Expertise entomologique et floristique des milieux ouverts de la Réserve Naturelle Nationale du Frankenthal-Missheimle (Dép. Haut-Rhin, Stosswihr)

Plantes, papillons diurnes, sauterelles, odonates, abeilles sauvages, guêpes et syrphidés

Etat des lieux et Préconisation de gestion des couloirs d´avalanche

Etude 2011

Epervière fausse chicorée (*Hieracium intybaceum*) au Falimont

Orchis globeux (*Traunsteineria globosa)*

Cuivré de la bistorte (*Lycaena helle*)

Commanditaire de l'étude:

Parc naturel régional des Ballons des Vosges

Bureau d´études Naturzentrum, Reinhold Treiber
mail: reinhold.treiber@gmx.de, Tel. 0049 7668 951440

Table des matières

1 Résumé ... 4

2 Introduction ... 5

3 Les méthodes ... 7

3.1 Etude de la végétation et de la flore ... 7

3.2 Etude de la faune et de ses espèces ... 8

4 Les illustrations photographiques ... 10

5 Les résultats d'ensemble des inventaires de la végétation ... 10

5.1 Résultats de l´inventaire des habitats ... 10

5.2 Résultats floristiques ... 12

6 Végétation du couloir du Falimont dans la zone arbustive ... 16

6.1 Conditions écologiques et principaux facteurs pour le développement de la végétation ... 16

6.2 Succession des habitats au sein du couloir du Falimont ... 19

6.3 Végétation de la zone pourvue de ligneux du Falimont ... 20

6.4 Plantes du couloir du Falimont ... 22

6.5 Influence des chamois ... 23

7 Les résultats des inventaires faunistiques ... 26

7.1 Papillons diurnes et Zygaenidés (Rhopalocera et Zygaenidae) ... 26

7.1.1 Caractérisation ... 28

7.1.2 Espèces cibles pour la gestion et l'utilisation des prairies et des pâturages ... 29

7.1.3 Evaluation patrimoniale des communautés de lépidoptères ... 30

7.2 Sauterelles (Saltatoria) ... 30

7.2.1 Espèces cibles et liste commentée d'espèces ... 31

7.2.2 Evaluation patrimoniale ... 32

7.3 Libellules (Odonata) ... 32

7.3.1 Espèce cible pour la gestion et l'utilisation des sites ... 33

7.3.2 Evaluation patrimoniale ... 34

7.4 Abeilles sauvages et guêpes (Apidae, Sphecidae, Pompilidae, Vespidae) ... 34

7.4.1 Inféodation des abeilles sauvages à certaines espèces de plantes ... 37

7.4.2 Espèces cibles pour la gestion et l'utilisation des sites ... 37

7.4.3 Evaluation patrimoniale ... 38

7.5 Syrphidés (Diptera: Syrphidae) ... 38

7.5.1 Caractéristiques des communautés de syrphidés ... 42

7.5.2 Inféodation des mouches syrphes à certaines espèces de plantes ... 43

7.5.3 Espèces cibles pour la gestion et l'utilisation des sites ... 44

7.5.4 Evaluation patrimoniale ... 45

8 Gestion et développement des habitats ... 45

8.1 Espèces cibles pour la gestion des habitats ... 45

9 Les mesures de protection et de gestion proposées pour le couloir du Falimont ... 48

9.1 Evaluation ... 49

10 Les mesures de protection et de gestion proposées pour les sites étudiés 50
10.1 Couloir du Falimont 50
10.2 Couloir du Dagobert 52
10.3 Tourbière du Falimont 53
10.4 Tourbière et zone humide du Dagobert 55
10.5 Parcelles aux abords de la Ferme du Frankenthal 56
11 Bibliographie 58
12 Les annexes: inventaire des espèces observées 59
12.1 Relevés phytosociologiques du couloir du Falimont 2011 59
12.2 Plantes relevées au sein de la zone débrousaillée en 1992 au Falimont 62
13 Cartes 63
14 Liste des plantes observées en 2011 63

1 Résumé

- **Une étude de la végétation et de certains groupes faunistiques visant les milieux ouverts et semi-ouverts du cirque glaciaire du Frankenthal à étié menée au cours des années 2011 et 2012**. Elle a pour objectif de livrer les fondements sur l'état actuel, de la flore et de certains groupements faunistiques comme éléments important pour la future gestion du site.
- **En 2011, le site a fait l'objet de 14 visites sur le terrain**. Celles ci ont donné lieu à des relevés des habitats de la végétation, de la flore, des papillons diurnes, des sauterelles, des odonates, des abeilles sauvages, des guêpes et des mouches syrphes. En même temps, on a également documenté les observations d'amphibiens, et de reptiles.
- **Le traitement de toutes les observations est opéré par un système d´information géographique (SIG)**, toutes les stations étant d'ailleurs géoréférencées par GPS. En plus des observations directes, on a mis en place en 2011 quatre pièges à insectes de type Malaise destinés à compléter les connaissances sur l'entomofaune. Ce volet de l'étude bénéficie de l'expertise de D.Doczal comme entomologue confirmé et actif sur le plan international.
- **Habitats**: **La végétation a été relevée sur 145 placettes, avec au total la distinction entre 31 unités de végétation**. Un grand nombre de ces unités sont propres à la Réserve Naturelle Nationale et sont inféodées aux zones sommitales des Vosges.
- **Flore: En 2011 furent répertoriées 254 espèces de plantes supérieures. Parmi elles, un grand nombre d'espèces rares des étages montagnards dont certaines n'ont plus été contactées depuis fort longtemps**. La détermination de certaines espèces est encore en cours, s'agissant de genres à détermination compliquée (Alchemilla, Achillea, Myosotis, Festsuca ovina agg.). On retiendra tout particulièrement la présence d'espèces du genre Hieracium dont les déterminations furent confirmées par G.Gottlich. Parmi celles ci figurent outre *Hieracium alpinum*, *H. schmidtii*, *H. inuloides*, *H. intybaceum*, et *H. prenanthoides*, *H. vogesiacum* aussi *Hieracium crocatum*, une espèce contactée pour la première fois dans le site.
- **Végétation du Couloir du Falimont**: **La végétation du couloir du Falimont a fait l'objet d'un relevé très détaillé. A cet effet, toutes les espèces d'intérêt patrimonial ont été documentées et il fut procédé à 7 relevés phytosociologiques selon un gradient du bas vers le haut.** La dynamique générée par la neige et les avalanches s'avère insuffisante pour enrayer la fermeture du couloir par des ligneux. Sans intervention ciblée, c'est une érablière du Lunario-Aceretum qui va s'installer. Sur les 90 espèces de plantes observées, 4 sont strictement protégées et 10 autres figurent dans la Liste Rouge d'Alsace. Certaines d'entre elles n'ont été contactées que dans ce couloir (*Crepis pyrenaica*, *Laserpitium latifolium*). La plupart des espèces sont héliophiles et ne pourront se maintenir avec l'avancée du Lunario-Aceretum. Sans intervention de gestion on doit s'attendre à un fort recul de ces espèces.
- **Chamois:** L'influence des chamois peut être considérée comme forte. Certaines espèces telles *Cicerbita alpina, Cicerbita plumieri, Lilium martagon*, tous les rosiers sauvages et les sorbiers de petite taille sont soumis à un fort abroutissement et n'atteignent plus les stades de floraison ou les stades matures.

- **Faune**: Au total, on a inventorié **32 espèces de papillons diurnes dont le Cuivré de la bistorte (*Lycaena helle*) et le Damier de la succise (*Eurodryas aurinia*) comme espèces de l'Annexe II de la Directive habitats**. 10 espèces d´orthoptères y ont été contactées, parmi elles des espèces aussi rares que la Decticelle des bruyères (*Metrioptera saussuriana*) et le Barbitiste ventru (*Polysarcus denticauda*). **11 espèces de libellules** qui ont été répertoriées dans l´étang de la tourbière de l'Etang Noir, le Coenagrion hasté (Coenagrion hastulatum) inféodé aux milieux aquatiques minérotrophes et mésotrophes des Hautes Vosges y étant très commun. **Dans les sites prospectés on a dénombré 60 espèces d'abeilles sauvages et 33 espèces de guêpes**, dont certaines sont signalées pour la première fois dans les Vosges. Neuf espèces de l'étage montagnard ont été observées dont certaines espèces d'abeilles sauvages sont tributaires de plantes à fleurs spécifiques. **Parmi les mouches syrphes, le total de 152 espèces est exceptionnel, conférant au site un intérêt patrimonial suprarégional. Pour *Cheilosia pini*, il s'agit de la première mention pour la France, alors que pour 4 autres espèces on ne dispose d'aucune description scientifique**. Les larves de nombreuses espèces sont associées à des plantes spécifiques telles *Adenostyles alliariae*, *Meum athamanticum*, *Sedum telephium* ou *Narcissus pseudonarcissus* et sont de bons indicateurs de l'état actuel des habitats.
- **Espèces cibles pour la gestion**: 36 espèces dont les qualités patrimoniales les prédestinent à l'élaboration d'un document d'objectif ainsi que pour les futures modalités de gestion. Il s'agit d'espèces à exigences d'habitat très spécifiques.
- **Gestion** : Des mesures de gestion concrètes sont formulées pour le Couloir du Falimont, le Couloir du Dagobert, la tourbière de l´Etang Noir du Falimont, la tourbière et zone humide du Dagobert et pour les zones pâturées aux abords de la Ferme du Frankenthal. Ces mesures se basent sur les présentes observations.
- **En 2012, l'étude sera poursuivie** afin de compléter les connaissances sur le site et pour encore y relever d'autres espèces. Certaines espèces dont la présence était attendue, n'ont pu être contactées en 2011. Le rapport final et les résultats globaux seront présentés à la fin de l'année 2012.

2 Introduction

La Réserve Naturelle Nationale du Frankenthal jouxtant le Massif du Hohneck couvre une des zones les plus élevées du Massif Vosgien. Cet ancien cirque glaciaire aux parois raides se distingue par une grande diversité d'habitats. Des conditions climatiques et édaphiques extrêmes y prévalent sur une partie du site, auxquelles sont inféodées diverses espèces d'étages montagnards et subalpins hautement spécialisées, pour certaines il s'agit même de leur unique station en Alsace. Il s'agit donc d'une zone d'intérêt patrimonial particulier. Ces milieux au régime très humide constituent un élément important du réseau Natura 2000 des Vosges.

Pour les milieux ouverts ou semi-ouverts, il existe déjà un plan de gestion de la réserve naturelle nationale. Des relevés ont été mis en place dans le cadre de l'élaboration du document d'objectifs Natura 2000. Toutefois, bien des lacunes subsistent dans nos connaissances sur l'état des communautés, des données complémentaires étant donc requises pour optimiser la gestion et le développement futur du site. Entre autres les habitats n'étaient que grossièrement délimités et donc guère utilisables comme polygones dans un traitement par SIG. Pour bien des

espèces d'intérêt patrimonial, leur présence est juste signalée dans des listes, sans référence spatiale permettant de localiser la station. Par ailleurs, certaines espèces n'ont plus été contactées depuis fort longtemps, et donc on ignore si elles sont encore présentes dans le site. Les mêmes remarques s'appliquent pour l'entomofaune dont les connaissances ne sont que marginales, alors que certaines espèces peuvent servir de puissants indicateurs pour la gestion du site. Dans le contexte des discussions actuelles quant au développement futur des couloirs d'avalanches, le Parc régional naturel des Ballons des Vosges a donc souhaité de faire procéder à la présente étude.

La pratique du pâturage caractérise les chaumes des Hautes-Vosges depuis des siècles. Elle a donnée lieu à des utilisations fort intensives et à grande échelle de ces zones à certaines époques. Les photographies du début du XXe siècle attestent de cette importante ouverture des milieux. Les zones boisées n'occupaient que des surfaces restreintes à l'époque du botaniste KIRSCHLEGER et ce jusqu'au début du XXe siècle. Les grandes guerres ont freiné l'utilisation de ces milieux, se traduisant par des fortes fluctuations de la couverture ligneuse qui a regagné du terrain suite à de tels évènements. Ce constat a déjà été bien documenté pour la Guerre de Trente Ans, et il y a tout lieu d'admettre que tel fut aussi le cas pour les guerres du 20ème siècle.

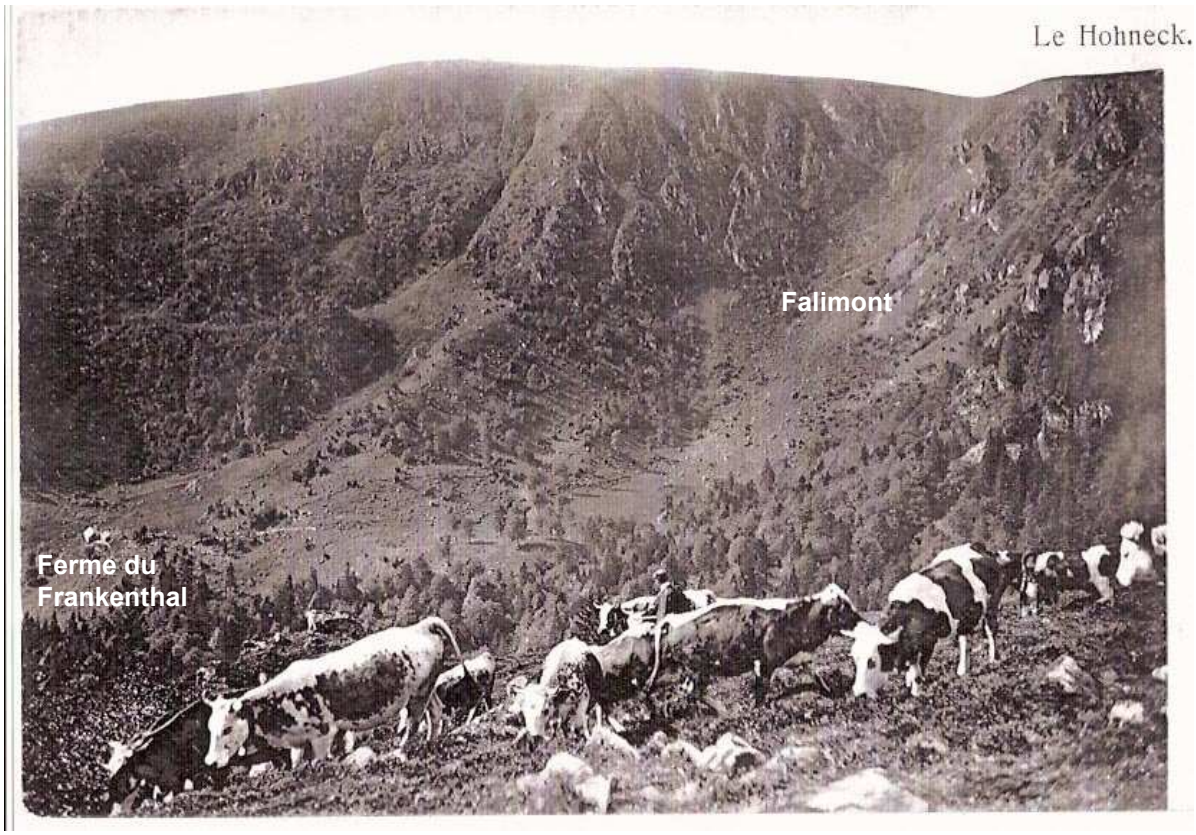


Fig. 1 : Frankenthal début du XXe siècle (source : http://frankenthal.pagesperso-orange.fr)

Les objectifs de l'étude étaient ainsi les suivants:

- Cartographie fine de la végétation actuelle: relevé des unités de végétation et de leur composition avec une attention particulière au regard de leur importance pour le plan de gestion et de développement.

