arbres, dépôts, déchets, etc.		
≤ 5 % : - 5 points > 5 à ≤ 20 % : - 10 points > 20 à ≤ 50 % : -20 points > 50 % : -30 points		

6.4.6. *Etat de conservation des forêts*

L'évaluation porte sur des chênaies thermophiles, des hêtraies (plusieurs types) et des boisements pionniers encore peu caractéristiques. L'identification du syntaxon accorde 60 à 100 points (typicité floristique).

Pour la structure, la présence de Gros-Bois et la part du bois mort ont été retenus. Le critère GB diffère pour les chênaies thermophiles : son importance est réduite car ces peuplements se développent sur des sols minces ne permettant pas aux arbres d'atteindre de grands diamètres (le niveau 1 n'est jamais observé).

Les allochtones considérés sont des ligneux qui affectent la composition dendrologique. Les autres atteintes sont la gestion à travers les coupes déstructurant la strate arbustive. Le pâturage apparaît très localement.

Tableau 47 : Mode de calcul de l'état de conservation des forêts

Points positifs		
Syntaxon identifié signifie combinaisons caractéristique présente a minima	Présence de GB (3 modalités 1, 2 ou 3)	Présence de Bois morts (3 modalités 1, 2 ou 3)
100 points si TFexpert = 1 90 points si TFexpert = 2 80 points si TF-expert = 3 70 points si TF -expert =4 60 points si TF-expert =5	Hêtraies et autres : Niveau 1 : 20 points Niveau 2 : 10 points Niveau 3 : 5 points Niveau 0 : 0 point Chênaies thermophiles : (Niveau 1 : 20 points) Niveau 2 : 20 points Niveau 3 : 10 points Niveau 0 : 5 points	Niveau 1 : 20 points Niveau 2 : 10 points Niveau 3 : 5 points
Points négatifs		
Allochtones ligneux (recouvrement)	Autres atteintes	
≤ 10% de: - 5 points. > 10 et ≤ 40%: - 10 points ; > 40% à ≤ 75 de: - 25 points ; > 75%: - 40 points ;	Atteinte faible : - 5 points Moyenne : --10 points Forte : -20 points	

6.4.7. *Etat de conservation des autres végétations*

Vergers :

Composition floristique :

Etat TB : 90 points ; Bon : 80 points ; Moyen ; 70 points ; Mauvais : 50 points ; Très mauvais : 40 points.

Structure :hautes-tiges : 5 points ; basses-tiges : 0 point

Prise en compte d'atteintes comme les clôtures ou abandon (pré de fauche)

6.5. Cartographie SIG

La cartographie numérique sous SIG est réalisée à partir du tracé des polygones (planches de terrain) et des bordereaux associés. Elle élabore des couches d'objets vectoriels (surfacique, linéaire ou ponctuel), classe et homogénéise les informations dans les tables associées (champs dédiés). Ces travaux permettent d'éditer des cartes et à nourrir l'analyse (requêtes).

La grosse partie de la cartographie informatisée consiste à numériser sous SIG (Quantum GIS 3.22) tous les polygones tracés sur la photographie aérienne. Plus de 1.300 polygones ont ainsi été dessinés pour constituer la couche principale des végétations.

L'autre travail sous SIG consiste à transcrire les informations contenues dans les bordereaux de terrain dans une table associée. Ces informations sont classées dans des champs, rassemblés dans un tableau Excel qui est joint à la couche spatiale des polygones pour constituer la couche finale.

D'autres couches sont réalisées pour les habitats aquatiques (objets linéaires), les relevés de végétation et les observations d'espèces (objets ponctuels).

Tableau 48 : Types de couches SIG, projection utilisée

Type de fichiers	Shape (QGIS)
Projection utilisée	EPSG : 2154 - RGF93 / Lambert-93
Types de couches	Objets ponctuels (relevés, observations), polygones (habitats).

6.5.1. Tracé du polygone, cohérence de la couche

Le tracé du polygone transcrit celui de la planche de terrain à une échelle supérieure ou égale à celle de la planche papier, donc toujours supérieure au 1/3.000^{ème}.

Le tracé du polygone sur SIG conduit à corriger certaines erreurs. En forêt, à l'aide de la photographie aérienne, des modifications peuvent être opérées.

Les polygones contigus sont réalisés de manière à constituer une couverture la plus parfaite possible et éviter les intersections et autres problèmes topologiques. La fonction « accrochage » du SIG a été utilisée et les erreurs de topologie sont corrigées à l'aide d'outils du SIG.

6.5.2. Champs de la table habitats

La liste des champs de la table attributaire ont été discutés avec le représentant du maître d'ouvrage. Leurs principales caractéristiques sont rassemblées dans le tableau suivant.

La description qui suit est consacrée aux champs les plus importants.

■ Dénomination de l'habitat (« Synt1, 2 et/ou 3 »)

Il s'agit de l'information la plus importante de la table livrant la dénomination de l'habitat ou des habitats contenu(s) dans le polygone. Le remplissage de ce champ a été explicité plus haut car il est principalement effectué sur le terrain.

■ Composition floristique (« SpHabDo», « Nb_Car», « NotCC» , « TypFo_Exp »)

La composition floristique est nécessaire à l'évaluation de l'état de conservation (« EC »). La liste d'espèces observée du syntaxon sur lequel porte l'évaluation est donnée (« SpHabDo»,). Celle-ci conduit au calcul du nombre d'espèces correspondant à la combinaison caractéristique propre au syntaxon, donné par le guide (Ferrez, 2017) : champ « Nb_Car». Ce dernier permet de calculer la note de la combinaison caractéristique (« NotCC »).

Le champ « TypFo_Exp » est une évaluation est renseignée sur le terrain. Les attributs utilisés traduisent cinq niveaux : '1 : "très bon", 2 : "bon" ; 3 : "moyen" ; 4 : "dégradé" ; 5 : « très dégradé".

L'explicitation est donnée dans la grille suivante où l'on considère une famille de critères positifs et une famille de critères négatifs.

Tableau 49 : Explicitation des attributs de typicité floristique

Attribut	Critères positifs	Critères négatifs
1) Très bon	Composition floristique typique du syntaxon	
3) Bon	Presque toutes les espèces caractéristiques sont présentes à poids conforme à ce que l'on attend.	Très peu de plantes indiquent un dysfonctionnement ou un écart à la composition idéale
2) Moyen	Présence de la majorité des espèces caractéristiques avec un recouvrement assez proche de ce que l'on attend	Quelques plantes signalent un dysfonctionnement ou témoignent d'un écart à la composition du syntaxon.
3) Dégradé	Faible part des plantes caractéristiques ou poids peu conforme au syntaxon.	Part assez importante de plantes non typiques dans le groupement
5) Très dégradé	Très faible part des plantes caractéristiques ou poids peu conforme au syntaxon	Part très importante de plantes non typiques dans le groupement (souvent lié à des atteintes).

■ Structures de la végétation (« Nb_Struc », « Not_Struc ») :

La structure participe à l'évaluation de l'état de conservation (« EC »). Le nombre de structures présentes dans ou associées (polygone en mosaïque) est donné par le champ « Nb_Struc ».

La note relative à la structure, requise pour le calcul du score de l'état de conservation figure dans le champ « Not_Struc ».

■ Peuplements forestiers (« Age_For », « GB_For », « Mort_For », :

L'âge approximatif du peuplement est donné par « Age_For ».

Chaque peuplement est caractérisé selon son âge approximatif :

- Agé : part dominante de vieux arbres (au moins 70 ans env.) ;
- Moyen : part dominante d'arbres d'âge moyen ;
- Jeune : part dominante de jeunes arbres (moins de 20 ans).

Le champ « GB_For » prend en compte Gros Bois (≥ 50 cm à 1,30 m de hauteur).

Trois catégories sont notées en fonction de la part de ces GB dans le peuplement. Les seuils numériques sont indicatifs mais traduisent la notation :

- 1 : importante : peuplement âgé, où les GB sont dominants.
- 2 : moyenne : peuplement avec au moins 5 GB/ha mais non dominants
- 3 : réduite : peuplement avec 1 à 4 GB/ha.

Le champ « Mort_For » propose trois catégories. Les seuils numériques (approximatifs) ayant conduit à cette évaluation semi-quantitative sont :

- 1 : bonne : plus de 10 arbres morts /ha ;
- 2 : moyenne : de 3 à 9 arbres morts /ha ;
- 3 : faible : 1 à 2 arbres morts /ha.

Les deux derniers champs sont utilisés pour l'évaluation de l'état de conservation à travers la note de la structure (Not_Struc).

■ Atteinte de la colonisation par les ligneux (champs « Lign_arbu », « Part_arbu », « Lign_herba », « Part_herb ») :

Les ligneux et leur mode de colonisation sont précisés.

La part surfacique (%) de la colonisation par des arbustes hauts de plus de 1 m.

La part surfacique (%) de la colonisation par des arbustes bas de 1 m au maximum.

■ Espèces indicatrices de perturbations (« EspPert », « PartPert ») :

Le premier champ donne le descriptif en texte des espèces et de la perturbation ;

Le second champ indique le pourcentage de la surface touché dans le polygone.

■ Autres atteintes (« At Autre », « ParAtaut »):

Nature et part surfacique (%) de l'atteinte dans le polygone.

■ Etat de conservation (« Synt_EC », « EC », «EC_Exp »)

L'état de conservation (« EC », «EC_Exp ») est donné pour la quasi-totalité des habitats cartographiés. Seuls les habitats très anthropisés ou difficiles à caractérisés ou très peu présents) ne sont pas évalués. Ces habitats non concernés par l'évaluation sont affectés de "NC".

Quand le polygone comporte plusieurs végétations, il s'agit de préciser sur quelle végétation porte l'évaluation. C'est l'objet du champ « Synt_EC » qui indique le nom du syntaxon (ou habitat) correspondant.

Le champ « EC » procède du calcul d'un score de 100 points (ou plus). Le mode de calcul est propre à chaque type de végétation mais repose sur les mêmes types de critères.

Le champ « EC_Exp » donne une appréciation de terrain sur cinq niveaux (idem que la typicité floristique) résultant de l'évaluation de la typicité floristique et des atteintes constatées.

■ Remarques ("REMQS")

Ce champ comprend toute information absente ou complétant celles qui figurent dans les champs précédents.

Des espèces y sont mentionnées : celles des habitats non pris en compte pour l'évaluation de l'état de conservation ou celles de l'habitat 1, non requise pour évaluer la conformité avec la combinaison caractéristique.

On y précise souvent les atteintes en indiquant le nom de la plante exotique avec son recouvrement en pourcents dans l'habitat, la nature et l'origine de l'atteinte.

Des usages peuvent aussi y figurer aussi : prés mixte, site de loisirs, etc.

Tableau 50 : Récapitulatif des champs de la table principale

Numéro	Champ	format	Contenu	Remarque
1	Poly	Texte	Code du polygone : lettres+ nombre.	
2	Sup_SIG	Nombre réel	Superficie du polygone en mètres carrés	Calcul sous SIG
3	Mosaic	Nombre entier	Nombre de végétations dans le polygone concerné : '1', '2' ou '3'	
4	Synt1	Texte	Syntaxon, groupement ou nom français de la végétation ou de l'habitat 1	Selon référentiels (cf. bibliographie)
5	COR1	Texte	Code CORINE de chiffres avec parfois une lettre de l'habitat 1	D'après ENGREF (2000) : typologie Corine biotopes
6	EUNIS1	Texte	Code EUNIS de chiffres avec parfois une lettre de l'habitat 1	
7	DH1	Texte	Code DHFF si l'habitat 1 s'y rattache. Code à 4 caractères avec "*" quand l'habitat est d'intérêt prioritaire. 'Null' sinon.	Annexe 1 de la DFFH et guides d'interprétation
8	Prio_DH1	Texte	"Oui" si le syntaxon (ou habitat) 1 correspond à un habitat prioritaire au sens de la DHFF	
9	Part1	Nombre entier	Part en pourcents du recouvrement de l'habitat 1 dans le polygone.	Estimé sur le terrain
10	Sup1	Nombre réel	Superficie de l'habitat 1 en mètres carrés	superficie du polygone (SUP_SIG) multiplié par le pourcentage de l'habitat 1 (Part1)
11	Synt2	Texte	Idem Synt1 pour Synt2 si présent ; Vide sinon.	
12	COR2	Texte	Idem COR1 pour habitat 2 si présent ; Vide sinon.	
13	EUNIS2	Texte	Code EUNIS de chiffres avec parfois une lettre de l'habitat 1; Vide' sinon	
14	DH2	Texte	Idem Synt1 pour Synt2 si présent ; Vide sinon.	
15	Prio_DH2	Texte	"Oui" si le syntaxon (ou habitat) 2 correspond à un habitat prioritaire au sens de la DHFF	
16	Part 2	Nombre entier	Idem Part1 pour habitat 2 si présent ; Vide sinon.	
17	Sup2	Nombre réel	Idem Sup_1 pour habitat 2 si présent ; Vide sinon.	superficie du polygone (SUP_SIG) multiplié par le pourcentage de l'habitat 2 (part2)
18	Synt3	Texte	Idem Habitat1 pour habitat 3 si présent ;Vide sinon.	
19	COR3	Texte	Idem COR1 pour habitat 3 si présent ; Vide sinon.	
20	EUNIS3	Texte	Code EUNIS de chiffres avec parfois une lettre de l'habitat 3	
21	DH3	Texte	Idem DH1 pour habitat 3 si présent ; Vide sinon.	
22	Prio_DH3	Texte	"Oui" si le syntaxon (ou habitat) 3 correspond à un habitat prioritaire au sens de la DHFF	
23	Part 3	Nombre entier	Idem Part1 pour habitat 3 si présent ; Vide sinon.	

24	Sup3	Nombre réel	Idem Sup_1 pour habitat 3 si présent ; Vide sinon.	superficie du polygone (SUP_SIG) multiplié par le pourcentage de l'habitat 3 (part3)
25	Age_For	Texte	Si présence d'un habitat structuré par des ligneux, âge estimé du peuplement : 'jeune', 'moyen', 'agé'. 'Null' sinon.	Termes parfois combinés
26	GB_For	Nombre entier	Si présence d'un habitat structuré par des ligneux, évaluation de la part des Gros Bois (GB) : 1 (élevé); 2 (moyen); 3 (faible); Vide sinon.	Le Gros Bois correspond à un diamètre de plus de 50 cm à 1,30 m.
27	Mort_For	Nombre entier	Si présence d'un habitat structuré par des ligneux, évaluation de la part des bois morts : 1 (élevé); 2 (moyen); 3 (faible);Vide sinon.	Types de bois morts : arbre debout, chandelles, grosses branches mortes dans l'arbre ; tombé au sol (troncs, grosses branches).
28	Synt_EC	Texte	Nom du syntaxon sur lequel porte l'évaluation de l'état de conservation	
29	SpHabDo	Texte	Espèces de l'habitat dominant ou celui sur lequel porte l'évaluation de l'état de conservation	
30	Nb_Car	Nombre entier	Nombre d'espèces caractéristiques du syntaxon sur lequel porte l'évaluation de l'état de conservation. Deux chiffres séparés par ";" : le premier est le nombre d'espèces par rapport à la combinaison caractéristique ; le second inclut des espèces compagnes prises en compte (quand syntaxon comporte peu d'espèces dans la combinaison caractéristique)	
31	CombCar	Nombre entier	Nombre d'espèces recensé de la combinaison caractéristique du syntaxon utilisé pour l'évaluation de l'état de conservation	
32	Struc	Texte	Noms des structures observées sur le terrain en référence à celles à prendre en compte pour le syntaxon considéré	
33	Nb_Stru	Nombre entier	Nombre de structures résultant du champ précédent.	
34	EspRem	Texte	Liste des plantes remarquables recensées dans le polygone	
35	TypFo_Exp	Nombre entier	Typicité à dire d'expert évaluée sur 5 niveaux : '1' (typique) ; '2' (assez typique) ; '3' (dégradé) ; '4' (dégradé) ; '5' (très dégradé)	Evaluation sur le terrain, à partir de la composition floristique.
36	Lign_arbu	Texte	Liste des ligneux générant une atteinte de colonisation en strate arbustive et modes de colonisation (ilots, disperses)	
37	Part_arbu	Nombre entier	Pourcentage de recouvrement des ligneux de la strate arbustive	
38	Lign_herba	Texte	Liste des ligneux générant une atteinte de colonisation en strate herbacée et modes de colonisation (ilots, disperses)	