- Informations précises sur l'emplacement des stations dans les différentes parcelles : Inventorier et évaluer les populations des espèces patrimoniales de la flore et établissement de cartes de répartition très précises.
- Connaissance approfondie de l'entomofaune: Inventorier et évaluer les populations de lépidoptères diurnes, d´orthoptères, d´odonates, d'abeilles sauvages, de bourdons, de guêpes et de syrphidés.
- Identifier et évaluer la qualité et le fonctionnement de leurs biotopes.
- Espèces Cibles : Définition d´une liste des espèces sensibles, déterminer la gestion pour maintenir ou développer des populations des espèces cibles contactées.
- Proposer des mesures de gestion avec des espèces indicatrices et des mesures de suivi des biotopes des groupes d´insectes étudiés.

La présente étude porte sur deux ans de 2011 à 2012. Pour 2011, la priorité résidait dans les relevés du couloir d'avalanches et les préconisations de gestion qui en découlaient. L'étude sera complétée et close en 2012. Le présent rapport livre un premier bilan des observations de 2011, formulant aussi des propositions concrètes et argumentées pour la gestion future de ces couloirs d'avalanches.

3 Les méthodes

Le site a fait l'objet de prospections menées d'avril à septembre 2011. Ces relevés ont inclus 14 sessions de chacune plusieurs heures ou toute la journée dans le cadre desquelles la faune et la flore ont été recensées. Les dates de ces relevés en 2011 étaient les suivantes 09.04., 21.04., 13.05., 25.5., 26.5., 29.05., 21.06., 25.06., 03.07., 04.07., 08.07., 02.08., 17.08., 22.09.2011.

Les principales études ont été menées par Reinhold Treiber (habitats, végétation, flore, papillons diurnes, sauterelles, odonates, abeilles sauvages, guêpes, mouches syrphes, amphibiens, reptiles). Des individus de référence d´abeilles sauvages, guêpes et mouches syrphes ont été contrôlés et déterminés par Dieter Doczkal (Michelbach) et Klaus Rennwald (Ihringen) qui les conservent dans les collections. Par ailleurs, quatre pièges de type malaise ont été déployés par Dieter Doczkal en collaboration avec le Parc (Yannick Despert, Arnaud Folzer) hors de la zone pâturée. Ces analyses ont déjà livré des premiers résultats, l'opération devant être réitérée en 2012. Des herbiers de référence ont été déterminés pour le genre *Hieracium* par Günther Gottschlich (Tübingen), un des experts très reconnus dans ce domaine sur le plan européen.

Les données recueillies dans le cadre de cette étude font l'objet d'un traitement par système d´information géographique (SIG). Les stations des espèces s'y laissent convertir en surfaces ou en points lesquels peuvent être géoréférencés et reproduits sur des photos aériennes.

3.1 Etude de la végétation et de la flore

La végétation a fait l'objet d'inventaires s'étalant sur de nombreuses prospections d'avril à septembre 2011.

- Des zones à couverture végétale similaire ont ainsi été délimitées, avec les listes d'espèces observées. Il importait à cet effet de s'orienter d'après des délimitations d'unités susceptibles d'être également adoptées pour la gestion des parcelles. Chaque polygone ainsi délimité s'est vu attribuer un numéro. Chacun de ses numéros est pourvu d'une liste de plantes relevées au cours des prospections.
- Toutes les espèces patrimoniales, espèces protégées et les espèces de la Liste Rouge ont été géolocalisées à l'aide d'un GPS (Garmin 60Cx) avec une précision de 3 à 5 mètres. On en a relevé soit le nombre d'individus ou alors l'emprise spatiale.
- Pour caractériser la végétation du Falimont on a procédé par un transect positionné du bas vers le haut et au niveau duquel il conviendra de décider des futures modalités de gestion des parcelles. La méthode Braun-Blanquet a permis de relever pour chaque espèce végétale, sa fréquence et son taux de recouvrement. Les abréviations utilisées correspondent aux valeurs suivantes :

Tab. 1: Estimations des densités des plantes et de la végétation adoptées dans le cadre des relevés phytosociologiques

Degrés de recouvrement	Abréviation pour le recouvrement
1 Exemplaire, sous 5 % Recouvrement	R
2-4 Exemplaires, sous 5 % Recouvrement	+
5-50 Exemplaires, sous 5 % Recouvrement	1
> 50 Exemplaires, sous 5 % Recouvrement	2m (= m)
5 - 12,5 % Recouvrement	2a (= a)
12,6 – 25 % Recouvrement	2b (= b)
26 – 50 % Recouvrement	3
51 – 75 % Recouvrement	4
76 – 100 % Recouvrement	5

Chaque relevé a porté sur un cercle de 5 mètres de rayon représentant une surface de 78 m² considérée comme suffisante pour le type de végétation.

3.2 Etude de la faune et de ses espèces

En même temps que la végétation, on a procédé à des relevés faunistiques, avec consignation de toutes les espèces observées. Toutes les espèces patrimoniales, espèces protégées et les espèces de la Liste Rouge ont été géolocalisées à l'aide d'un GPS (Garmin 60Cx) avec une précision de 3 à 5 mètres. Le nombre des individus a été relevé.

Les papillons diurnes (Rhopalocera) et Zygaenides (Zygaenidae) ont été répertoriés au stade adulte. En outre, on a procédé à une recherche des autres stades de développement (œufs, larves, chenilles) permettant entre autre de confirmer la présence d'espèces. La découverte de pontes ou de larves atteste l'inféodation de l'espèce au site. Dans le cadre de ces relevés, on a fait la distinction

entre les pontes et la prospection de plantes nourricières afin de mieux appréhender les préférendums de l'espèce. La nomenclature scientifique utilisée pour les papillons diurnes est celle proposée par NÄSSIG (1995).

Les sauterelles (Saltatoria) ont fait l'objet d'observations directes, de captures et de relevés acoustiques. On a également appréhendé la structure des biotopes lors de séances de captures ciblées sur certaines espèces. Pour l'approche quantitative, on a fait appel à la méthode des transects. Sur une bande de un mètre de large, on a répertorié et compté tous les individus. La nomenclature scientifique retenue est celle proposée par CORAY & LEHMANN (1998), alors que pour les noms vernaculaires français on a fait référence à BELLMANN & LUQUET (1995).

Les libellules (Odonata) ont été inventoriées par l'observation des stades adultes et recherche des exuvies et larves. La nomenclature pour les noms vernaculaires et scientifiques se base sur celle proposée par AGUILAR & DOMMANGET (1998).

Les abeilles sauvages (Apidae), les guêpes (Sphecidae, Chrysididae, Vespidae) et les mouches Syrphes (Syrphidae) ont été capturées au filet de manière sélective avant d'être déterminées individuellement. Les visites des fleurs ont été enregistrées. La détermination s'appuie sur les guides de référence habituels pour ces groupes. La nomenclature des abeilles sauvages appliquée est celle proposée par WESTRICH et al. (2000), la nomenclature des syrphidés est celle proposée par Doczkal et al. (2001).

Par ailleurs, quatre pièges de type malaise contrôlés régulièrement ont été déployés d'avril à septembre. Un de ces pièges ayant été dérobé, il a fallu le remplacer. La période manquante fut heureusement de courte durée. Ces résultats permettent d'appréhender la biodiversité de l'entomofaune sur le long terme. L'analyse et le traitement de ces données sont une démarche très prenantes prise en charge par Dieter Doczkal. Les premiers résultats sont présentés ci-dessous.

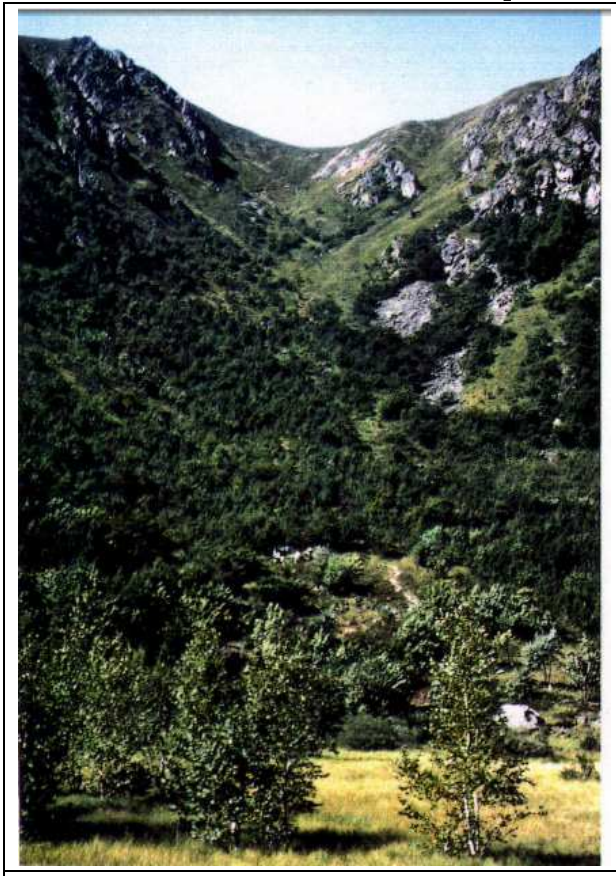
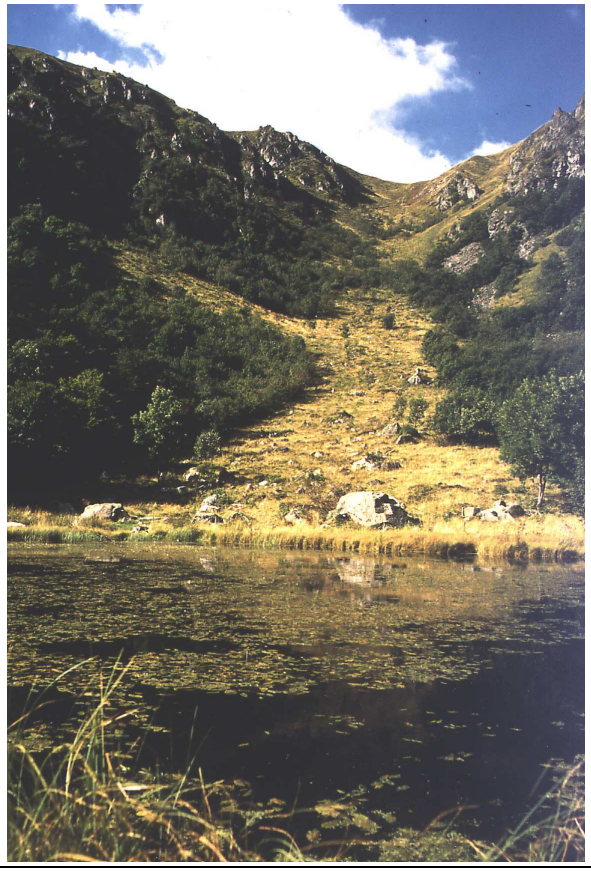
Les espèces cibles comme référence pour la gestion des biotopes et pour la conduite de suivis

Les préconisations de gestion et la mise en place d'un monitoring s'orienteront en priorité d'après les préférendums écologiques des espèces cibles. Il s'agit d'espèces dotées d'un grand pouvoir indicateur, et qui de par leur haut degré de spécialisation sont représentatives pour des communautés animales. Elles sont très indiquées pour formuler des modes de gestion visant leur préservation (PIRKL & RIEDEL 1992). Ce sont de bons indicateurs de suivis pour évaluer la qualité de cette gestion. Pour ce site un certain nombre d'espèces de la Liste Rouge d'Alsace ont été définies.

Définition d'une espèce cible (d'après PIRKL & RIEDEL 1992):

> **Espèce animale ou plante à pouvoir indicateur, dont les préférendums écologiques confèrent à cette espèce un haut degré de spécialisation et qui est représentative pour toutes les biocœnoses. Elle se prête bien à la formulation de préconisations de gestion et leur suivi permet d' appréhender l'efficacité de ces modes de gestion. Elle constitue un bon descripteur d'habitats.**

4 Les illustrations photographiques

	
Le Falimont avant les déboisements (photo : S. Müller)	Falimont 1992 après les déboisement sur toute la zone

5 Les résultats d'ensemble des inventaires de la végétation

5.1 Résultats de l´inventaire des habitats

Le plan de gestion 2008-2012 (PRNBV) livre déjà une carte détaillée de la végétation. La présente étude y délimite et y caractérise de nouvelles unités qui se prêtent pour une prise en compte en vue de la future gestion des milieux ouverts de la Réserve Naturelle Nationale. Dans le cadre de cette délimitation, on a le cas échéant aussi regroupé des petites formations végétales étroitement imbriquées (complexes de tourbières, affleurements rocheux).

Certaines de ces formations végétales revêtent une importance particulière (référencées avec „X“ dans le tableau), dès lors qu'il s'agit de formations rares dans les Vosges et en occupent les zones sommitales ou qu'elles hébergent encore un grand nombre de reliques glaciaires.