39	Part_herb	Nombre entier	Pourcentage de recouvrement des ligneux de la strate herbacée	
40	EspPert	Texte	Nom des plantes indiquant une perturbation	
41	PartPert	Nombre entier	Part surfacique des plantes indiquant une perturbation	
42	At_Autre	Texte	Autres atteintes observées	
43	ParAtaut	Nombre entier	Part surfacique des autres atteintes	
44	EC	Nombre entier	Etat de conservation à partir des modes de calcul retenu pour l'évaluation	Selon type de végétation
45	EC_Exp	Nombre entier	Eta de conservation à dire d'expert évaluée sur 5 niveaux : '1' (typique) ; '2' (assez typique) ; '3' (dégradé) ; '4' (dégradé) ; '5' (très dégradé)	Déduit de la composition floristique : les atteintes si elles sont présentes dégradent l'évaluation de un ou plusieurs niveaux.
46	REL_FLO	Texte	Numéro du relevé de végétation réalisé	
47	REMQS	Texte	Texte libre. Précision sur la description de l'habitat, les espèces végétales identifiées. Des compléments sur les atteintes constatées (superficie, nom des espèces exotiques)	
48	SIT_GES	Texte	nom du site de gestion de la ZSC des collines	
49	NOM_COM	Texte	noms des communes concernées	
50	Observ	Texte	Nom de l'observateur et le nom de sa structure	
51	DateObs	Texte	Date(s) de l'observation	
52	ECHELLE	Rapport numérique	1/3,000. Echelle moyenne de cartographie sur le terrain (varie de 1/1.180 à 1/3.850)	
53	CD_N2000	Texte	FR4201806	code du site N2000
54	ID_INV	Texte	MAJ.CN2K.CSV.EEC	
55	OBS_ORG	Texte	PNRBV	Commanditaire de l'étude
56	METHODO	Texte	Methode_ECC_PNRBV_CSV_2022	
57	DSPUBL	Texte	Oui	Disponibilité de la donnée au public

6.6. Analyse des données et rédaction

6.6.1. Description de l'aire d'étude

L'analyse débute par une description de la ZSC qui cherche à faire ressortir les facteurs écologiques et humains qui permettront de faire le lien avec les résultats de la cartographie.

Ce volet s'appuie essentiellement sur la bibliographie (notamment le DOCOB, cartes géologiques et pédologique)) et sur des observations de terrain.

Cette description vise à planter le décor et à faire ressortir les aspects décisifs influant sur la végétation.

6.6.2. Analyse globale des données cartographiées

L'analyse globale des données acquises durant l'étude est tirée de la table associée à la couche habitats du SIG.

Cette présentation dresse un tableau des résultats obtenus : taille des polygones, types de polygones, types de végétations, atteintes relevés, typicité floristique, état de conservation.

Cela consiste notamment à calculer la superficie de chaque type d'habitats, du nombre d'occurrence des champs, notamment les primordiaux requis pour l'état de conservation : la typicité floristique, la structure et les atteintes.

Ces données, obtenues à l'aide de tableaux croisés dynamiques sous tableur (Excel), sont traduites en graphiques et tableaux.

6.6.3. Description des végétations, analyse des habitats

Cette partie décline les végétations regroupées dans des catégories d'habitats.

Les descriptions s'appuient sur les observations de terrain confrontées à la bibliographie : relevés de végétation, les analyses de la typicité floristique, les atteintes et l'état de conservation.

La description des végétations par grands types présente

- Les superficies (dont % dans la ZSC)
- Les types, les liens avec écologie des stations ;
- Les végétations de contact, les aspects de dynamique ;
- L'état de conservation et les principales atteintes
- L'intérêt des végétations.

L'organisation des données sous SIG (table associée) est également mise à profit pour dresser des tableaux chiffrés (superficies) et élaborer des figures.

6.6.4. Edition des cartes

Les cartes sont éditées sous Quantum GIS 3.22, logiciel de cartographie compatible avec de nombreux SIG.

Les cartes principales sont celles portant sur les types de végétations, celles d'intérêt communautaire et leur état de conservation.

6.7. Principales difficultés, choix opérés

6.7.1. *Identification précise des végétations*

Il s'agit du point crucial de la cartographie puisque l'identification est l'information sur laquelle repose la cartographie des végétations de la ZSC.

Les problèmes d'identification de certains groupements relèvent :

- D'une documentation lacunaire de la végétation, voire manquante
- D'habitats transitoires, pauvres en végétaux ;
- De méconnaissance de la part de l'observateur du groupement observé ;

Cette première difficulté est réduite pour les végétations à cartographier, notamment pour celles relevant d'habitats d'intérêt communautaire. Deux publications proposent des clefs et des fiches descriptives des végétations qui correspondent aux unités naturelles de la ZSC :

- > Les végétations forestières d'Alsace (Bœuf, 2014) ;
- > Le guide phytosociologique des prairies du Massif des Vosges (Ferrez et Al, 2017).

Des difficultés sont néanmoins survenues. Ce fut le cas de peuplements forestiers pionniers à postpionniers, comportant de surcroît des ligneux allochtones.

Le recours à d'autres sources bibliographiques, la bonne perception de la trajectoire du peuplement (cas évoqué plus haut) permettent de trouver une solution satisfaisante. Certains relevés de végétations furent aussi réalisés pour résoudre ce problème.

Si malgré tout, la recherche de l'association végétale adéquate n'aboutit pas, nous nous sommes rattachés à une unité supérieure, la sous-alliance ou l'alliance phytosociologique (très rarement l'ordre).

Au final, les imprécisions restent peu nombreuses et certaines d'entre elles portent sur des habitats de faible intérêt pour la mission (habitats non humides et sans intérêt communautaire).

6.7.2. *Biais de l'observateur (homogénéité de la cartographie)*

L'homogénéité de la cartographie de terrain est bonne, un seul cartographe ayant couvert la ZSC. Les relevés de végétation ont été réalisés par une seule personne avec un appui de l'animatrice pour certaines stations en pelouse.

Des difficultés relèvent de la période d'observation, le temps nécessaire étant particulièrement important, la mission a débordé sur la fin de saison en 2023.

Pour limiter ce biais, des sorties de contrôle ont été faites au printemps 2024 sur les pelouses observées tardivement.

6.7.3. *Difficultés d'accès à certains sites*

L'accès aux terrains de la ZSC est assez commode et de rares situations ont rendu l'observation à proximité difficile. Certaines végétations très denses, peu pénétrable ou des cas particuliers (falaise dangereuse).

Pour y remédier, nous avons eu recours à la photo-interprétation a été utilisée ou aux jumelles. Cette information est indiquée dans la table associée au champ remarques.

Le nombre de polygone concerné est inférieur à 10.

6.7.4. *Petits habitats et habitats linéaires sous-représentés*

Certaines végétations sont très peu étendues ou d'expression linéaire ce qui les rend difficiles à cartographier sur un fond photographique de 1/3.000^{ème} au 1/5.000^{ème}.

C'est le cas des ourlets au contact de végétations à recouvrement surfacique étendu (peuplements forestiers, prairies, pelouses).

Il en résulte que ces habitats sont mal rendus (visuellement) par les cartes et leurs superficies sont minorées par rapport à la réalité. Cette difficulté est récurrente lors de la cartographie d'habitats.

Cependant, la précision de la cartographie, intègre ces végétations dans les polygones à mosaïque ce qui réduit la sous-représentation de ces végétations.

6.7.5. Identification et estimation des atteintes

Les atteintes notées par le cartographe ne peuvent pas être exhaustives. Un certain nombre d'atteintes ne sont pas perçues par l'observateur pour plusieurs raisons :

- L'observateur dispose d'un temps limité pour examiner les végétations du polygone ;
- L'atteinte se produit presque toujours à un moment où il n'est pas sur le lieu (de ce forfait !) ;
- Les atteintes anciennes et leur ampleur sont parfois difficiles à percevoir.

Par exemple, une fauche précoce dans une prairie sera difficile à constater si la visite a lieu très tôt ou trop tard durant la saison. Seule une visite pendant ou peu après la fauche permet de la constater.

Ces atteintes non perçues ne permettent pas de donner une explication de la typicité floristique observée, ni de contribuer à l'évaluation de l'état de conservation.

Cependant, l'observation du tapis herbacé permet d'émettre des hypothèses grâce au caractère indicateur de certaines plantes.

Certains effets réels d'une atteinte sont parfois difficiles à percevoir (anciennes), tandis que d'autres sont peut-être surestimés (ex : altération causée par les plantes exotiques dans les peuplements de ligneux).

La caractérisation quantitative d'une atteinte est aisée pour certaines atteintes, plus difficile pour d'autres quand son expression est diffuse dans le polygone.

Au final, certaines atteintes surévaluées peuvent conduire à trop orienter les moyens de la lutte vers celle-ci bien qu'elles ne soient pas décisives sur l'expression optimale de l'habitat. D'autres altérations, peut-être plus prégnantes, mais peu visibles sont moins bien prises en compte.

Une analyse plus précise des atteintes nécessiterait des investigations plus poussées sur les modes de gestion forestiers et agricoles présents et passés, ce qui excède le cadre de cette mission.

La cartographie dans la ZSC aboutit aussi à un nombre d'atteintes assez limité.

6.7.6. Typicité floristique

La typicité est l'évaluation de la composition floristique (espèces et leur poids relatifs) par rapport à un potentiel, un état idéal, donné par la littérature phytosociologique.

Le recours à des listes d'espèces pose certaines difficultés liées à la phénologie ou le caractère discret ou rare, de certaines plantes.

L'évaluation de la typicité est parfois difficile à isoler de l'atteinte au niveau de la composition floristique, typiquement quand une plante invasive affecte le peuplement.

Le cartographe ne doit pas à la fois pénaliser la typicité floristique, puis le recompter au titre des atteintes dans les atteintes lors de l'évaluation de l'état de conservation.

6.7.7. Calcul de l'état de conservation

L'état de conservation au niveau de polygone repose sur la construction d'une évaluation en établissant un score de 0 à 100 points.

L'application du calcul conduit généralement à des notes conformes à l'appréciation de l'expert sur le terrain. Mais certains écarts sont constatés bien que des essais furent réalisés sur le terrain avec le CBA.

Les critères retenus varient pour chaque type de végétation avec un calcul propre de l'état de conservation.

L'affectation des points à chaque critère est ainsi fastidieuse car propre à chaque type de végétation. Le calage du calcul s'est appuyé sur l'appréciation de terrain à dire d'expert, afin de réduire les écarts.

Ce calage, basé sur le ressenti les notes de terrain, doit permettre une évaluation de l'état de conservation correcte pour la grande majorité des polygones évalués.

7. GLOSSAIRE

7.1. Définition des termes techniques

Alliance (exemples : *Calthion*, *Molinion*, *Arrhenatherion*...) : Dénomination des groupements végétaux par la phytosociologie (branche de la botanique étudiant la végétation). Le suffixe –ion est affecté à un nom de plante pour désigner l’alliance dans le système de classification (syntaxonomie), basé sur l’association végétale (suffixe –etum). L’alliance regroupe plusieurs associations et constitue un niveau de précision intermédiaire suffisant pour de nombreux cas d’aide à la décision.

Association végétale : combinaison répétitive originale d’espèces, dont certaines, dites caractéristiques, lui sont particulièrement liées, les autres étant qualifiées de compagne (Guinochet, 1973).

Biodiversité : diversité des espèces animales et végétales présentes dans un milieu. Dans une acception plus complète, elle prend en compte plusieurs niveaux de diversité : espèces, génétique, peuplements faunistiques et végétaux.

Code CORINE : Code chiffré établi à l’échelle européenne prenant en compte l’ensemble des habitats naturels.

Ecosystème : Système (écologique) formé par un environnement (biotope) et par l’ensemble des espèces (biocénose) qui y vivent, s’y nourrissent et s’y reproduisent.

Espèce caractéristique : espèce différentielle de ce groupement par rapport à tous les autres groupements de l’aire considérée.

Espèce différentielle (d’un groupement végétal) : espèce dont la fréquence de présence dans le groupement végétal, est significativement plus importante par rapport à un ou plusieurs autres groupements.

Essence : Une essence désigne généralement une espèce d’arbres mais peut parfois faire référence à une sous espèce ou variété qui présente un intérêt particulier ou bien à plusieurs espèces (IFEN).

Eutrophe : milieu riche en éléments nutritifs ; espèce se développant dans ce type de milieu.

Extensive : désigne un mode de pratique culturale. *Cultures extensives*, pratiqués sur de vastes superficies et à rendements générés, faibles.

Géomorphologie : science qui étudie des formations superficielles, produits de l’érosion des roches.

Gley : Sol ou horizon (G) à engorgement prolongé par une nappe phréatique, privée d’oxygène, qui provoque des phénomènes d’anaérobiose et de réduction du fer, souvent très défavorables aux végétaux (asphyxie).

Gros Bois : Arbre dont le diamètre à 1,30 m de haut est à supérieur à 50 cm. Varie aussi selon l’essence considérée.

Habitat : ensemble de facteurs écologiques qui caractérisent le lieu où se développe une espèce ou une communauté biologique. L’habitat peut être constitué de plusieurs biotopes, en particulier pour certains animaux.

Histique : Horizon (H) holorganique formé en milieu saturé par l’eau durant des périodes prolongées (plus de 6 mois dans l’année) et composé principalement à partir de végétaux hygrophiles ou subaquatiques.

Hydromorphe : qualifie un sol qui est très humide (constamment à périodiquement gorgé d’eau).

Hygrophile : Se dit d’une espèce, ayant besoin de fortes quantités d’eau tout au long de son développement.

IBGN : Indice Biologique Global Normalisé

Lit majeur : espace occupé par les plus hautes eaux d’une rivière.

Lit mineur : chenal délimité par des berges, occupé par les eaux en dehors des périodes de crue.

Mégaphorbaie : formation végétale à hautes herbes sur le sol humide, généralement riches en matière organique.

Mésophile : qualifie un organisme qui se satisfait d’une hygrométrie moyenne. Par extension, désigne aussi le milieu naturel où les conditions hydriques sont moyennes.

Mésotrophe : moyennement riche en éléments nutritifs modérément acide et permettant une activité biologique moyenne.

Métadonnée : Littéralement, une donnée sur une donnée. C'est un ensemble structuré d'informations décrivant une ressource quelconque (<http://eduscol.education.fr>).

Métamorphique (roche) : roche issue d'une transformation texturale et minérale à l'état solide dans des conditions thermodynamiques différentes de celles de sa formation.

Microclimat : Ensemble des conditions climatiques d'un espace homogène très restreint et isolé de son environnement général.

Moder : Type d'humus, généralement acide, où l'activité biologique est ralentie sous l'effet de facteurs climatiques (climat froid, humidité élevée) et/ou de la végétation (forêt résineuse ou forêt feuillue dégradée), en relation avec le milieu minéral acide (grès, limons sableux et sables).

Mor : Type d'humus brut très acide, dont la matière organique reste peu transformée, par suite d'un défaut d'activité biologique (climat trop froid ou roche mère trop acide). [À ce type d'humus, dont la terre de bruyère est un exemple, correspondent des sols très acides, généralement très sableux, sans structure, et très appauvris, les podzols.]

Mull : forme d'humus caractérisé par une discontinuité brutale entre la litière (d'épaisseur réduite) et les horizons minéraux sous-jacents.

Naturalité : peut se traduire par la levée des actions directes de l'Homme sur l'écosystème (http://colloquesiegb.free.fr/naturalite/images/Actes_naturalite.pdf)

Neutrophile : organisme qui vit dans des milieux neutres.

Nitrophile : espèce qui recherche ou tolère l'abondance des nitrates dans le sol (Ex : Ortie dioïque)

Ourlet : bordure de la végétation prairiale souvent au contact avec le manteau, qui forme ensemble la lisière d'un boisement.

Phytosociologie : Étude scientifique, à caractère statistique, de l'association entre les espèces végétales, exprimée en termes de fréquence, de dominance en vue de définir des ensembles floristiques en rapport avec le climat, le sol, etc. (L'une des principales applications de la phytosociologie est l'établissement de cartes de la végétation.) (Larousse)

Podzol : Sol acide (pH inférieur à 5), caractéristique des climats boréaux et de certaines stations en climat tempéré humide (à végétation de résineux ou de landes).

Polygone : Figure plane définie par une ligne fermée passant par plusieurs sommets et reliés par des droites. Le terme est utilisé en référence à la cartographie réalisée sur le terrain, puis sous SIG : chaque polygone tracé correspond à une unité de végétation composée d'un seul à plusieurs habitats (3 au maximum).

Ranker : Sol peu évolué, constitué d'une couche de matière organique, reposant sur une roche dure silicatée, massive ou en éboulis.