Tab. 2 : Les unités végétales différenciées

Unité de végétation	Code Corine	Forte importance patrimoniale
Leontodonto helvetici-Festucetum rubrae	35.1	
Pelouse à Nard du Violo-Nardetum	35.1	X
Pulsatillo-Vaccinietum	35.1	X
Prairies à Agrostis tenuis et Festuca rubra	35.12	
Prairies à Poa chaixii et Festuca rubra	35.12	
Groupements des combes à neige acides (Luzulo desvauxii-Vaccinietum)	36.11	X
Ourlet d´orties	37.715	
Communautés à Reine des prés	37.1	
Couloirs d'avalanches à mégaphorbiaies subalpines	37.8	X
Mégaphorbiaies des montagnes du Cicerbito-Adenostyletum	37.81	X
Mégaphorbiaies du Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii (Filipendulion)	37.81	
Prairies subalpines	37.82	X
Complexes arbustifs et rocheuses du Sorbo-Calamagrostietum	37.82 x 41.E	X
Prairie à fourrage des montagnes (Polygono-Trisetion)	38.3	
Hêtraies-sapinières montagnardes	41.112	
Erablaies de pentes éboulis	41.41	
Erablaies de pentes éboulis jeune	41.41	
Bois de sorbier et érablaie	41.E x 41.41	
Plantations de Picea abies	42.26	
Formations à Salix aurita	44.92	
Bois de Betula pubescens	44.A	
Bois de Bouleaux à Sphaignes et à Laîches	44.A12	
Complexes tourbeux du Oxycocco-Sphagnetea	51.1	X
Tourbières basses (Scheuchzerietalia)	51.12	X
Lacs dystrophe naturel à *Potamogeton natans*	51.13	
Sources d'eaux douces subalpine à Bryophytes	54.111	X
Tourbières basses à *Carex nigra*	54.42	
Tourbière tremblantes à *Carex rostrata*	54.53	
Tapis flottant à *Carex rostrata* et *Menyanthes trifoliata*	54.59	X
Eboulis siliceux et froids de blocailles	61.114	X
Falaises siliceuses avec une végétation du Silène des rochers	62.21	X
Bâtiments et places	86.2	

X = Habitats très caractéristiques pour la Réserve Naturelle Nationale

Les grands massifs forestiers n'ont pas fait l'objet d'une cartographie de la végétation. Seuls des peuplements jouxtant les milieux ouverts et semi-ouverts et d'une certaine importance pour les mesures de gestion et de développement ont été pris en compte.

Une prise en considération particulière concerne les sources froides sténothermes hébergeant une flore de bryophytes très caractéristique. Compte tenu de l'exigüité de ces formations, elles n'ont pu être appréhendées que partiellement comme « Sources d'eaux douces à Bryophytes ». Il va de soi qu'un inventaire plus détaillé des communautés muscinales à bryophytes mériterait d'être mis en place.

Bilan: On a délimité en 2011 un total de 145 parcelles qui ont fait l'objet d'un relevé de la végétation. Celle-ci se décline en 31 unités végétales différentes. Un grand nombre est particulièrement caractéristique pour la Réserve Naturelle Nationale, s'agissant de communautés strictement inféodées aux zones sommitales des Vosges.
La répartition des habitats est restituée par la carte „état actuel de la végétation".

5.2 Résultats floristiques

Une grande partie des milieux ouverts a été prospectée en 2011. Une attention particulière a porté sur la détermination d'espèces de prairies et de pâturages, d'herbacées hautes de l'étage subalpin, des tourbières et des sources, des affleurements rocheux et des hautes chaumes. Au total, on y a relevé un minimum de 254 plantes supérieures au sein des différents habitats. Pour certaines à taxonomie compliquée, les déterminations plus précises sont encore en cours. Il s'agit donc de résultats préliminaires.

Quelques espèces rares n'ont plus été contactées depuis un certain temps. Des prospections ciblées ont été menées, mais compte tenu de problèmes d'accès aux zones les plus raides, certaines stations n'ont pu être contrôlées en 2011. On peut s'attendre à ce que d'autres espèces viendront encore s'y ajouter en 2012.

Tab. 3 : Plantes rares et remarquables observées en 2011

Espèce	Fréquence*	Biotope	Couloir d'avalanche du Falimont zone boisée	Dernière mention**
Allium victoriale	3	Affleurements rocheux du Sorbo-Calamagrostietum	X	2009
Bartsia alpina	1	Tourbière basse	.	1996
Carex frigida	1	Suintements aux abords de rochers	.	1997
Chenopodium bonus-henricus	1	Formations grasses d'herbacées hautes aux abords de la ferme Frankenthal	.	1997
Cicerbita plumieri	2	Herbacées hautes, surtout Falimont	X	2009
Coeloglossum viride	2	Nardion, pelouses subalpines	.	2009
Comarum palustre (= Pot. palustris)	2	Tourbière de transition et tremblante	.	1980

Crepis pyrenaica	2	Herbacées hautes sur stations pas trop humides	X	2008
Dianthus superbus	2	Pelouse subalpine	X	2008
Digitalis grandiflora	3	Rochers au sein d'une pelouse subalpine	.	2008
Drosera rotundifolia	1	Tourbière	.	1960
Epilobium duriaei	1	Suintements aux abords de rochers	.	2009
Eriophorum vaginatum	2	Tourbière	.	1996
Euphrasia picta	1	Nardion	.	1997
Gagea lutea	3	Pâturage gras et humide	.	?
Galium boreale	1	Rochers plus ou moins couverts	.	1921
Galium pumilum	1	Rochers	.	1893
Gnaphalium norwegicum	3	Sols de combes à neige et substrat érodé	X	?
Hieracium alpinum	1	Rochers	.	2006
Hieracium crocatum	1	Rochers	.	nouvelle
Hieracium intybaceum	2	Rochers	.	2006
Hieracium inuloides	2	Herbacées hautes et Nardion	X	1983
Hieracium lactucella	1	Bord de ruisseau	.	1883
Hieracium prenanthoides	2	Herbacées hautes	X	2002
Hieracium schmidtii	2	Rochers	.	1962
Hieracium vogesiacum	1	Rochers	.	1997
Huperzia selago	2	Rochers	.	1997
Jasione laevis	2	Rochers	.	1975
Juncus filiformis	1	Suintements aux abords de Rochers	.	1996
Laserpitium latifolium	2	Herbacées hautes, surtout au Falimont	X	2009
Leucorchis albida	1	Nardion Hohneck	.	1968
Lonicera nigra	1	Fourrés à sorbiers, Falimont	X	2009
Luzula desvauxii	3	Sols de combes à neige et substrat érodé	X	2009
Menyanthes trifoliata	1	Tourbière	.	?
Noccaea (= Thlaspi) caerulescens	3	Pelouse maigre et sèche et Nardetalia		2009
Oxycoccus palustris	1	Tourbière	.	?
Pedicularis foliosa	3	Herbacées hautes humides subalpines	.	2009
Pinguicula vulgaris	1	Suintements aux abords de rochers	.	1997

Potentilla crantzii	1	Bord de ruisseau humide	.	2000
Pulsatilla alba	3	Nardion	X	1997
Ribes petraea	2	Buissons sur rochers	.	2009
Rosa glauca	1	Buissons en milieux secs	X	2009
Rosa pimpinellifoia	1	En bordure de rochers exposés au sud	.	?
Saxifraga stellaris	3	Sources et bords de ruisseaux, Tourbière basse	.	1994
Scheuchzeria palustris	1	Tourbière	.	2008
Sedum alpestre	2	Rochers	.	1997
Sedum annuum	3	Rochers	X	2006
Serratula tinctoria	3	Pelouse subalpine, Nardion	X	2009
Sorbus chamaemespilus	2	Nardion	.	1998
Sorbus mougeotii	2	Fourrés à sorbiers	.	1998
Streptopus amplexifolius	2	Rochers et herbacées hautes humides	.	1997
Thesium alpinum	3	Nardion sec et pelouse maigre	X	1968
Thymus froelichianus (= puleg. carniolicus)	1	Pelouse subalpine sèche	.	?
Traunsteineria globosa	2	Pelouse subalpine et pelouses maigres extensives pâturées	.	1958
Trollius europaeus	3	Herbacées hautes subalpines humides	.	2009
Valeriana tripteris	3	Rochers	.	2003
Viola lutea	2	Nardion sec	.	2009

*Abondance : 1 = un seul individu ou localité, 2 = peu d'individus en diverses stations, 3 = plusieurs stations et espèce assez fréquente; X = Présence

** Dernière station dans le site (d'après export Serena_flore du PNRBV)

Il convient de relever tout particulièrement la présence d'espèces thermophiles telles *Campanula persicifolia*, *Pimpinella saxifraga* et *Rosa pimpinellifolia*, dans des stations rocheuses et donc aussi dans les pelouses naturelles de pentes bien dégagées.

Hieracium crocatum Fr. est une espèce qui à ce jour n'a pas encore été signalée en Alsace et donc nouvelle pour la région. Un exemplaire de cette espèce a été confié à G. Gottschlich (Tübingen) qui l'a déterminé.

Aus dem Gebiet sind weitere Arten der Gattung *Hieracium* genannt, die zum Teil zweifelhaft sind. In der folgenden Tabelle sind die Einschätzungen von G. Gottschlich dargestellt, 2012 wird nach diesen Arten nochmals gesucht. Nur durch sicher

bestimmte Herbarbelege kann von einem Vorkommen der Arten ausgegangen werden. Bei historischen Angaben müssten deshalb Sammlungen in Museen kontrolliert werden, soweit die Arten hier vorliegen.

Tab. 4 : Espèces du genre *Hieracium* non contactées en 2011 et évaluation du statut au sein du site

Espèce	**Dernière observation**	**Statut de l'espèce**	**Evaluation de sa présence**
Hieracium atratum	1958	Espèce intermédiaire H. alpinum – H. murorum	Présence douteuse, à supprimer en l'absence de spécimens d'herbiers
Hieracium cydniifolium	1883	Espèce intermédiaire H. villosum –H. prenanthoides	Présence douteuse, n'est connue que dans des stations calcaires, détermination probablement erronée, à supprimer
Hieracium latifolium	1883	Espèce intermédiaire H. racemosum – H. umbellatum	Présence douteuse, probablement erronée, à supprimer
Hieracium laurinum	1963	Espèce intermédiaire H. umbellatum – H. sabaudum	Présence envisageable
Hieracium olivaceum	1958	Espèce intermédiaire H. cerinthoides < H. murorum	Présence envisageable
Hieracium onosmoides	1958	Espèce intermédiaire H. schmidtii > H. lachenalii	Présence envisageable
Hieracium peleterianum	1963	Espéce pure	Présence envisageable
Hieracium sonchifolium	1883	Données sur l'espèce erronées	Nomenclature erronée, il devait en fait s'agir de H. sonchoides, Espèce intermédiaire H. cordifolium > H. murorum, n'est connue à ce jour que des Pyrénées, Présence dans les Vosges improbable, à supprimer
Hieracium vulgatum	1974	Espèce intermédiaire H. bifidum-H. lachenalii	Présence envisageable

De ce fait, il y a lieu de supprimer 4 espèces de cette liste, alors que la présence de 5 autres espèces a pu être confirmée et est encore possible actuellement.

D'autres espèces contactées sont encore en cours d'identification. A cet effet, *Anthoxanthum alpinum*, *Corydalis intermedia* et *Veronica seryplifolia* ssp. *humifusa* y ont été observées, mais leur détermination compliquée n'est pas encore achevée. Comme autre espèce dont la détermination reste à confirmer on retiendra aussi

Myosotis. Des relevés détaillés seront à nouveau effectués en 2012. Le site abrite aussi différentes espèces du genre Alchemilla. Les spécimens ont été confiés à G.Hügin pour détermination. Une intéressante observation a porté sur le genre Achillea, dont l'identification d'*Achillea millefolium* agg. comme véritable espèce reste incertaine. Les plants du groupe *Festuca ovina* ont été assignés à l'espèce *Festuca guestfalica* , mais dans ce cas également, la détermination n'est pas encore définitive.

Bilan: La présence d'un grand nombre d'espèces de l'étage montagnard supérieur qui n'avaient plus été contactées depuis fort longtemps a pu être attestée. La recherche ciblée de certaines espèces va être renforcée en 2012. La répartition de nombreuses espèces rares telle que documentée pour 2011 est restituée dans les cartes 1 à 5.

6 Végétation du couloir du Falimont dans la zone arbustive

6.1 Conditions écologiques et principaux facteurs pour le développement de la végétation

La végétation du Falimont est fort représentative pour le cirque glaciaire ancré dans la principale crête des Vosges. Le dénivelé en bordure des Hautes Chaumes (1291m) et le lac glaciaire (1040 m) est de 251 mètres.

Comme conditions abiotiques dominantes il y a lieu de noter:

1. Pour l'essentiel, le site est orienté vers l'est, donc à microclimat ni trop sec et chaud, ni trop froid et humide.
2. En direction du sud, il n'y a pas de versant faisant vraiment écran. Les zones rocheuses sont un peu décalée en retrait, on n'a donc pas de situation de gorge.
3. Le substrat consiste en rochers déplacés et autres éboulis émanant de processus glaciaires et périglaciaires, avec également des glissements de terrain et du matériel organique transporté par la neige. Cela donne lieu à une alternance de parcelles à substrat maigre et d'autre enrichies en éléments nutritifs.
4. De même, ces particularités géomorphologiques se traduisent par des sections très squelettiques entrecoupées d'autres parcelles à sol plus profond.
5. Des sources ou ruisseaux y font défaut, hormis quelques rares cas dans la partie supérieure ainsi que dans la zone boisée en bas de pente au nord du Falimont. Les eaux de pluie et de fonte circulent sous le sol entre les grands blocs, avant de réapparaitre en surface au niveau du lac glaciaire fermé et des tourbières.