Richesse spécifique : nombre d'espèces végétales (richesse floristique) ou animales (richesse faunique) d'une communauté ou d'un site donné.

Ripisylve : forêt riveraine d'un cours d'eau.

Roselière : formation végétale composée de roseaux (Phragmite, Baldingère...), abris de nombreux oiseaux. Les roselières contribuent aussi à l'épuration des eaux qu'elles entourent.

Silicicole : Se dit d'une espèce qui se développe sur des sols siliceux; synonyme de calcifuge.

Très Gros Bois : bois dont le diamètre à 1,30m est supérieur ou égal à 67,5 cm (IFEN). Varie aussi selon l'essence considérée.

Ubiquiste : qualifie les organismes qui, en raison de leur grande plasticité écologique, peuvent être rencontrés dans de nombreux habitats.

Xérophile : Se dit d'une espèce, pouvant s'accommoder de milieux secs.

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique ou Faunistique

Zone humide : au sens de la Loi sur l'Eau, « on entend par zone humide, les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (Art L211-1 du Code de l'environnement ; Définition issue de la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992, LEMA 2006).

7.2. Signification des acronymes

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

CEA : Communauté Européenne d'Alsace

COFIL : Comité de Pilotage (membres sont nommés par le préfet)

CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DDT : Direction Départementale des Territoires

DHFF (ou DH) : Directive Habitats Faune Flore

FSD : Formulaire Standard des Données

DO : Directive Oiseaux

DOCOB : DOcument d'OBjectifs

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Environnement et du Logement

ENS : Espace Naturel Sensible

DHFF : Directive Habitats Faune Flore de la Directive de l'Union Européenne 92/43/CEE DU CONSEIL du 21 mai 1992 portant sur la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages

FEADER : Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural

FSD : Formulaire Standard des Données

GB : Gros Bois

LEMA : Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques.

LIFE : L'Instrument financier pour l'environnement, fonds financier de l'Union Européenne pour le financement de sa politique environnementale. LIFE Nature finance le réseau Natura 2000.

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

ONF : Office National des Forêts

ORF : Orientations Régionales Forestières

pSIC : Proposition de Site d'Intérêt Communautaire

RBD : Réserve Biologique Domaniale

RU : Réserve Utile

SAU : Surface Agricole Utile

SIC : Site d'Intérêt Communautaire

SIG : Système d'Information Géographique

TGB : Très Gros Bois

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

8. SOURCES

8.1. Bibliographie

- BARDAT et al. – 2002 – Prodrôme des végétations de France.
- BŒUF R. - 2014 - Les végétations forestières d'Alsace. Vol. I (textes). ONF. Ministère de l'alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, Service Régional de la Forêt et du Bois d'Alsace.
- BŒUF R.- 1999 - Forêts communales d'OSENBACH - PFAFFENHEIM - WESTHALTEN Diagnostic phytoécologique - phytosociologique - Cartographie des habitats. NATURA 2000 - Collines du piémont Haut-Rhinois
- COMMISSION EUROPEENNE - 2020 - État de conservation de la nature dans l'Union européenne. Rapport relatif à l'état de conservation des espèces et des habitats protégés au titre des directives «Oiseaux» et «Habitats» et aux tendances observées au cours de la période 2013 – 2018. Rapport de la commission au Parlement Européen, au Conseil et au Comité Economique et Social Européen.
- COMMISSION EUROPEENNE - 1999 - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne. EUR 15/2. Octobre 1999.
- CSA – 2019- Rapport d'activité 2019. Document numérique.
- DIERSCHKE H., BRIEMLE G. – 2002 – Kulturgrasland. Ulmer Verlag.
- ENGREF - 2000 - Typologie « Corine biotopes » des habitats de la France. ENGREF.
- FERREZ Y. (Coordonnateur), CHOLET J., COLLAUD R., DUPONT F., GIOVANNACI L., HENNEQUIN C., L'HOSPITALIER M., NGUEFACK J., SIMLER N. et VOIRIN M. - 2016 – Référentiel phytosociologique des milieux ouverts du Massif des Vosges et valorisation agro-écologique des systèmes herbagers. Parc Naturel Régional Ballons des Vosges, Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, Conservatoire botanique National de Franche-Comté – Observatoire Régionale des Invertébrés, Conservatoire Botanique d'Alsace, Pôle Lorrain du Futur Conservatoire Botanique National Nord-Est.
- FERREZ Y. (Coord) – 2011 - Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté. N° spécial, 1 « Les Nouvelles Archives de la Flore Jurassienne et du Nord-Est de la France ». CBNF -ORI F-C, Conservatoire Botanique d'Alsace, Pôle Lorraine du futur CBNNE. Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges, Parc Naturel Régional des Vosges du Nord.
- FERREZ Y. – 2007 – Contribution à l'étude phytosociologique des prairies mésophiles de Franche-Comté. Les Nouvelles Archives de la Flore Jurassienne. Société Botanique de Franche-Comté.
- GAUDILLAT et al - 2018 – Habitats d'intérêt communautaire : actualisation des interprétations des cahiers d'habitats. Version 1, mars 2018. Rapport UMS PatriNat 2017-104. UMS PatriNat, FCBN, MTES, Paris 62 p.
- HOFF M. -1983 – Article « Collines-sous-Vosgiennes » in Encyclopédie d'Alsace, Editions Publitotal.
- MNHN – 2021 – Formulaire Standard des Données (FSD). FR4201806 – Collines-sous-Vosgiennes.
- OBERDORFER E. -1990 - Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Auflage. Ulmer Verlag.
- ODONAT (coord.) – 2003 – Les listes rouges de la nature menacée en Alsace. ODONAT. Collection Conservation, Strasbourg.
- PNRBV (MICHEL C. EIDENSCHENCK J.) – 2007 - Document d'Objectifs de la zone spéciale de conservation « Collines sous-vosgiennes ». Cahiers 1, 2 et 3. MEDAD, Direction régionale de l'environnement Alsace.
- RAMEAU J.-C., BENSETTITI F. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 339 p. et 423 p. + cédérom.

C. ROSSET – 2024 – ZNIEFF 420013006, Colline calcaire du Florimont à Ingersheim. Parc naturel régional des Ballons des Vosges (PNRBV) - INPN, SPN-MNHN Paris, 19p.

ROUX C., BIRET F., THEBAUD G. – 2024 – Prodrôme des végétations de France 2. Synthèse des classes déclinées 2009-2024. UniVegE et Société Française de Phytosociologie, *BIOM*, N.S. 5(1) : 1-324.

ROYER J-M., FELZINES J-C., MISSET C. et THEVENIN S.- 2006 – Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. Bulletin de la Société Botanique du Centre Ouest. Nouvelle Série. Numéro spécial 25. 2006.

SCHUBERT, HILBIG et KLOTZ – 2001 - « Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands », Spektrum Verlag, Gustav Fischer.

SITTLER C.- 1983 – Article « Collines-sous-Vosgiennes » in Encyclopédie d'Alsace, Editions Publitotal.

WEBER H. E. – 2003 – Gebüsche, Hecken, Krautsäume. Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. Ulmer Verlag.

WILMANN O. – 1988 – Ökologische Pflanzensoziologie. 6. Auflage. UTB Quelle & Meyer.