Les conditions suivantes s'affirment sur le site avec des intensités variables du haut vers le bas :

Tab. 5 : Conditions écologiques du Falimont

	Crêtes et rochers	Etage supérieur de la pente	Zone intermédiaire	Bas de pente
Vents à intensités supérieures à la moyenne	XXX	0	0	0
Forte accumulation de neige sous forme de congères et corniches de neige pouvant atteindre 20 m de hauteur	X	XXX	XX	X
Pression de la neige et névés persistants se traduisent par un décalage de la période de végétation	X	XXX	XX	X
Dynamique générée par les avalanches et glissements de neige	0	XXX	XX	X
Forte fréquentation et promeneurs	XXX	XX	XX	XX
Abroutissement par les chamois	XX	XX	XX	XX

0 = aucun impact, X = Impact faible, XX = Impact moyen, XXX = Impact très fort

Bilan: On peut retenir que dans son ensemble la végétation dispose pour sa croissance de conditions édaphiques et microclimatiques plutôt mésophiles, c'est-à-dire ni trop sèches ni trop humides. L'influence du manteau neigeux et des dynamiques générées par sa pression et ses mouvements est la plus prononcée juste après la crête, elle diminue ensuite vers le bas.

Des évènements exceptionnels peuvent intervenir chaque année, leur emprise spatiale se réduit toutefois vers le bas, se restreignant alors a un couloir étroit. Cela peut bien s'observer depuis la Martinswand.

Fig. 2 : Couloir des avalanches du Falimont

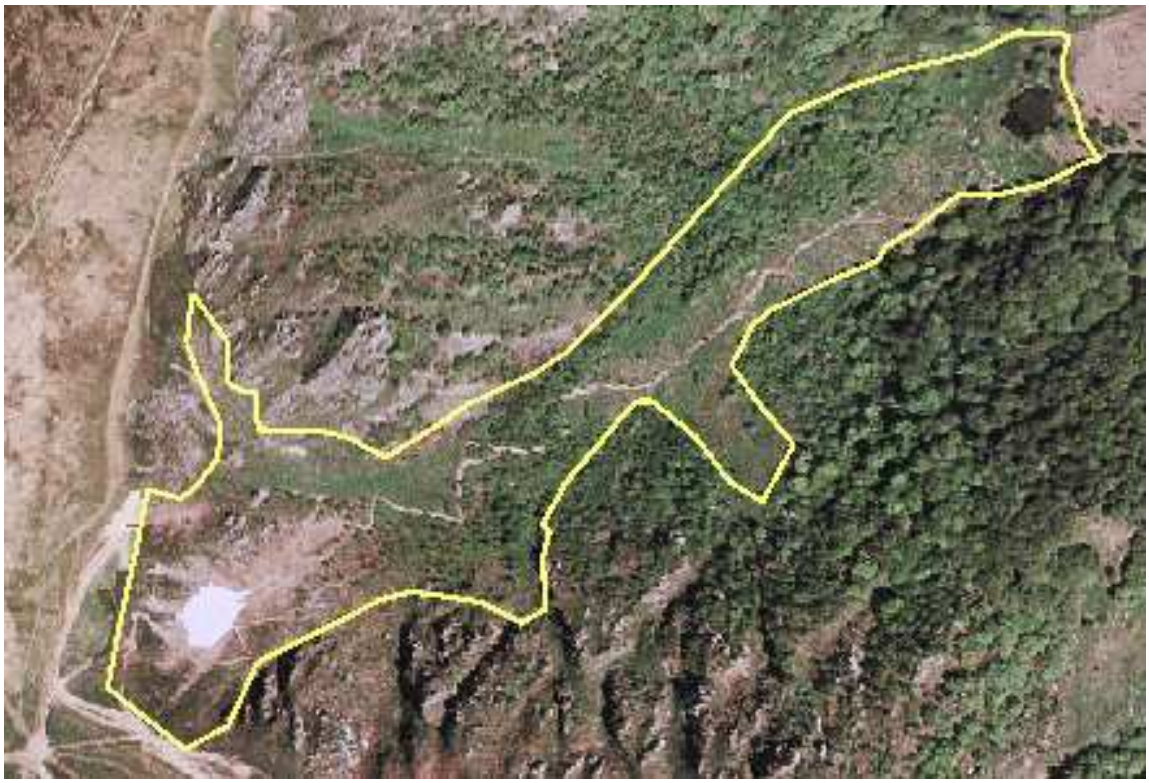


Fig. 3 : Couloir des avalanches du Falimont (Googel-Earth)

Fig. 4: Couloir des avalanches du Falimont (PNNBV)

6.2 Succession des habitats au sein du couloir du Falimont

Les conditions écologiques décrites ci-dessus s'expriment par une succession des unités végétales le long d'un gradient depuis la crête jusqu'à la base du couloir du Falimont.

Tab. 6 : Succession des unités de végétation depuis les Hautes Chaumes jusqu'au lac glaciaire

Unité de végétation	Altitude
Pulsatillo-Vaccinietum	-1290
Groupements des combes à neige acides (Luzulo desvauxii-Vaccinietum)	1290-1260
Falaises siliceuses avec une végétation du Silène des rochers	1285-1243
Sources d'eaux douces subalpine à Bryophytes	1255
Mégaphorbiaies du Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii (Filipendulion)	1250-1135
Prairies subalpines	1260-1110
Complexes arbustifs et rocheuses du Sorbo-Calamagrostietum	1250-1110
Bois de sorbier et érablaie	1140-1120
Erablaies de pentes - éboulis jeune	1120-1042
Communautés à Reine des prés	1042-1041
Tapis flottant à *Carex rostrata* et *Menyanthes trifoliata*	1040
Lacs dystrophe naturel à *Potamogeton natans*	1040
Complexes tourbeux du Oxycocco-Sphagnetea	1040

6.3 Végétation de la zone pourvue de ligneux du Falimont

Parmi les enjeux d'une future gestion de cette zone figurent la suppression des ligneux, la pratique du pâturage ou encore le maintien en l'état pour les parcelles entre 1042 m et 1140 m de la zone des complexes arbustifs et rocheux du Sorbo-Calamagrostietum, bois de sorbier et érablaie et érablaies de pentes éboulis jeune. Cette zone a été débroussaillée en 1992. Les ligneux qu'on y rencontre s'y sont donc nouvellement établis en l'espace de 19 ans.

Pour caractériser cette zone on a procédé à 7 relevés phytosociologiques en commençant par le bas (Nr. 1) pour terminer par le plus élevé (Nr. 7). Les stations de ces relevés sont restituées par la carte de végétation. On est parti du principe que les conditions abiotiques fortement modulées par l'altitude allaient s'exprimer dans le développement de la végétation. Il semblait aussi intéressant d'appréhender à partir de quelle parcelle et palier d'altitude s'opèrent les transitions.

L'étude a donné lieu aux résultats suivants:

- L'emprise spatiale de la strate arbustive est la plus forte dans la zone inférieure (80 %), mais elle est restée identique dans toutes les autres zones (de l'ordre de 60 à 70 %). Cette couverture ligneuse était estimée à 40 % 12 ans après le débroussaillage (PNRBV 2004, relevé N°4).
- La participation *d'Acer pseudoplatanus* à ces formations diminue nettement en passant du bas vers le haut.
- A l'opposé*, Sorbus aucuparia* s'affirme de plus en plus avec la montée en altitude.
- Quelques espèces d'arbustes rares tels *Prunus padus* ssp. *petraea*, *Lonicera nigra*, *Rosa pendulina* et *Rosa glauca* sont présents de manière localisée et isolée. Il s'agit donc d'occurrences strictement ponctuelles.
- La plupart des espèces observées font partie d'associations forestières du Fagetalia. La grande diversité en microhabitats induite par des conditions édaphiques à substrat rocheux et pierreux d'une part et à petites zones à sol profond et meuble d'autre part permet d'y accueillir aussi bien des herbacés hautes de la classe Betulo-Adenostyletea que des espèces rattachées à la classe du Nardo-Callunetea et aux prairies (Festuco-Brometea) du Molinion, du Calthion et du Filpendulion.
- Des espèces eutrophiles telles *Rubus idaeus*, *Urtica dioica* et des espèces de la classe Epilobietea telles *Sambucus racemosus*, *Digitalis purpurea* et *Epilobium angustifolium* y sont présentes.
- Il y a lieu de relever particulièrement la présence de *Laserpitium latifolium* comme espèce xérophile des formations et des ourlets d'herbacées hautes des étages montagnards et subalpins. C'est aussi ici que *Cicerbita plumieri* affiche ses plus fortes abondances de toutes les parcelles du Frankenthal.

Classement phytosociologique

Aucune association dominée par des arbustes n'a pu y être identifiée, comme cela fut le cas dans le cirque de la Wormspel (cf. Boef). *Acer pseudoplatanus* est dominant, avec en accompagnement des essences telles *Ulmus glabra* et *Fagus sylvatica*. *Prunus padus* ssp. *petraea* ainsi que *Rosa pendulina* n'y affichent qu'une

occurrence ponctuelle ou très limitée. *Salix bicolor* tout comme *Salix aurita* y font défaut. Dans le Frankenthal, *Salix aurita* est cantonné aux sections humides. La présence de *Sorbus aucuparia* tout seul ne justifie pas son rattachement à cette unité végétale. *Sorbus chamaemespilus* est confiné dans le Frankenthal aux groupements du Pulsatillo-Vaccinietum qui occupent les rebords de crête. Sur le plan phytosociologique, on n'est nullement en présence d'une association arbustive de la zone subalpine de l'Alnetalia viridis (cf. Boef)

Les relevés de végétation 1 à 6 correspondent à une phase de régénération du Lunario-Aceretum Grüneberg et Schlüter 1957. Cela a déjà été décrit en 2004 (PNBV 2004) et tel est encore le cas actuellement. Dans la partie inférieure de la zone c'est *Acer pseudoplatanus* qui est dominant parmi les ligneux; en l'absence de toute intervention de gestion, c'est aussi cette espèce qui constituera la strate arborescente. Comme autres espèces ligneuses associées, on y relève encore *Acer platanoides* et plus rarement *Fagus sylvatica*.

Le relevé Nr. 7 dans la partie supérieure de cette zone à ligneux atteste d'un net recul d'*Acer pseudoplatanus*, alors que c'est *Sorbus aucuparia* qui s'affirme parmi les ligneux. *Sorbus aria* en fait également partie. On est en présence d'une transition entre le Lunario-Aceretum vers un Sorbo-Calamagrostietum arundinaceae. La pression de la neige s'y exprime sous forme de tronc recourbés particulièrement fréquents chez *Sorbus aucuparia*. Vers le haut, c'est une formation du *Digitali grandiflorae-Calamagrostietum* Carbiener 1966 à *Sorbus aucuparia* qui y prend le relai, les sections humides étant aussi colonisées par des associations d'herbacées hautes subalpines.

Développement de la parcelle et prospectives

En 1992, il a été procédé à un débroussaillage intégral de la zone. En 2004, deux placettes d'observation y furent mises en place(Nr. 4 et 6), avec en plus, à titre de référence, une autre placette (Nr.5) dans la partie voisine non débroussaillée. .

Alors qu'après les 12 ans écoulés depuis le débroussaillage, la couverture ligneuse était estimée à 40 % (placette Nr. 4), elle est passée entretemps à 60 – 70 %, avec *Acer pseudoplatanus* comme essence dominante. Dans la partie supérieure (placette Nr. 6) l'emprise des arbustes estimée à 8 % il y a 12 ans est passée également à un niveau de l'ordre de 60 %. La tendance à l'envahissement des ligneux persiste d'ailleurs actuellement.

Se référant aux zones adjacentes partageant les mêmes conditions et situées sur la parcelle de la commune de Munster sur le ban de Stosswihr, on y relève des peuplements denses du Lunario-Aceretum qui y ont également été documentés en 2004 (relevé Nr. 5). Des herbacées hautes héliophiles et des espèces du Molinion, du Nardo-Callunetea et d'autres unités de végétation héliophiles y sont rares, restant cantonnées dans des milieux à conditions particulières tels des portions humides ou des affleurements rocheux. Un grand nombre d'espèces particulières y font défaut. La végétation a évolué vers un Lunario-Aceretum relativement bas, à croissance très lente, mais dont le couvert continue de se fermer.

Pour les zones documentées par les relevés 1 à 6, on peut partir du principe qu'elles partageront une même évolution vers un Lunario-Aceretum, aux modalités identiques

à celles déjà en vigueur avant 1992. Dans une première phase, la croissance des jeunes arbres est ralentie du fait de l'impact des avalanches et de la neige. Mais dès lors que les troncs se seront renforcés et que les arbres auront gagné en vigueur, les effets de la neige et des avalanches seront freinés du haut vers le bas. Les troncs des érables sycomores en plein développement se protègent alors mutuellement des mouvements de la neige et freinent l'influence des avalanches et de la dynamique naturelle générée par la neige.

Bilan: En l'absence de toute intervention de gestion, le couloir du Falimont évoluera vers un Lunario-Aceretum. La dynamique naturelle imposée par la neige et les avalanches ne suffira pas pour maintenir ouverte la zone concernée par les relevés 1 à 6. Ce constat est déjà illustré actuellement par la croissance affichée par *Acer pseudoplatanus*. Au sein de formations boisées à couvert de plus en plus dense, le développement des espèces d'unités végétales de milieux ouverts sera inhibé, ces espèces étant alors forcées de se replier soit dans des sections sèches et rocheuses ou alors dans des milieux plus humides. Au dessus du relevé Nr. 7, c'est-à-dire dans la zone entre 1140 et 1150 m, on assiste à une autre évolution marquée par le net recul de l'érable sycomore. Ce renversement de tendance peut être attribué à des conditions abiotiques s'exprimant de manière plus prononcée, notamment les effets de la neige.

6.4 Plantes du couloir du Falimont

Au sein de la zone débroussaillée en 1992, on a dénombré 90 espèces de plantes. 4 d'entre elles sont protégées sur le plan régional ou national, 10 autres figurent dans la Liste rouge (ODONAT, 2003), et cinq sont considérées comme étant rares en Alsace.

En l'absence d'interventions de gestion, le site évoluera vers un Lunario-Aceretum au sein duquel les espèces héliophiles seront progressivement refoulées. A cette fin, sont restituées dans ce tableau d'une part les espèces encore potentiellement présentes dans ces formations boisées denses du Lunario Aceretum dominées par des érables sycomores, et d'autre part, le degré de tolérance de ces espèces par rapport à une pratique du pâturage.

Tab. 7 : Espèces protégées, de la Liste Rouge ou rares au sein des formations boisées du couloir du Falimont

Art / P! = protection, LR = Liste Rouge	Présence possible au sein du Lunario-Aceretum	Pâturage, possible oui ou non	Type de croissance
Allium victoriale P!, LR	X	Non	Herbacée assez haute
Cicerbita plumieri, LR	-	Non	Herbacée haute
Crepis pyrenaica P!, LR	-	Non	Herbacée haute
Dianthus superbus, P!, LR	-	Oui en cas de pâturage tardif	De port prostré
Gentiana lutea, LR	-	Oui	Herbacée

Gnaphalium norwegicum	-	Oui	De port prostré
Hieracium inuloides, LR	-	Non	Herbacée haute
Hieracium prenanthoides, LR	-	Non	Herbacée haute
Laserpitium latifolium	-	Non	Herbacée haute
Lilium martagon, LR	X	Non	Herbacée haute
Lonicera nigra	X	Non	Arbuste
Luzula desvauxii, LR	-	Oui en cas de pâturage tardif	De port prostré
Pulsatilla alba, P!, LR	-	Oui	De port prostré
Rosa glauca, LR	-	Non	Arbuste
Sedum annuum, LR	-	Non	De port prostré
Serratula tinctoria ssp. macrocephala (= monticola), LR	-	Non	Herbacée assez haute
Thesium alpinum	-	Oui en cas de pâturage tardif	De port prostré
Prunus padus ssp. petraea	X	Non	Arbuste
Trollius europaeus, LR	-	Non	Herbacée haute

X = Présence possible, (X) = Présence possible sous certaines conditions,
- = Présence non possible

orange : espèces protegées et Liste Rouge, **jaune** : espèces de la Liste Rouge, **blanche** : espèces patrimoniales, mais pas de la Liste ou protegées

En 2011, les espèces suivantes ont été exclusivement contactées au sein de ces parcelles du Falimont, étant absentes du reste de la Réserve Naturelle Nationale : *Crepis pyrenaica*, *Laserpitium latifolium*, *Lonicera nigra* et *Prunus padus ssp. petraeus. Rosa glauca* qui a également été recensée au sein de ces parcelles pourrait aussi être rencontrée dans d'autres stations de la Réserve. Les plus fortes densités sont affichées par *Cicerbita plumieri.* Pour *Epilobium duriaei*, *Arnica montana* et *Selinum pyrenaeum,* les dernières observations datent de 2004 (dans la placette Nr. 4), alors que *Digitalis grandiflora* était encore présente dans la placette Nr. 6. Ces espèces n'ont pas été contactées dans le cadre des nouveaux relevés, les cause de cette absence restant obscures.

Bilan: Au total, on a recensé 19 espèces de plantes à intérêt patrimonial particulier, parmi lesquelles 4 sont protégées, alors que 14 figurent dans la Liste Rouge et que 5 sont considérées comme rares. Parmi toutes ces espèces, seules 4 pourraient s'accommoder d'une forêt du Lunario-Aceretum. 15 espèces patrimoniales, soit 79 % seraient condamnées à disparaitre en cas de fermeture du couvert. Seules 6 espèces sont considérées comme tolérantes à la pratique d'un pâturage qui interviendrait tard en saison. En conséquence, ce seraient donc 13 espèces patrimoniales, soit 68 % que la pratique du pâturage pourrait éliminer. Ces résultats illustrent clairement qu'un maintien des parcelles ouvertes est requis pour la protection et conservation d'espèces menacées, mais la pratique d'un pâturage aurait des effets néfastes sur la plupart des espèces.

6.5 Influence des chamois

Le site abrite une forte concentration de chamois. On peut rencontrer des hardes avec jeunes comptant entre 30 et 40 individus, qui en journée stationnent de

préférence dans les parois inaccessibles du Sorbo-Calamagrostietum. Les animaux regagnent les zones pâturées le matin et en soirée, fréquentant également les hautes chaumes en grand nombre. Ils représentent une attraction particulière pour les visiteurs, mais leur impact sur la couverture végétale n'est pas sans conséquences.

Toute la zone du Frankenthal est pâturée par les chamois. Ces derniers exercent une pression pastorale particulière en privilégiant certaines plantes. Des jeunes rameaux, des bourgeons, des feuilles et des jeunes pousses sont les parties les plus recherchées par les chamois. Ce tableau restitue l'impact du broutage des chamois, tel qu'il a été observé sur le terrain.

Tab. 8 : Intensité de l'abroutissement de certaines espèces par le chamois

Art / P! = protection, LR = Liste Rouge	**Intensité de l'abroutissement**	**Remarques**
Aconitum napellus	0	
Allium victoriale	0	
Cicerbita alpina	3	Non développement de fleurs
Cicerbita plumieri	3	Non développement de fleurs
Crepis pyrenaica	1?	Plantes en fleur restreintes aux bords des chemins
Digitalis lutea	0	
Filipendula ulmaria	2	Abroutissement très net, fleurs peu développées
Gentiana lutea	1-2	En partie pâturée, malgré les substances amères
Gnaphalium norwegicum	0	
Hieracium alpinum	?	
Hieracium intybaceum	1	
Hieracium inuloides	1	
Hieracium prenanthoides	2	En partie, non développement de fleurs
Hieracium schmidtii	0 ?	Difficulté d'accès aux rochers
Hieracium vogesiacum	?	Mal documenté, probablement aussi brouté
Laserpitium latifolium	0	
Lilium martagon	3	Non développement de fleurs
Luzula desvauxii	1	
Pedicularis foliosa	0	Aucun impact visible
Prenanthes purpurea	2	
Prunus padus ssp. petraea	?	Présent en bord de chemin
Pulsatilla alba	0	
Ribes petraea	?	Aucun impact
Rosa glauca	3	Fortement brouté, pas de mâturation
Rosa pendulina	3	Fortement brouté, pas de mâturation
Rosa pimpinellifoia	3	Fortement brouté, pas de mâturation
Serratula tinctoria	0	
Sorbus chamaemespilus	3	En partie, fortement brouté, Les plants dépérissent
Sorbus mougeotii	3	

Streptopus amplexifolius	?	Impact mal documenté
Traunsteineria globosa	0 ?	Aucune prevue si l'espèce est broutée
Trollius europaeus	0	
Valeriana tripteris	0 ?	Difficulté d'accès aux rochers

L'abroutissement de *Cicerbita alpina*, *Cicerbita plumieri*, *Rosa glauca*, *Rosa pendulina*, *Rosa pimpinellifolia*, *Sorbus chamaemespilus* et *Lilium martagon* prend des proportions inquiétantes. Sous un tel impact, ces espèces n'ont guère la chance de développer des fleurs où sont fortement impactées. Même *Gentiana lutea* est en partie victime de l'abroutissement. Les plantes à rosettes ne parviennent à floraison que dans des zones également difficiles d'accès pour les chamois où encore aux abords des chemins très fréquentés par les randonneurs.

Au vu des conditions imposées par les fortes densités actuelles des chamois, on peut douter que des sorbiers et rosiers aient encore une chance de s'y installer et de s'y développer. Dans le cas d'espèces rares et très localisées de rosiers sauvages (par ex*. Rosa mollis*), cela peut même se traduire à moyen terme par leur disparition.

Pour certaines espèces, l'impact ne se laisse pas encore appréhender (*Crepis pyrenaica*, *Streptopus amplexifolius*, *Prunus padus ssp. petraea* etc.), des observations plus détaillées sont requises.

Des ligneux tels *Sorbus aucuparia* et *Acer pseudoplatanus* sont broutés aussi longtemps que les chamois y ont accès, c'est à dire qu'ils ne dépassent pas encore 1,5 m de hauteur. Au dessus, ils ne sont plus impactés. Dans les faits, le développement ligneux est freiné jusqu'à une certaine hauteur, et lorsque ce seuil est dépassé, l'influence des chamois cesse.

Il est frappant d'y noter la présence de stations où les chamois viennent lécher des sections de substrat érodé parmi les formations de combes à neige du Luzuletum desvauxii. Les animaux semblent attirés par ces stations qui leur fournissent peut être certains minéraux. A en juger par l'abondance des traces, ces affleurements de sol nu font l'objet de visites très régulières.

Les rochers sont des zones de repos privilégiées par les chamois. Les abords de plateformes sont intensément utilisés, la végétation y est d'ailleurs pressée contre le sol par les hardes qui s'y reposent.

Les distances de fuite des chamois sont très réduites. Au niveau des chaumes, certains promeneurs assimilaient même les animaux à des chèvres car se laissant approcher à des distance d'à peine 20 mètres.

Bilan: Certaines plantes font l'objet d'un abroutissement sélectif et très prononcé par les chamois, alors que d'autres sont totalement ignorées. Cela a pour effet que des espèces telles Cic*erbita alpina* et *Cicerbita plumieri* ne développent pratiquement plus de fleurs sur le site, compromettant ainsi fortement toute reproduction. Aux abords même de sentiers très fréquentés par les randonneurs tel au Falimont, sur une bande d'environ 25 m de large de part et d'autre, on relève un relâchement de leur impact, car malgré des distances de fuite limitées, les animaux préfèrent rester à l'écart des passages des randonneurs. C'est ainsi que des espèces régulièrement broutées ailleurs tel *Lilium martagon* peuvent y fleurir. L'impact des chamois sur certaines plantes rares n'a pu être appréhendé. Des observations sur le terrain ont cependant mis en évidence que des peuplements d'herbacées hautes subalpines et la végétation inféodée aux rochers pouvaient être fortement broutés ou impactés par des animaux y stationnant en grandes hardes.

7 Les résultats des inventaires faunistiques

7.1 Papillons diurnes et Zygaenidés (Rhopalocera et Zygaenidae)

Les papillons diurnes se caractérisent surtout par le fort taux d'inféodation des stades pré-imaginaux à certaines plantes, structures de végétation, conditions micro climatiques et utilisations. De ce fait, ils sont d'excellents bio-descripteurs des conditions stationnelles et de la qualité des habitats. En outre de nombreuses espèces de papillons figurent sur la Liste Rouge Alsace et sont donc la cible de mesures de protection. Ces espèces cibles permettent d'appréhender l'utilisation et la gestion d'habitats. Les espèces concernées sont hautement spécialisées et leur présence reflète la qualité des mesures de gestion.

Les prospections ont permis de répertorier **32 espèces de papillons diurnes**. Les données (espèces par station) comprenant chaque observation figurent en annexe.

Pour appréhender la valeur d'une observation, on a opté pour les critères suivants caractérisant le degré d'inféodation d'une espèce dans une région donnée :

Tab. 9: **Paramètres retenus pour caractériser l'inféodation des différentes espèces**

Espèce inféodée (**A**)	Découverte de ponte ou de chenilles ou observation d'adultes directement liés à la présence de plantes nourricières des chenilles et de structures typiques pour les sites de ponte
Inféodation probable (**B**)	Présence de plantes hôtes (pour la ponte) et plantes nourricières des larves. L'utilisation des sites prospectés par les stades larvaires n'a pu être formellement appréhendée
Inféodation peu probable (**C**)	Les plantes nourricières des chenilles et les plantes hôtes pour la ponte font défaut. Observations furtives des adultes, avec ou sans prospection des ressources alimentaires (fleurs) par les adultes.

Le statut de l'espèce en Alsace (**Liste Rouge Alsace = LRA**) se réfère à la classification suivante inspirée de SCHEUBEL (1984), et se fonde sur la Liste Rouge Alsace établie par ODONAT (2003) :

0: Liste Noire - espèce éteinte ou disparue

1: En danger - espèce menacée de disparition

2: vulnérable - espèce très menacée

3: en déclin - espèce menacée

AP: A préciser - menacée, mais connaissances insuffisantes sur le statut de l'espèce

LO: Liste Orange - espèce non menacée directement, mais à surveiller ou patrimoniale, espèce de la liste de pré-alerte

R: rare - espèce non menacée, mais rare

L: localisé - espèce non menacée, mais localisée

Sites d'étude:

1	Chaumes, Hautes-Vosges
2	Versant à affleurements rocheux et Falimont
3	Tourbière du Frankenthal
4	Zones pâturées du Frankenthal

Tab. 10: Espèces de papillons 2011

Nom scientifique	**Plantes nourricières probables**	**LRA**	**Sites N°**			
			1	**2**	**3**	**4**
Nombre d´espèces			**4**	**20**	**7**	**21**
Aglais urticae	*Urtica dioica*	.	C	B	C	B
Anthocharis cardamines	*Cardamine pratensis, Cardamine amara*	.		B	B	
Apantopus hyperantus	Poaceae	.		B		B
Apatura iris	Salix sp.	LO		C		
Argynnis adippe	*Viola* ssp.	LO				B
Argynnis aglaja	*Viola* ssp.	.		B		
Argynnis niobe	*Viola* ssp.	3		C		
Brenthis ino	*Filipendula ulmaria*	3		B		
Celastrina argiolus	*Calluna etc.*	.				C
Clossiana euphrosyne	*Viola* ssp.	3		C	B	B
Clossiana selene	*Viola* ssp.	AP			B	B
Coenonympha pamphilus	Poaceae	.		B	B	B
Cyaniris semiargus	*Triolium pratense*	.				B
Erebia epiphron	Poaceae	L	B	B		
Erebia ligea	Poaceae	L		B	B	
Erebia meolans	Poaceae	.		B		B
Eurodryas aurinia	*Succisa pratensis*	1				C
Gonepteryx rhamni	*Frangula alnus*	.		C		
Hesperia comma	*Poaceae*	3				B
Inachis io	*Urtica dioica*	.	C	B		B
Issoria lathonia	*Viola*	3				B
Lasiommata maera	Poaceae	3		B		B
Lycaena alciphron	*Rumex acetosella*	3				B
Lycaena helle	*Polgonum bistorta*	! Pot		B	B	

Lycaena phleas	*Rumex acetosa*	.				B
Melicta athalia	*Melampyrum*	.				B
Ochlodes venatus	Poaceae	.		C		
Pieris brassicae	*Brassica* ssp.	.				C
Pieris napi	*Cardamine, Alliaria*	.	C	C		C
Pieris rapae	*Brassica* ssp.	.				C
Polygonia c-album	Urtica	.		B		
Pyrgus malvae	Fragaria, Potentilla	.		B		B

7.1.1 Caractérisation

Au sein du site furent observés *Lycaena helle*, *Erebia epiphron*, *Erebia meolans*, *Argynnis niobe*, soit quatre espèces strictement inféodées aux zones sommitales des Vosges et dont il s'agit des seules stations connues pour l'Alsace. Il y a tout particulièrement lieu de souligner la découverte de *Lycaena helle*, comme espèce protégée de l´annexe II de la Directive Habitats et qui fut contactée dans plusieurs stations du site. Aucune observation d'*Erebia manto* comme espèce montagnarde n'a pu être réalisée en 2011, de même qu'on n'a pu contacter *Boloria aquilionaris* dans la tourbière de l´Étang noir. Dans son ensemble, on peut noter que les densités de papillons relevées au cours des prospections de 2011 sont restées plutôt modestes, alors qu'en fait les habitats et les conditions microclimatiques étaient favorables.