8.2. Sitographie

<http://www.geoportail.gouv.fr/>

<https://www.legifrance.gouv.fr>

<http://infoterre.brgm.fr#>

<http://inpn.mnhn.fr>

9. ANNEXES

9.1. Annexe 1 : Végétations/habitats avec leur fréquence et leur superficie

Intitulé (syntaxon ou habitat)	CC (2)	EUNIS	DH	Superf	Part (%)
Eau stagnante	22.1	C1		0,03	0,01%
Bidenti triparti - Polygonetum hydropiperis	24.52	C3.52		0,01	0,00%
Coupe forestiere	31.8	G5.8		0,47	0,10%
Fourré Rosa pimpinellifolia	31.8	G5.6		0,04	0,01%
Fruticée	31.81	F3.111		64,24	13,51%
Salicetum capreae	31.81	F3.11		0,01	0,00%
Communauté a Rubus spp.	31.831	F3.131		2,16	0,45%
Sambucetum nigrae	31.872	F3.1		0,07	0,01%
Convallario majalis - Coryletum avellanae	31.8C	F3.1		1,37	0,29%
Recrus caducifolies	31.8D	F3.1		2,15	0,45%
Recrus mixtes	31.8F	F3.1		0,06	0,01%
Teucro botryos - Melicetum ciliatae	34.11	E1.1 1	6110*	0,04	0,01%
Alyso alyssoidis-Sedion albi	34.11	E1.1	6110*	0,03	0,01%
Alyso alyssoidis - Sedetum albi	34.111	E1.111	6110*	0,08	0,02%
Festuco lemanii - Brometum erecti	34.322	E1.262	6210-24	3,23	0,68%
Onobrychido vicifoliae - Brometum erecti	34.322	E1.262	6210-15	22,11	4,65%
Xerobrometum erecti	34.3227	E1.27	6210-30	100,55	21,14%
Geranio sanguinei-Peucedanetum cervariae	34.41	E5.21		10,03	2,11%
Coronillo variae-Vicietum tenuifoliae	34.41	E5.21		6,24	1,31%
Geranio sanguinei - Dictamnnetum albi	34.41	E5.21		0,53	0,11%
Trifolio medii - Agrimonietum eupatoriae	34.42	E5.22		1,52	0,32%
Groupement a Calamagrostis epigeios	35.14	E1.74		0,04	0,01%
Eupatorietum cannabini	37.71	E5.41	6430	0,14	0,03%
Groupement a Reynoutria japonica	37.71	E5.41		0,01	0,00%
Groupement a Solidago gigantea	37.71	E5.41		0,00	0,00%
Heracleo sphondylii - Sambucetum ebuli	37.72	E5.43	6430-6	0,00	0,00%
Urtico dioicae - Aegopodietum podagrariae	37.72	E5.43	6430	0,33	0,07%
Fallopia dumetorum-Bryonietum dioicae	37.72	E5.43		0,16	0,03%
Medicagini lupulinae - Cynosuretum cristati	38.1	E2.11		18,96	3,99%
Medicago lupulinae - Cynosuretum cristati	38.1	E2.11		0,36	0,08%
Lolio perennis - Cynosuretum cristati	38.111	E2.111		0,36	0,08%
Pré non caractérisé	38.2	E.222		0,06	0,01%
Galio veri - Trifolietum repentis	38.22	E2.221	6510-6	1,98	0,42%
Centaureo jaceae-Arrhenatherenion elatioris friche	38.22	E2.221		0,02	0,00%
Tanaceto vulgaris – Arrhenatheretum elatioris	38.22	E.222		0,15	0,03%
Forêt caducifoliée	41.0	G		29,81	6,27%
Boisement mésophile	41.0	G		0,27	0,06%
Luzulo luzuloidis - Fagetum sylvaticae festucetosum	41.112	G1.61	9110	15,43	3,24%
Carici flacca-Fagetum sylvaticae	41.13	G1.63	9130	57,54	12,10%
Hordelymo europae-Fagetum sylvaticae	41.13	G1.633	9130	2,18	0,46%
Carici albae-Fagetum sylvaticae	41.161	G1.661	9150	7,91	1,66%
Frênaie	41.3	G1.A2		2,02	0,42%
Quercetum pubescentis - petraeae	41.71	G1.71		89,59	18,84%
Forêt de conifères	42.0	G3		0,09	0,02%
Boisement Prunus nigra	42.0	G3		0,06	0,01%
Forêt mixte	43.00	G4		0,47	0,10%
Salicetum incano - purpureae	44.11	F9.112		0,01	0,00%

Frangulo alni - Salicetum cinereae	44.921	F9.21		0,03	0,01%
Phragmitetum australis	53.111	C3.2111		0,05	0,01%
Eboulis calcaire	61.2	H2.4	8160*	0,03	0,01%
Affleurement, rocher calcaire	62.1	H3.2	8210	0,45	0,09%
Pré semé	81.00	E2.61		0,81	0,17%
Culture extensive	82.3	I1.3		0,04	0,01%
Culture (Luzerne)	82.3	I1.3		0,02	0,00%
Verger / Pruno-Rubion	83.15/31.81	G1.D4		0,24	0,05%
Verger / Coronillo-Vicietum	83.15/34.41	G1.D4		0,13	0,03%
Verger / Cynosurion cristati	83.15/38.1	G1.D4		0,19	0,04%
Verger / Medicagini-Cynosuretum	83.15/38.112	G1.D4		2,29	0,48%
Verger / friche herbacée	83.15/38.2	G1.D4		0,4	0,08%
Verger / Galio-Trifolietum	83.15/38.22	G1.D4	/6510-6	3,69	0,78%
Verger hautes-tiges	83.151	G1.D4		0,07	0,01%
Verger / Centaureo - Arrhenatherenion	83.151/38.22	G1.D4	/6510-6	0,27	0,06%
Verger / boisement	83.151/41.0	G1.D4		0,06	0,01%
Vignoble	83.21	FB.4		0,24	0,05%
Verger de basses tiges	83.22	FB.31		0,42	0,09%
Verger basses tiges / Lolio - Cynosuretum	83.22 / 38.111	FB.31		1,05	0,22%
Plantation Pinus sylvestris	83.311	G3.F1		2,93	0,62%
Pierrier anthropique	83.311	G3.F1		2,25	0,47%
Plantation Picea abies	83.311	G3.F21		0,03	0,01%
Plantation Larix decidua	83.3111	G3.F11		0,05	0,01%
Plantation Pinus nigra	83.3112	G3.F12		2,98	0,63%
Plantation Pseudotsuga menziesii	83.3121	G3.F21		0,42	0,09%
Plantation de feuillus	83.32	G1.C4		0,27	0,06%
Chelidonio majoris-Robinetum pseudoacaciae	83.324	G1.C3		9,49	2,00%
Muret	85.3	I2.2		0,03	0,01%
Espace vert	85.31	I2.21		0,28	0,06%
Jardin ornamental	85.31	I2.21		0,09	0,02%
Jardin potager	85.32	I2.22		0,12	0,03%
Bâti isolé	86.0	J2		0,68	0,14%
Sol imperméabilisé	86.0	J		0,46	0,10%
Remblai	86.0	J6		0,3	0,06%
Depot minéral	86.0	J6		0,12	0,03%
Depot matière organique	86.0	J6		0,02	0,00%
Chemin	87.0	I.5		0,16	0,03%
Sol minéral	87.0	E5.1		0,12	0,03%
Friche herbacée mésophile	87.0	I1.5		0,08	0,02%
Sol nu	87.0	E5.1		0,04	0,01%
Dauco carotae - Melilotion albi	87.1	E5.12		0,14	0,03%
Groupement a Cirsium arvense	87.1	I1.5.3		0,11	0,02%
Groupement a Erodium cicutarium	87.1	I1.5.3		0,07	0,01%
Rubo caesii - Calamagrostietum epigeji	87.1	I1.5		0,02	0,00%
Convolvulo arvensis - Agropyretum repentis	87.1	I1.5		0,02	0,00%
Groupement a Chenopodium album	87.2	I1.5		0,6	0,13%
Groupement a Erigeron annuus	87.2	I1.5.3		0,2	0,04%
Polygonetum avicularis	87.2	E5.1		0,04	0,01%
Lolio perennis - Plantaginetum majoris	87.2	E5.1		0,01	0,00%

Total (Ha) : 475,51 100%

9.2. Place des végétations dans le synsystème

9.2.1. Végétations pelousaires, prairiales et associées

Tiré de FERREZ et Al. (2017)

Prairies mésophiles des Arrhenatheretea

Arrhenatheretea elatioris Braun-Blanq. ex Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952

Arrhenatheretalia elatioris Tüxen 1931

Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926

Colchico autumnalis – *Arrhenatherenion elatioris* B. Foucault 1989

***Alchemillo xanthochlorae* – *Arrhenatheretum elatioris* Sougnez in Sougnez & Limbourg 1963 (1)**

Trifolio montani – *Arrhenatherenion elatioris* Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963

***Arrhenatheretum elatioris* Braun-Blanq. 1915 ex Scherrer 1925 (2)**

***Centaureo nigrae* – *Arrhenatheretum elatioris* Oberd. 1957(3)**

***Galio veri* – *Trifolietum repentis* Sougnez 1957 (4)**

Rumici obtusifolii – *Arrhenatherenion elatioris* B. Foucault 1989

***Heracleo sphondylii* – *Brometum mollis* B. Foucault 1989 (5)**

Triseti flavescens – *Polygonion bistortae* Braun-Blanq. & Tüxen ex Marschall 1947