L'espèce *Lasiommata maera* inféodée aux affleurements rocheux est commune à travers le site. Les chenilles vivent parmi des graminées présentes autour des rochers. Surtout abondante dans les formations du Sorbo-Calamagrostietums, l'espèce a aussi été rencontrée parmi les ruines de l'ancienne ferme du Frankenthal..

Comme espèces des **zones pâturées** il y a lieu de noter *Lycaena alciphron*, *Hesperia comma*, *Cyaniris semiargus*, *Clossiana selene*, *Clossiana euphrosyne* et *Issoria lathonia*. *Lycaena alciphron* privilégie des zones à végétation basse hébergeant des stations à *Rumex acetosella*, alors que *Hesperia comma* profite également de la végétation basse des pâturages. *Cyaniris semiargus* est inféodé au Trèfle rouge présent dans les pâturages. Les autres espèces ont des chenilles recherchant *Viola lutea* et *Viola riviniana* comme plantes hôtes ; elles n'ont été rencontrées que de manière ponctuelle et très localisée.

Les lisières forestières et les pelouses sont le domaine de *Melicta athalia* et de *Erebia meolans*. Ces espèces sont communes dans les Vosges, les habitats favoris étant des forêts clairiérées et autres zones boisées très ouvertes..

Parmi les **espèces liées aux herbacées hautes et à des zones humides** on trouve *Brenthis ino*, *Erebia ligea*, *Lycaena helle* et *Anthocharis cardamines*. Elles recherchent des zones non pâturées non encore envahies par des ligneux. Une bonne exposition au soleil est requise, et le pâturage ne doit y intervenir que tardivement voire en être soustrait. Au sein du site, ce sont les formations à herbes hautes à l'ouest de la Tourbière de l''Etang Noir , les zones humides au pied du couloir des avalanches du Dagobert et certaines localités humides des pentes du Cirque du Frankenthal qui accueillent ces espèces.

Les espèces des ourlets eutrophiles se reproduisent probablement aussi au sein du site. *Polygonia c-album*, *Inachis io* et *Aglais urticae* sont inféodées aux orties (*Urtica dioica*) et sont plus communes au pied du couloir du Falimont parmi les massifs d'orties et autres herbacées hautes.

Les marges de la **tourbière de l´Etang Noir** constituent l'habitat de *Clossiana euphrosyne*. L'espèce y est probablement associée à *Viola palustris* comme plante fréquente en bordure est. A ce jour, aucune observation de *Boloria aquilionaris* n'a pu être réalisée. Sa plante hôte *Oxycoccus palustris* y est pourtant commune et a priori l'espèce devrait être présente. Des prospections seront reconduites en 2012 en vue de vérifier si cette espèce de papillon inféodée aux tourbières y est bien présente.

Les espèces des milieux boisés n'ont été observées que de manière très isolée. Parmi celles ci figuraient *Gonepteryx rhamni*, *Celastrina argiolus* et *Apatura iris* pour lesquelles le site ne présente en fait aucun intérêt particulier. *Nymphalis antiopa* comme espèce susceptible de se reproduire parmi les saules n'a pas été contacté. Les ligneux du Couloir du Falimont n'ont pas d'importance particulière pour des espèces des milieux boisés.

Comme observation remarquable il y a lieu de mentionner celle d'un individu isolé de Damier de la Succise (*Eurodryas aurinia*) en date du 25.05.2011 entrain de butiner des fleurs. Cette espèce est protégée d'après l´annexe II de la Directive Habitats. Toutefois, une reproduction sur le site même du Frankenthal parait peu probable. La plante nourricière des chenilles, en l'occurrence *Succisa pratensis* n'est que très localisé et d'autres individus de *Euroydryas aurinia* n'ont pas été observés. L'origine de cet individu est inconnu, mais s'agissant d'un spécimen d'aspect tout frais, il a du se développer dans les proches environs du Massif du Hohneck.

7.1.2 Espèces cibles pour la gestion et l'utilisation des prairies et des pâturages

Quatre espèces de papillons diurnes peuvent être classées comme particulièrement remarquables pour les sites étudiés et peuvent servir d'espèces cibles pour la gestion. Ils caractérisent les zones humides et les pâturages thermophiles des zones sommitales.

Tab. 11 : Les espèces cibles et leurs biotopes au sein des parcelles inventoriées

Espèce	Statut Alsace	Plante nourricière des chenilles au sein du site	Caractéristiques des biotopes et utilisation
Lycaena helle Cuivré de la bistorte	**(1)**	*Polygonum bistorta*	Zones tourbeuses humides et rives de ruisseaux non fauchées ou pâturées de manière extensive et riches en massifs à *Polygonum bistorta*
Brenthis ino Nacré de la Filipendule	**3**	*Filipendula ulmaria*	Massifs d'herbacés hautes non fauchées et très peu pâturés à *Filipendula ulmaria*
Clossiana euphrosyne - Grand Collier argenté	**3**	*Viola sp.*	Lisières forestières et talus ensoleillés jouxtant des zones pâturées par des bovins

Lycaena alciphron - Cuivré mauvin	**3**	*Rumex acetosella*	Affleurements rocheux à végétation basse et éparse, pâturage bovin ouvert et maigre, au microclimat ensoleillé

7.1.3 Evaluation patrimoniale des communautés de lépidoptères

- **Avec 32 espèces de papillons diurnes inventoriés, on est en dessous des attentes et donc du potentiel escompté possible.** Les prospections seront renouvelées en 2012 afin de s'assurer s'il y a des espèces qui font vraiment défaut.
- **Les zones pâturées** présentent un intérêt particulier pour certaines espèces. *Lycaena alciphron* et *Hesperia comma* profitent de la structure de la végétation basses des parcelles pâturées sèches.
- **Les espèces inféodées aux zones non pâturées** se développent dans des herbacées hautes et autres zones humides. C'est le cas de *Erebia ligea* et de *Brenthis ino*. Pour conserver de telles espèces, il importe de soustraire ces massifs d'herbacées hautes à la pratique du pâturage
- Le **Cuivré de la bistorte** (*Lycaena helle*) a été localisé aussi bien dans le couloir du Dagobert que dans celui du Falimont, parmi des parcelles non pâturées. L'espèce a d'ailleurs été contactée aussi bien dans les zones inférieures des couloirs que bien plus haut, un individu ayant même été aperçu en sommet de crête du couloir du Dagobert. L'espèce est tributaire d'habitats bien ouverts et dépourvus de ligneux. Ses vols de prospection suivent le cours des petits ruisseaux ou encore les marges de massifs d'herbacées hautes. La plante hôte pour le dépôt des pontes, *Polygonum bistortae* est présente en différentes stations le long des couloirs. Il importe à cet effet de maintenir entre eux un corridor bien dégagé facilitant les échanges entre les différentes parcelles. Des massifs boisés denses constituent à cet effet des barrières difficilement franchissables.

7.2 Sauterelles (Saltatoria)

Les sauterelles sont d'excellents bio-indicateurs pour le microclimat, les conditions hydriques et la structure de la végétation. Nombre d'espèces sont liées à des milieux ouverts, des zones humides et des lisières. De ce fait, elles peuvent contribuer à l'évaluation des propositions de gestion. En Alsace, une grande partie des espèces répertoriées sont menacées (ODONAT 2003) et ce groupe faunistique présente donc un intérêt patrimonial particulier.

Le degré de menace pour l'Alsace (**LA = Liste Alsace**) est défini d'après les catégories suivantes et se base sur les classifications préliminaires proposées par ODONAT (2003) :

0: Liste Noire - espèce éteinte ou disparue

1: En danger - espèce menacée de disparition

2: Vulnérable - espèce très menacée

3: En déclin - espèce menacée

AP: A préciser - menacée, mais les données sur le statut sont incertaines

LO: Liste Orange - espèce actuellement non menacée, mais à surveiller ou d'intérêt patrimonial, espèce de la liste de pré-alerte

R: Rare – espèce non menacée, mais rare

L: Localisée - espèce non menacée, mais localisée

Les observations réalisées 2011 dans le cadre de cette étude ont permis d'identifier 10 espèces.

Sites d'étude:

1	Chaumes, Hautes-Vosges
2	Versants rocheux et Falimont
3	Tourbière du Frankenthal
4	Zone pâturées du Frankenthal

Tab. 12: Les sauterelles des zones d'étude

Zones d'étude	**LA**	**1**	**2**	**3**	**4**
Nombre d'espèces					
Chorthippus parallelus / **Criquet des pâtures**	**.**				X
Chrysochraon dispar / **Criquet des clairières**	**.**			X	
Decticus verrucivorus / **Dectique verrucivore**	**2**	X			X
Metrioptera brachyptera / **Decticelle des bruyères**	**R**				X
Metrioptera saussuriana / **Decticelle des alpages**	**2**	X	X	X	X
Miramella alpina / **Miramelle fontinale**	**.**	X	X	X	X
Omocestus viridulus / **Criquet verdelet**	**.**	X	X	X	X
Polysarcus denticauda / **Barbitiste ventru**	**1**	X	X		
Stenobothrus lineatus / **Criquet du branchyode**	**.**				X
Tettigonia cantans / **Sauterelle cymbalière**	**.**		X		X

7.2.1 Espèces cibles et liste commentée d'espèces

***Decticus verrucivorus* / Dectique verrucivore 2 : vulnérable - espèce très menacée**

Stations : espèce répandue dans les Vosges, dans le site elle est confinée aux zones les plus chaudes des parcelles pâturées. Une femelle à longues ailes a été observée parmi des myrtilliers (*Vaccinium myrtillus*) dans les chaumes. Cet individu s'est déplacé par vols planés de 5 à 6 m. Comme la station où il fut observé ne correspond pas à un site de reproduction et que l'individu était très mobile, on peut rattacher cette observation à un passage de migrateur.

Habitat : pâturage extensif, Nardetalia

Protection et gestion : Favoriser la pratique d'un pâturage extensif des versants secs, débroussaillage.

***Metrioptera saussuriana* / Decticelle des alpages 2 : vulnérable - espèce très menacée**

Stations : espèce confinée aux zones sommitales des Vosges, présente dans l'ensemble du site du Frankenthal tout comme sur les pentes bien ensoleillées couvertes de pelouses. Probablement une des plus grandes populations de l'espèce. L'espèce a aussi été observée dans les milieux semi-ouverts du couloir du Falimont le long du sentier, mais semble éviter les érablaies à couvert trop dense.

Habitat : pelouse subalpine naturelles, pâturage extensif du Nardetalia, Affleurements rocheux à végétation de pelouses

Protection et gestion : pâturage tardif, débroussaillage, maintien en place de la mosaïque d'habitats, avec aussi des corridors maintenus dégagés pour favoriser une connectivité entre des parcelles pâturées tardivement et les pelouses naturelles subalpines des zones sommitales

***Polysarcus denticauda* / Barbitiste ventru 1 : espèce menacée de disparition**

Stations : espèce localisée dans le site et les environs du Massif du Hohneck, avec une présence éparse dans les zones sommitales, parmi des pelouses subalpines naturelles et les chaumes

Habitat : pelouses subalpines naturelles et les chaumes

Protection et gestion : Pâturage extensif sans fertilisation des pelouses à nard ou pas d´intervention dans les prairies subalpines naturelles.

Tab. 13: Espèces cibles chez les sauterelles

Espèce	Liste Rouge	Objectifs de gestion	Mesures de gestion
Decticus verrucivorus / **Dectique verrucivore**	**2**	Prairies maigres non fertilisées avec herbes hautes jusqu'en fin juillet	pâturage extensif, aucune fertilisation
Metrioptera saussuriana / **Decticelle des alpages**	**2**	Pâturages extensifs avec pelouses à nard, tourbières dépourvues de ligneux, landes et peuplements à *Polygonum bistorta* dans les zones sommitales et les versants des cirques	pas d´intervention dans les prairies subalpines naturelles, enlèvement sélectif des ligneux dans les couloirs, Pâturage extensif sans fertilisation des pelouses à nard et prairies du Polygono-Trisetion
Polysarcus denticauda / **Barbitiste ventru**	**1**	Pelouses à nard avec alternance d'herbes hautes et de végétation à port prostré	Pâturage extensif sans fertilisation des pelouses à nard ou pas d´intervention dans les prairies subalpines naturelles.

7.2.2 Evaluation patrimoniale

- Au total on a dénombré 10 espèces. Parmi celles-ci figuraient 4 espèces de la Liste Rouge d´Alsace.

7.3 Libellules (Odonata)

Les libellules sont d'excellents descripteurs des habitats aquatiques. Elles renseignent ainsi sur les conditions de substrat, les types d'habitat, la végétation aquatique et la végétation riveraine. Leurs larves se développent dans l'eau sur des durées pouvant s'étaler jusqu'à quelques années et de ce fait, leur présence reflète les conditions écologiques pendant un laps de temps relativement long. Au total, ce sont **11 espèces de libellules** qui ont été répertoriées dans l´étang de la tourbière de l ´Étang Noir.

Catégories de la Liste Rouge d´Alsace (ODONAT 2003):
2: Vulnérable - espèce très menacée
L = Localisée – espèce de la Liste Rouge, très locale

Tab. 14: Libellules de l´Etang Noir

Nomenclature française	Nomenclature scientifique	Liste Rouge Alsace
Aeshne des joncs	*Aeschna juncea*	**L**
Aeshne bleue	*Aeshna cyanea*	.
Anax empereur	*Anax imperator*	.
Coenagrion hasté	*Coenagrion hastulatum*	**2**
Cordulie bronzée	*Cordulea aenea*	.
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	.
Leste fiancé	*Lestes sponsa*	.
Libellule déprimée	*Libellula depressa*	.
Libellule à quatre tâches	*Libellula quadrimaculata*	.
Petite nymphe au corps de feu	*Pyrrhosoma nymphula*	.
Cordulie métallique	*Somatochlora metallica*	.

Comme espèces remarquables il y a lieu de retenir l'observation de Coenagrion hasté et de l´Aeshne des joncs aux abords de l'Etang Noir de la tourbière dans le couloir du Falimont. Pour *Coenagrion hastulatum*, il s'agit d'une forte population d'au moins 400 individus, voire plus. Ces espèces affichent une nette préférence pour des eaux tourbeuses minérotrophes. Cela convient bien dans le cas présent car cette pièce d'eau est alimentée par un petit ruisseau fortement influencé par la fonte des neiges. Les avalanches viennent parfois s'échouer jusque dans l'étang (par ex. hiver 2010/2011) et y déposent alors du matériel organique et minéral, y compris du bois. L'étang héberge d'importants tapis de végétation flottante (*Potamogeton natans* et aussi *Lemna minor*). Des espèces encore plus inféodées à des tourbières ombrotrophes telles *Aeshna subarctica, Somatochlora alpestris* ou *Leucorrhinia dubia* n'ont pas été contactées. Des prospections ciblées leurs seront à nouveau consacrées en 2012.

7.3.1 Espèce cible pour la gestion et l'utilisation des sites

Une seule espèce figure sur la Liste Rouge et peut être retenue en tant qu'espèce cible. L'espèce pourrait coloniser le site moyennant une gestion appropriée complétée par l'aménagement de zones en eau pour les pontes et le développement des larves.

Tab. 15: Espèces cibles

Espèce	Liste Rouge	Objectif de gestion	Mesures de gestion
Aeshna juncea / **Aeshne des joncs**	**L**	Zones en eau stagnantes, Mares bien dégagées et ensoleillées	Maintien de berges bien ensoleillées
Coenagrion hastulatum / **Coenagrion hasté**	**2**	Plantes aquatiques et flottantes en bordure d'étang	Maintien de la végétation flottante et des berges bien ensoleillées

7.3.2 Evaluation patrimoniale

Cette pièce d'eau est d'une grande importance pour des libellules d'eaux stagnantes minérotrophes et oligotrophes telles le Coenagrion hasté et l'Aeshne des joncs. La présence simultanée de radeaux flottants à *Menyanthes trifoliata* et *Carex rostrata* et de peuplements d'autres plantes aquatiques y est déterminante pour cette forte population du Coenagrion hasté comme espèce qui en Alsace est strictement confinée au Massif Vosgien.

Les modifications de la qualité des eaux induites par les apports de matériels déposés par les avalanches ne posent aucun problème pour les communautés de libellules, dès lors que l'étang reste en eau. Des apports d'eaux riches en nutriments pourraient en revanche affecter la qualité de l'habitat.

Il est frappant de relever que les eaux ruisselant de la Martinswand sont enrichies de nitrates, comme en attestent les massifs d'orties bordant l'étang. Il y aurait lieu de voir si la forte fréquentation par des grimpeurs et des randonneurs urinant en plein air ne pourrait pas impacter ainsi la qualité des eaux.

7.4 Abeilles sauvages et guêpes (Apidae, Sphecidae, Pompilidae, Vespidae)

Ce groupe peut parfaitement être utilisé comme indicateur pour d'évaluer la qualité des milieux naturels, tant par son fort degré de dépendance alimentaire (par rapport à certaines fleurs ou proies) que par ses exigences très spécifiques en matière de site de ponte (bois mort, tiges des hautes herbes, affleurements du sol). Les diverses exigences écologiques des abeilles sauvages et des guêpes regroupent les critères de qualité des biotopes avec la qualité des structures des habitats. Dans les Vosges on peut rencontrer quelques rares espèces montagnardes habituellement inféodées aux Alpes et aux zones sommitales d'autres montagnes européennes. Pour l'ensemble de la région du Bade-Wurtemberg on a dénombré 460 espèces d'abeilles sauvages, une diversité qui devrait être analogue à celle susceptible d'être rencontrée en Alsace.

Dans les sites prospectés on a dénombré 60 espèces d'abeilles sauvages et 33 espèces de guêpes, dont certaines sont signalées pour la première fois dans les Vosges. Les relevés effectués en 2003, 2005, 2006 et 2009 ont permis d'inventorier 149 espèces d'abeilles sauvages et 53 espèces de guêpes dans les Vosges, alors 1/3 des espèces connues et presque la moitié des guêpes connues sont présentes dans le Frankenthal.

Alors qu'en Alsace une **Liste Rouge** fait encore défaut pour ces familles, on a fait appel à celle adoptée pour le Bade-Wurtemberg (WESTRICH et al. 2000) puisque le contexte écologique incluant les habitats des zones montagnardes des Vosges y est comparable. Les catégories retenues sont les suivantes:

0: Liste Noire – espèce éteinte ou disparue
1: En danger – espèce menacée de disparition
2: Vulnérable – espèce très menacée
3: En déclin – espèce menacée
D- Données imprécises ou insuffisantes

LO: Liste Orange – Espèces non encore menacées, mais à surveiller ou patrimoniale, espèce de la Liste de pré-alerte

Tab. 16: Abeilles sauvages des parcelles prospectées

Liste Rouge	Espèce	Piège Malaise	Capture à la main	Source du pollen (oligolectique)	Espèce montagnarde
.	Andrena allosa		x		
D	Andrena apicata		x	Salix	X
.	Andrena bicolor	x			
LO	Andrena clarkella	x	x	Salix	X
.	Andrena dorsata		x		
.	Andrena fucata	x	x		
.	Andrena haemorrhoa		x		
LO	Andrena hattorfiana		x	Knautia	
3	Andrena lapponica	x	x	Vaccinium myrtillus	X
.	Andrena nigroaenea	x			
.	Andrena nitida		x		
.	Andrena praecox		x	Salix	
3	Andrena rosae		x	Apiaceae	
D	Andrena ruficrus		x	Salix	X
D	Andrena saundersella		x		X
.	Andrena scotica	x			
.	Andrena spinigera		x		
.	Andrena strohmella		x		
.	Andrena subopaca		x		
2	Andrena tarsata		x	Potentilla erecta	x
.	Andrena tibialis		x		
.	Andrena varians		x		
.	Bombus bohemicus	x	x		
.	Bombus hortorum	x	x		
2	Bombus jonellus		x		X
.	Bombus norwegicus		x		
.	Bombus lucorum	x	x		
.	Bombus pascuorum	x	x		
.	Bombus pratorum	x	x		
LO	Bombus soroeensis	x	x		
.	Bombus sylvestris	x	x		
3	Bombus wurflenii	x	x		X
.	Chelostoma florisomne		x	Ranunculus	
.	Ceratina cyanea	x			
LO	Eucera longicornis		X	Fabaceae	
.	Halictus rubicundus		x		
.	Halictus tumulorum		x		
.	Hylaeus confusus	x	x		
.	Lasioglossum albipes	x	x		
.	Lasioglossum calceatum		x		
D	Lasioglossum fratellum	x	x	Vaccinium	X
.	Lasioglossum leucopus		X		
.	Lasioglossum leucozonium		x		
D	Lasioglossum pallens		x		

.	Lasioglossum parvulum	x			
.	Lasioglossum rufitarse		x		
.	Megachile alpicola	x			
LO	Megachile centuncularis		x		
*	Nomada fabriciana	x	x		
*	Nomada flava	x			
.	Nomada flavoguttata	x			
*	Nomada goodeniana				
*	Nomada lathburiana		x		
.	Nomada panzeri	x	x		
*	Nomada ruficornis		x		
3	Odynerus spinipes	x			
.	Osmia bicornis	x	x		
.	Osmia claviventris		x		
.	Osmia cornuta	x	x		
.	Osmia leucomelana	x			
2	Osmia villosa		x		
.	Sphecodes puncticeps		x		

Tab. 17: Guêpes des parcelles prospectées

Liste Rouge	Espèce	Piège Malaise	Capture à la main
	Pompilidae		
.	Agenioideus cinctellus	x	
3	Anoplius tenuicornis	x	
.	Arachnospila spissa	x	x
.	Dipogon bifasciatus	x	
.	**Dipogon variegatus**		**x**
.	Priocnemis perturbator	x	x
	Vespidae		
3	Dolichovespula media	x	
.	Dolichovespula norwegica	x	x
.	Dolichovespula omissa		x
.	Dolichovespula saxonica	x	
.	Dolichovespula sylvestris	x	x
.	Paravespula rufa	x	x
3	Odynerus spinipes	x	
.	Paravespula vulgaris	x	x
	Sphecidae		
3	Crabro alpinus		x
.	Crossocerus cetratus	x	x
.	Crossocerus cinxius	x	
.	Crossocerus leucostoma		x
.	Crossocerus podagricus		x
.	Crossocerus varus	x	
.	Ectemnius borealis		x
.	Ectemnius cavifrons		x
.	Ectemnius ruficornis		x
.	Lindenius albilabris		x
.	Mellinus arvensis	x	
.	Nitela spinolae		x
.	Nysson spinosus		x
.	Pemphredon inornata	x	

.	Pemphredon lugens		x
.	Pemphredon lugubris	x	x
.	Rhopalum clavipes	x	
.	Spilomena differens	x	x
.	Trypoxylon minus	x	

Neuf espèces de l'étage montagnard et caractéristiques pour les Vosges ont également été relevées. Parmi les abeilles sauvages figurent *Andrena apicata, Andrena clarkella*, *Andrena lapponica*, *Andrena ruficrus*, *Andrena tarsata*, *Bombus jonellus* et *Bombus wurfleini, Osmia villosa* et *Lasioglossum fratellum,* parmi les guêpes *Anoplius tenuicornis*, *Crabro alpinus* et *Ectemnius borealis* .

7.4.1 Inféodation des abeilles sauvages à certaines espèces de plantes

Certaines abeilles sauvages sont inféodées à certaines espèces de plantes, à certains genres ou à certaines familles. Les abeilles dites « oligolectiques » ne butinent ainsi qu'un nombre limité de plantes. Sans la présence de ces plantes spécifiques, ces dernières ne pourraient survivre : il conviendra donc d'en tenir tout particulièrement compte pour la gestion et l'utilisation de ces milieux.

Tab. 18: Abeilles sauvages et leur spécialisation sur des plantes données

Plantes	Abeilles sauvages spécialisées et (Liste Rouge)
Salix sp. (*Salix aurita*)	*Andrena apicata (D) Andrena clarkella (LO), Andrena praecox, Andrena ruficrus*
Vaccinium sp. (*Vaccinium myrtillus*)	*Andrena lapponica* (3), *Lasioglossum fratellum* (D)
Apiaceae comme *Angelica sylvestris* ou *Heracleum sphondyllium*	*Andrena rosae (3)*
Knautia (dipsacifolia)	*Andrena hattorfiana (LO)*
Potentilla erecta	*Andrena tarsata (2)*
Asteraceae	*Osmia villosa (2)*
Ranunculus	*Chelostoma florisomne*

7.4.2 Espèces cibles pour la gestion et l'utilisation des sites

Tab. 19: Espèces cibles parmi les abeilles sauvages

Espèce	Liste Rouge	Objectif de gestion	Mesures de gestion
Andrena lapponica	3	Landes à éricacées	Conservation des landes à éricacées en lisière forestière avec présence de *Vaccinium myrtillus*
Andrena rosae	3	Herbacées hautes en zone humide avec Apiaceae	Aucun pâturage des herbacées hautes, maintien en place de milieux ouverts
Andrena ruficrus	D	Fourrés de saules	Maintien en place de tous les fourrés de saules
Bombus jonellus	2	Landes et milieux semi-ouverts bien fleuris	Maintien de marges forestières peu embroussaillées, à *Vaccinium myrtillus*

Bombus wurfleinii	3	Megaphorbiaies et prairies subalpines bien fleuries	Maintien en place de formations herbacées non utilisées et pâturage extensif pour assurer une offre florale continue
Andrena tarsata	2	Pelouse à nard *Potentilla erecta*	Enlèvement des épiceas et agrandissement des zones à bon ensoleillement
Osmia villosa	2	Pelouse à nard avec Leontodon helveticus	Conservation des milieux ouvert au couloir du Falimont avec roches

7.4.3 Evaluation patrimoniale

- **Plusieurs espèces à répartition boréo-alpine et cantonnées en Alsace uniquement dans l'étage montagnard ont été répertoriées** : *Andrena apicata, Andrena clarkella*, *Andrena lapponica*, *Andrena ruficrus*, *Andrena tarsata*, *Bombus jonellus* et *Bombus wurfleini* et *Lasioglossum fratellum,* parmi les guêpes *Anoplius tenuicornis*, *Ectemnius borealis* et *Crabro alpinus*.
- **8 espèces d'abeilles sauvages sont étroitement liées à certaines espèces de plantes comme source de pollen**. Les principales espèces de plantes étaient les suivantes : *Salix* (*S. aurita, S. caprea, S. cinerea*), Apiaceae (*Angelica sylvestris*, *Heracleum sphondyllium*, *Knautia (dipsacifolia*) *et Vaccinium myrtillus*. La plupart des espèces peuvent être considérées comme indicatrices de milieux maigres et des lisières et fourrés arbustifs au sein des zones humides. La gestion de ces parcelles doit œuvrer en faveur de la conservation et du développement de ces plantes à fleurs, le maintien en place d'une mosaïque bien équilibrée étant susceptible de favoriser un maximum d'espèces.

7.5 Syrphidés (Diptera: Syrphidae)

A ce jour, aucune étude écologique n'a fait appel aux Syrphidés en Alsace. Elles sont pourtant souvent étroitement associées à certains types d'habitats et peuvent servir de bons indicateurs de la qualité biologique de sites de moyenne montagne. Leurs larves vivent dans des racines, des feuilles et des tiges. Beaucoup d'espèces sont carnivores et se nourrissent spécifiquement de pucerons capturés sur des racines et des feuilles ou consomment des fourmis, voire des bactéries filtrées dans l'eau par les espèces aquatiques. En forêt, on peut rencontrer des syrphidés strictement inféodées au bois mort et aux écoulements de sève. Tout comme chez les papillons, certaines syrphidés sont également migratrices, franchissant même des cols alpins, pour aller recoloniser par millions les régions d'Europe Centrale en arrivant du sud.

La plupart des syrphidés sont associées à des zones humides et des forêts, mais il existe aussi un grand nombre fréquentant les prairies et les pâturages secs. Dans les Vosges, certaines espèces sont typiquement montagnardes.