Lathyro linifolii – *Trisetenion flavescens* Dierschke ex B. Foucault 2015

***Meo athamantici* – *Festucetum rubrae* Tüxen ex Bartsch & Bartsch 1940 (6)**

Alchemillo monticolae – *Trisetenion flavescens* Ferrez 2007

***Alchemillo monticolae* – *Brometum mollis* Ferrez 2007 (7)**

Trifolio repentis – *Phleetalia pratensis* H. Passarge 1969

Cynosurion cristati Tüxen 1947

Danthonio decumbentis – *Cynosurenion cristati* B. Foucault 2015

***Luzulo campestris* – *Cynosuretum cristati* (Meisel) B. Foucault 1981 (8)**

Galio veri – *Cynosurenion cristati* Rivas Goday & Rivas Mart. 1963

***Medicagini lupulinae* – *Cynosuretum cristati* H. Passarge 1969 (9)**

Alchemillo xanthochlorae – *Cynosurenion cristati* H. Passarge 1969

***Alchemillo monticolae* – *Cynosuretum cristati* Görs 1968 (10)**

***Leontodo* – *Festucetum Carbiener* 1966 *nom. inval.* (art.7) (11)**

Lolio perennis – *Cynosurenion cristati* Jurko 1974

***Lolio perennis* – *Cynosuretum cristati* (Braun-Blanq. & de Leeuw) Tüxen 1937 (12)**

Plantaginetalia majoris Tüxen ex von Rochow 1951

Lolio perennis – *Plantaginion majoris* G. Sissingh 1969

***Lolio perennis* – *Plantaginetum majoris* Linkola ex Beger 1932 (13)**

Pelouses calcicoles des *Festuco - Brometea*

Festuco valesiacae – *Brometea erecti* Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq. 1949

Brometalia erecti W. Koch 1926

Xerobromion erecti (Braun-Blanq. & Moor) Moravec in Holub, Hejný, Moravec & Neuhäusl 1967

Xerobromenion erecti Braun-Blanq. & Moor 1938

***Xerobrometum Braun-Blanquet 1931* (20)**

Mesobromion erecti Braun-Blanq. & Moor 1938

Mesobromenion erecti Braun-Blanq. & Moor 1938

***Onobrychido viciifoliae* – *Brometum erecti* (Braun-Blanq. ex Scherrer)**

T. Müll. 1966 (21)

Teucrio montani – *Bromenion erecti* J.-M. Royer in J.-M. Royer et al. 2006

***Festuco lemanii* – *Brometum erecti* (J.-M. Royer & Bidault) J.-M. Royer 1978 (22)**

D'après ROYER et Al. (2006) ; ROUX, BIORET et THEBAUD (2024):

Diantho gratianopololitani-Melicion ciliatae (Korneck) Gauckler Royer 1991

Communautés rupicoles acidiclinales à calcicoles essentiellement présentes dans le nord-est de la France, l'Allemagne et le Benelux

***Teucrio botryos - Melicetum ciliatae* Volk. 37**

Ourlets nitrophiles des *Galio - Urticetea*

Galio aparines – *Urticetea dioicae* H. Passarge ex Kopecký 1969

Galio aparines – *Alliarietalia petiolatae* Oberd. ex Görs & T. Müll. 1969

Aegopodium podagrariae Tüxen 1967 nom. cons. propos. in Bardat et al. 2004

***Anthriscetum sylvestris* Hadač 1978 (36)**

***Heracleo sphondylii* – *Sambucetum ebuli* Brandes 1985 (37)**

***Urtico dioicae* – *Aegopodietum podagrariae* Tüxen ex Görs 1968 (38)**

Mégaphorbiaies des *Filipendulo - Convolvuletea*

Filipendulo ulmariae – *Convolvuletea sepium* Géhu & Géhu-Franck 1987

Convolvuletalia sepium Tüxen ex Mucina in Mucina et al. 1993

Convolvulion sepium Tüxen ex Oberd. 1949

***Epilobio hirsuti* – *Convolvuletum sepium* Hilbig, Heinrich & Niemann 1972 (39)**

***Epilobio hirsuti* – *Equisetetum telmateiae* B. Foucault in J.-M. Royer et al. 2006 (40)**

***Impatienti glanduliferae* – *Solidaginetum serotinae* Moor 1958 (41)**

***Urtico dioicae* – *Convolvuletum sepium* Görs & T. Müll. 1969 (42)**

***Urtico dioicae* – *Phalaridetum arundinaceae* Schmidt 1981 (43)**

Loto pedunculati – *Filipenduletalia ulmariae* H. Passarge (1975) 1978

Achilleo ptarmicae – *Cirsion palustris* Julve & Gillet 1994

***Athyrio filicis-feminae* – *Scirpetum sylvatici* B. Foucault (1997) 2011 (44)**

Filipendulo ulmariae – *Chaerophyllion hirsuti* B. Foucault 2011

***Polygono bistortae* – *Scirpetum sylvatici* Schwick. ex Oberd. 1957 (45)**

***Ranunculo aconitifolii* – *Filipenduletum ulmariae* Bal.-Tul. & Hübl 1979 (46)**

Thalictro flavi – *Filipendulion ulmariae* B. Foucault in J.-M. Royer et al. 2006

***Valeriano repentis* – *Cirsietum oleracei* (Chouard 1926) B. Foucault 2011 (47)**

Petasito hybridi – *Chaerophylletalia hirsuti* Morariu 1967 nom. inval.

Petasition officinalis Sill. 1933

***Petasitetum hybridi* Oberd. 1949 (48)**

Roselières et cariçaias des *Phragmito - Magnocaricetea*

Phragmito australis – *Magnocaricetea elatae* Klika in Klika & V. Novák 1941

Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954

Caricion gracilis Neuhäusl 1959

Caricetum acutiformis Egger 1933 (49)

Caricetum gracilis Almquist 1929 (50)

Groupement à *Scirpus sylvaticus* (51)

Magnocaricion elatae W. Koch 1926

Caricetum paniculatae Wangerin ex von Rochow 1951 (52)

Caricetum vesicariae Chouard 1924 (53)

Galio palustris – *Caricetum rostratae* Passarge 1999 (54)

Phragmitetalia australis W. Koch 1926

Phragmition communis W. Koch 1926

Glycerietum maximae Hueck 1931 (55)

Phragmitetum communis Savič 1926 (56)

9.2.2. Végétation pionnière des dalles rocheuses

D'après Prodrome des végétations de France (ROUX et al., 2024, BARDAT et al., 2022) et Royer et al. (2006)

SEDO-SCLERANTHETEA BRAUN-BLANQUET 1955 em. Th. Müll. 1961

Végétation pionnière à dominance de vivaces (souvent crassulescentes) de dalles rocheuses plus ou moins horizontales, atlantique à médioeuropéenne, souvent montagnarde.

Alyso alyssoidis-Sedetalia albi Moravec 1967

Communautés calcicoles à acidiclinales

Alyso alyssoidis-Sedion albi Oberd. & Th.Müll. in Th.Müll. 1961

Communautés subatlantiques à médioeuropéennes, collinéennes à montagnardes, souvent riches en annuelles, sur sol calcaire

*Alyso alyssoidis-Sedetum albi** Oberd. et T.Müll. in T.Müll. 1961

9.2.3. Végétations forestières

Tiré de Bœuf (2014)

QUERCETEA PUBESCENTIS DOING-KRAFT ex SCAMONI & PASSARGE 1959

Communautés xérothermes décidues mésophiles à xérophiles, acidiclinales à calcaricoles de climax climatique à stationnel de l'Europe centrale à l'Europe méridionale avec irradiations septentrionale planitiaire à montagnarde.

QUERCERTALIA PUBESCENTIS-PETRAEAE KLIKA 1933 nom. mut. propos. CHYTRY 1997

Chênaies pubescentes, chênaies sessiliflores, chênaies mixtes, xérothermes, supra méditerranéennes à thermo-subcontinentales xérophiles à xéroclinales, mésoacidiphiles à calcaricoles, collinéennes à montagnardes.

Quercus pubescens, *Quercus x streimeri*, (*Laburnum anagyroides*), *Prunus mahaleb*, (*Rubia peregrina*), *Dictamnus albus*, *Hepatica nobilis*, *Primula veris* subsp. *canescens*, *Teucrium corymbosum*, *Trifolium rubens*, *Vincetoxicum hirsutinaria* – *Genista pilosa*, *Rubus canescens*, *Brachypodium pinnatum*, *Campanula persicifolia*, *Cephalanthera rubra*, *Geranium sanguineum*, *Laserpitium latifolium*, *Melanpyrum pratense*

QUERCION PUBESCENTIS-PETRAEAE BRAUN BLANQUET 1952 nom. mut. propos. I. IZCO in RIVAS-MARTINEZ et al. 2002 [cf. WILLNER et al. 2011]

Chênaies pubescentes, chênaies mixtes thermophiles de l'Europe méridionale avec des irradiations septentrionales.

(*Acer monspessulanum*), *Sorbus aria*, *Buxus sempervirens*, *Hippocrepis emerus*, *Colutea arborescens*, *Cornus mas*, *Cotoneaster integerrimus*, *Anemone sylvestris*, *Calamintha sylvatica*, *Fragaria viridis*, *Teucrium chamaedrys*, *Rhodobryum ontariense* – *Rosa pimpinellifolia*, *Bupleurum falcatum*, *Carex ornithopoda*, *Inula conyza*, *Inula salicina*, *Sesleria caerulescens*, *Thalictrum minus* subsp. *saxatile*.

SORBO ARIAE – QUERCENION PUBESCENTIS RAMEAU 1996 in ROYER et al. 2006

Communautés appauvries subatlantiques à subcontinentales

Quercus x streimeri*, *Sorbus x tomentella* – *Sorbus torminalis

Quercetum pubescentis-petraeae IMCHENETZKY 1926 nom. Invers. & nom. mut. prop.

Chênaie sessiliflore (-pubescente) thermophile latéméditerranéenne, xérocline à xérophile, calcicole à calcaricole, à Primevère blanche.

Berberis vulgaris, *Anthericum ramosum*, *Buglossoides purpurocalcareae*, ***Primula veris* subsp. *canescens*** – *Sesleria caerulea*.

Trois sous-associations *typicum* (ISSLER 1926) OSTERMANN 2002, *helleboretosum*, *foetidi* et *buxetosum*

Classe : FAGETEA SYLVATICAE (PASSARGE 1968) Nom. nov. hoc loco

Hêtraies, Hêtraies-Sapinières montagnardes, Hêtraies-Chênaies-Charmaies planitiaires à montagnardes acidiphiles à calcicoles.

Communautés de climax climatiques de l'Europe tempérée.

***Fagus sylvatica*, *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*, *Milium effusum*, *Polytrichum formosum*.**

Acer pseudoplatanus, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus petraea*.

Ordre : QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE Braun Blanquet & Tüxen ex. Braun Blanquet, Roussine & Nègre 1952

LUZULO LUZULOIDIS-FAGETALIA LOHMEYER & SCAMONI & PASSARGE 1959

Hêtraies, hêtraies-chênaies, hêtraies-Sapinières acidiphiles à mésoacidiphiles, collinéennes à montagnardes.

LUZULO LUZULOIDIS-FAGION SYLVATICAE LOHMEYER & TÜXEN in TÜXEN 1954

Hêtraie, Hêtraies-chênaies, hêtraies-Sapinières médioeuropéennes acidiphiles à mésoacidiphiles

LUZULO LUZULOIDIS-FAGENION SYLVATICAE (LOHMEYER & TÜXEN in TÜXEN 1954) OBERDORFER 1957

Luzulo luzuloidis-Fagetum Meisel 1937 nom. invers. Prop. & nom. mut. propos.

Hêtraies-Chênaie, Hêtraie collinéenne – Hêtraie, hêtraie-Sapinière montagnarde acidiphile à Luzule blanchâtre

***Abies alba* ; *Fagus sylvatica*, *Luzula luzuloides*, *Deschampsia flexuosa*, *Oxalis acetosella*, *Polytrichum formosum*, - *Quercus petraea*.**

Six Sous-associations : *typicum*, *vaccinietosum myrtilli*, *luzuletosum sylvaticae*, *festucetosum altissimae*, *calamagrostietosum*, *polygonatosum verticillati*

Ordre : FAGETALIA SYLVATICAE TÜXEN in BARNER 1931 – [Typus]

Hêtraies européennes acidiphiles à calcicoles, xérophiles à mésohygrophiles - Phases pionnières et souvent dominées par les *Aceri-Fraxinetales*

***Fagus sylvatica*, *Daphne laureola*, *Daphne mezereum*, *Anemone nemorosa*, *Carex digitata*, *Carex sylvatica*, *Euphorbia amygdaloides*, *Melica uniflora*, *Neottia nidus-avis*, *Sanicula europaea* – *Ribes alpinum*, *Hedera helix*, *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon*, *Dryopteris filix-mas*.**

Sous-ordre : FAGENALIA SYLVATICAE RAMEAU ex BŒUF & ROYER Nom. nov. hoc loco

Hêtraies, Hêtraies-sapinières, Sapinières européennes, acidiclinales à calcicoles, xérophiles à mésohygrophiles, montagnardes à subalpines.

Phases pionnières et transitoires confondues avec les *Aceretalia pseudoplatani* car souvent dominées par *Acer pseudoplatanus*

Abies alba, *Festuca altissima*, *Galium rotundifolium*, *Hordelymus europaeus*, *Lilium martagon*, *Lysimachia nemorum*.

CARPINO BETULI – FAGENALIA SYLVATICAE (OBERDORFER 1957) CARBIENER ex. BŒUF 2011

Hêtraies-chênaies-charmaies planitiaires à collinéennes (submontagnardes) atlantiques à médioeuropéennes, acidiclinales à calcicoles (calcaricoles), mésophiles à xéroclines (mésoxérophiles) développées sur sols limoneux à argilo-calcaires, rarement hydromorphes.

CARPINO BETULI – FAGION SYLVATICAE BŒUF, RENAUX & ROYER stat. Nov. Hoc loco

Carpinus betulus, *Fagus sylvatica*, *Prunus avium*, *Rosa arvensis*, *Anemone nemorosa*, *Viola reichenbachiana*, - *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Sorbus torminalis*, *Tilia cordata*, *Corylus avellana*, *Lonicera periclymenum*, *Tamus communis*, *Campanula trachelium*, *Euphorbia dulcis*, *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon*.

CARICI FLACCAE – FAGENION SYLVATICAE BŒUF 2011

Communautés subatlantiques, calcicoles mésoxéroclines à mésoxérophiles sur substrats carbonatés

Lonicera xylosteum*, *Carex flacca*, *Melica nutans-- *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Campanula trachelium*

Carici flaccae – Fagetum sylvaticae THILL 1964

Hêtraie-Chênaie planitiaire à collinéenne calcicole, subatlantique, sur matériaux argileux (argiles de décarbonatation, marnes, grès dolomitiques) à Laïche glauque

Carpinus betulus, *Fagus sylvatica*, *Daphne mezereum*, *Carex flacca*, *Circaea lutetiana*, *Orchis mas*, - *Quercus petraea*, *Sorbus torminalis*, *Galium odoratum*, *Arum maculatum*

Quatre sous-associations : *typicum*, *mercurialetosum*, *circaetosum*, *cephalantheretosum*

CEPHALANTHERO DAMASONIII – FAGETALIA SYLVATICAE RAMEAU ex BŒUF & ROYER ord. Nov. Hoc loco

Hêtraies, hêtraies (-Sapinières), Sapinières, Hêtraies-Chênaies-Charmaies thermophile, collinéennes à montagnardes, calcicoles à calcaricoles, xéroclines à xérophiles, à Céphalanthère.

CEPHALANTHERO DAMASONIII – FAGION TÛXEN ex WILLNER 2002

CEPHALANTHERO DAMASONIII – FAGENION TÛXEN & OBERDORFER 1958

Hêtraies, hêtraies (-Sapinières), Sapinières surtout montagnardes

Hêtraies, hêtraies (Sapinières), Sapinières montagnardes des massifs calcaires subatlantiques à médioeuropéens.

***Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Hippocrepis emerus*, *Lonicera alpigena*, (*Cypripedium calceolus*) – *Eppogium aphyllum*.**

Carici albae – Fagetum sylvaticae MOOR 1952

Hêtraie(Sapinière) submontagnarde à montagnarde, xérocline à mésoxérophiles, calcicole à calcaricole, à Laïche blanche

Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Carex alba*, *Carex flacca

Quatre sous-associations : *typicum* ; *seslerietosum*, *epipactidetosum microphyllae* et *buxetosum*

Seslerio albicantis – Fagetum MOOR 1952 [non observée]