La biodiversité en Alsace devrait être toute aussi élevée qu'elle ne l'est à l'Est du Rhin. Pour le Bade Wurtemberg, on connait 379 espèces différentes. Dans les

Vosges, les présents travaux ont permis de dénombrer 158 espèces de syrphidés (Treiber 2003, 2005, 2006, 2009, 2010, Treiber 2011), dont 152 ont été relevées dans le cadre de la présente étude. Il s'agit la d'un nombre extrêmement élevé, conférant au site une importance dépassant largement la région. Au total env. 3000 individus ont été déterminés.

Par ailleurs, nombre de ces espèces ont été contactées pour la première fois dans les Vosges, alors que pour *Cheilosia pini* Becker, 1894 c'est même la première mention en France ! On peut aussi relever les observations de nombreux individus de *Cheilosia nivalis* et de *Cheilosia faucis*, qui sont des reliques glaciaires strictement inféodées aux étages montagnards en Europe.

Alors qu'en Alsace une **Liste Rouge (LR)** fait encore défaut pour ces familles, on a fait appel à celle adoptée pour le Bade-Wurtemberg (DOCZKAL et al. 2001) puisque le contexte écologique incluant les habitats des zones montagnardes des Vosges y est comparable. Les catégories retenues sont les suivantes :

0: Liste Noire – espèce éteinte ou disparue
1: En danger – espèce menacée de disparition
2: Vulnérable – espèce très menacée
3: En déclin – espèce menacée
D- Données imprécises ou insuffisantes
LO: Liste Orange – espèces non encore menacées, mais à surveiller ou patrimoniale, espèce de la Liste de pré-alerte
!!! = Aucune donnée, première mention scientifique pour la France

Stations où ont été déployés les pièges malaise
1 : Couloir du Falimont, partie supérieure, dans pelouse subalpine
2 : Couloir du Falimont, dans milieux semi-ouverts à arbustes d'Acer pseudoplatanus
3 : Couloir du Dagobert, en amont d'un buisson de saule
4 : tourbière du Dagobert

Affiliation écologique
M = espèce montagnarde
H = espèce des zones humides
Meg = espèce des mégaphorbiaies
F = espèce forestière / bois mort
P = espèce des prairies et milieux ouverts

Tab. 20: Syrphidés des parcelles prospectées et nombre d'individus

Taxon	LR	Nombre total d'individus	1	2	3	4	Affiliation écologique
Anasimyia lunulata	!	2					H
Arctophila bombiformis		1				1	M, Meg
Baccha obscuripennis		4		1		3	F
Blera fallax		1			1		F
Brachymyia berberina		1	1				F
Brachyopa dorsata		5	1	4			F
Brachyopa pilosa/plena		1				1	F
Brachyopa testacea		14		14			F

Brachyopa vittata		1		1			F
Brachyopa panzeri	3	1					F
Brachypalpoides lentus		1				1	F
Brachypalpus laphriformis		2		1	1		F
Cheilosia aff. melanura	R !	7	2	2	2	1	Meg
Cheilosia ahenea	3	1			1		H, P
Cheilosia albipila		1				1	P
Cheilosia albitarsis		23	13	7		3	P
Cheilosia antiqua		3		2		1	P
Cheilosia barbata		20	3	1	10	6	H
Cheilosia carbonaria		1					
Cheilosia canicularis		1			1		P
Cheilosia chrysocoma		3		2	1		Meg
Cheilosia faucis	D	26	13		8	5	M, H
Cheilosia fraterna		2	1			1	H
Cheilosia frontalis		20	4	14	2		F
Cheilosia gigantea	D	6			2	4	X
Cheilosia grisella	LO	10	4	2	1	3	H
Cheilosia impressa		1				1	F
Cheilosia impudens	LO	29	8	1	17	3	Meg
Cheilosia insignis	G	7	2		5		Meg
Cheilosia himantopus		5					
Cheilosia lenis		27	6	10	7	4	F
Cheilosia morio		1					F
Cheilosia nivalis	!	33	1		7	25	Meg
Cheilosia pagana		22	3	5	3	11	P
Cheilosia personata		8			6	2	F
Cheilosia pini	!	1			1		Meg F ?
Cheilosia pubera		2	1			1	H
Cheilosia rhynchops		53	2	19	6	26	M, Meg
Cheilosia semifasciata	3	3	1		2		P
Cheilosia subpictipennis	3	36	9		21	6	P
Cheilosia urbana	LO	14	2	4	6	2	Meg
Cheilosia uviformis	G	4		2	1	1	Meg
Cheilosia variabilis		17	1		6	10	F
Cheilosia vernalis-agg.		8	1		6	1	P
Cheilosia vicina		6	1	2	3		P
Chrysogaster solstitialis		1					H
Chrysotoxum arcuatum		106	6	7	76	17	M, P
Chrysotoxum bicinctum		2			1	1	P
Chrysotoxum fasciolatum		6			5	1	P
Chrysotoxum intermedium		4			3	1	P
Criorhina asilica		2		2			F
Criorhina ranunculi		1					F
Dasysyrphus friuliensis		1					F
Dasysyrphus hilaris		1				1	F
Dasysyrphus laskai		5	2	1	2		M, F
Dasysyrphus pinastri		5			4	1	M, F
Dasysyrphus venustus		1					F
Didea alneti		9		2	4	3	F
Didea fasciata		14			8	6	F
Epistrophe eligans		15	4		4	7	P
Epistrophe flava		1		1			F
Epistrophe grossulariae		8		1	5	2	F

Epistrophe nitidicollis		1		1			F
Epistrophella euchroma		2			1	1	F
Episyrphus balteatus		345		23	81	241	P
Eristalis interrupta		1					P
Eristalis jugorum		4			2	2	M, H
Eristalis pertinax		15	1	7	3	4	P
Eristalis rupium		2	1	1			M, H
Eristalis similis		1				1	P
Eumerus tuberculatus		8	1		7		P
Eupeodes bucculatus/goeldlini		1			1		P
Eupeodes corollae		21			7	14	P
Eupeodes luniger		5			3	2	F
Eupeodes latifasciatus	1						
Eupeodes nitens		1			1		F
Eurimyia lineatus	LO	1					H
Fagisyrphus cinctus		10		4		6	F
Ferdinandea cuprea		1			1		F
Helophilus pendulus		2	1		1		P
Lapposyrphus lapponicus s.l.		146	1	3	113	29	F
Leucozona glaucia		1				1	F
Leucozona lucorum		7			7		F
Megasyrphus erraticus		2			1	1	M, Meg
Melangyna compositarum		1					
Melangyna lasiophthalma		3		1		2	F
Melangyna quadrimaculata		1					F
Melanogaster hirtella		1	1				H
Melanostoma mellinum		7	4	1		2	P
Melanostoma scalare		73	8	13	27	25	P
Melanostoma spec. A		4		1		3	P
Melanostoma spec. B		9			8	1	P
Melanostoma spec. C		3		1		2	P
Meligramma cingulatum		3				3	F
Meliscaeva auricollis		5			1	4	F
Meliscaeva cinctella		55		3	2	50	F
Merodon avidus		10			9	1	P
Merodon equestris		21	1		19	1	P
Merodon flavus	!	.					P
Microdon analis		1					P
Microdon mutabilis-agg.	3	1			1		P
Myathropa florea		1			1		P
Neoascia annexa		15	1	3	6	5	H
Neoascia tenur		10	2	5		3	P
Neocnemodon sp.		3		1	1	1	P
Orthoneuvra nobilis		1					H
Paragus haemorrhous		2			2		P
Parasyrphus annulatus		1		1			F
Parasyrphus lineola		18			9	9	F
Parasyrphus macularis		2	1		1		F
Parasyrphus malinellus		1	1				F
Parasyrphus punctulatus		4			3	1	F
Parasyrphus vittiger		10		1	7	2	F
Pipiza noctiluca		16			14	2	F
Pipizella viduata		2			2		F
Platycheirus albimanus		525	1	34	233	257	P

Platycheirus ambiguus-Gruppe		2	1			1	P
Platycheirus angustatus		3			1	2	P
Platycheirus clypeatus		3		2		1	H
Platycheirus discimanus		1					F
Platycheirus europaeus		1				1	H
Platycheirus immaculatus		1			1		F
Platycheirus manicatus	3	7	1		2	4	P
Platycheirus nielseni		12	1	2		9	F
Platycheirus occultus		4		1		3	H
Platycheirus parmatus		2			2		P
Platycheirus scutatus-Gruppe		2			1	1	P
Rhingia campestris		5		1	1	3	P
Rhingia rostrata	LO	1		1			F
Scaeva dignota		3			3		P
Scaeva pyrastri		3			2	1	P
Scaeva selenitica		154		1	122	31	P
Sericomyia lappona		6		2	3	1	H
Sericomyia silentis		3		3			H
Sphaerophoria infuscata		64	4		56	4	M, P
Sphaerophoria interrupta		3		2		1	P
Sphaerophoria interrupta-Gruppe		72	8	3	53	8	P
Sphaerophoria scripta		5			5		P
Sphegina clunipes		3		1	1	1	F
Sphegina latifrons		26	10	14		2	H
Sphegina platychira	G	1					F
Sphegina sibirica		1					F
Syrphus nitidifrons		2	1	1			P
Syrphus ribesii		117		32	38	47	P
Syrphus torvus		79	1	2	37	39	P
Syrphus vitripennis		16		2	1	13	P
Volucella bombylans		7		1	6		P
Volucella pellucens		1				1	P
Xanthandrus comtus		6		1	2	3	F
Xylota jakutorum		2				2	F
Xylota segnis		6				6	F
Xylota sylvarum		1				1	F
Xylota xanthocnema	3	1					F

Toutes les prises n'ont pas encore été déterminées, la liste des espèces devrait encore s'allonger.

7.5.1 Caractéristiques des communautés de syrphidés

De nombreuses **espèces de syrphidés montagnardes** ont été répertoriées, dont certaines sont très rares ou figurent sur la Liste Rouge : *Arctophila bombiformis, Cheilosia faucis, Cheilosia gigantea, Cheilosia nivalis, Cheilosia rhynchops, Cheilosia subpictipennis, Chrysotoxum arcuatum, Dasysyrphus laskai, Dasysyrphus pinastri, Eristalis jugorum, Eristalis rupium, Megasyrphus erraticus, Platycheirus immaculatus, Sphaerophoria infuscata* et *Sphegina platychira.*

Quatre espèces ont été individualisées par D. Doczkal, pour lesquelles une description scientifique fait défaut jusqu'à ce jour : *Cheilosia aff. melanura* et *Melanostoma spec*. A-C.

Comme observation remarquable à titre scientifique, il y a lieu de mentionner *Cheilosia pini* et *Cheilosia nivalis*, deux espèces qui n'ont jamais été contactées dans les Vosges. *Cheilosia pini* est une espèce nouvelle pour la France; *Cheilosia nivalis* est connu des Alpes et du Massif Central, mais n'a pas encore été observée en Forêt Noire.

De nombreuses espèces de syrphidés sont associées à des zones humides : *Anasimyia lunulata*, *Cheilosia fraterna*, *Cheilosia grisella*, *Cheilosia pubera*, *Eristalis jugorum*, *Eristalis rupium*, *Eurhymia lineatus*, *Neoascia annexa*, *Platycheirus clypeatus, Melanogaster hirtella, Platycheirus europaeus, Platycheirus occultus, Sericomyia laponica*, *Sericomyia silentis et Sphegina latifrons.* Les tourbières, sources et petits ruisseaux offrent à ces espèces des conditions d'habitat favorable. *Eurhymia lineatus* n'était présente qu'aux abords de l'étang de la tourbière dont elle prospectait la végétation flottante.

De nombreuses espèces à affinités forestières y furent observée**s**. Comme espèces tributaires du bois mort ou de la sève, on notera *Brachymia berberina*, *Brachyopa dorsata*, *Brachyopa pilosa*, *Brachyopa testacea*, *Brachyopta vittata*, *Brachypalpoides lentus*, *Brachypalpus laphriformis*, *Criorhina asilica*, *Ferdinandea cuprea*, *Xylota jakutorum*, *Xylota segnis*, *Xylota sylvarum* et *Xylota xanthocnema*.

Parmi les espèces inféodées aux mégaphorbiaies figurent *Arctophila bombiformis*, *Cheilosia impudens*, *Cheilosia insignis*, *Cheilosia nivalis*, *Cheilosia rhynchops*, *Cheilosia urbana*, *Cheilosia uiformis* et *Megasyrphus erraticus*. Leurs larves recherchent les herbacées hautes telles *Adenostyles alliaria* et *Filipendula ulmaria*.

Comme espèces inféodées aux pelouses à nard, et qui y fréquentent les fleurs de *Potentilla erecta* on retiendra *Sphaerophora interrupta* et *Sphaerophoria infuscata*. Les bulbes de *Narcissus pseudonarcissus* abritent à eux seuls 3 espèces de mouches Syrphes: *Merodon flavus*, *Merodon equestris* et *Eumerus tuberculatus*. Les prés secs attirent *Microdon mutabilis* dont les larves se développent dans des nids de fourmis.

7.5.2 Inféodation des mouches syrphes à certaines espèces de plantes

Les larves des genres *Cheilosia, Merodon* et *Eumerus* se développent dans certaines plantes auxquelles elles sont étroitement associées. Le tableau ci-dessous restitue ces espèces et les plantes nourricières dont elles dépendent.

Tab. 21 : Mouches syrphes de la zone d'étude et leur inféodation aux plantes nourricières (pour *Cheilosia* d'après DOCZKAL 1996, GROSSKOPF 2005, STUKE 2000a-c)

Espèce	Plante nourricière des larves au sein du site	Habitat humide	Prairie ou pelouse maigre	Prairie grasse	Forêt/lisière
Cheilosia albipila	Entre autres *Cirsium palustre*	X			
Cheilosia albitarsis	*Ranunculus acris, Ranunculus repens*			X	
Cheilosia antiqua	*Primula elatior*	X	X		
Cheilosia canicularis	*Petasites sp.*	X			X
Cheilosia chrysocoma	*Angelica sylvestris*	X			X
Cheilosia fraterna	*u.a. Cirsium palustris*	X			
Cheilosia grisella	*? inconnu, peut être. Caltha palustris*	X			
Cheilosia gigantea	*Rumex obtusifolius*			X	
Cheilosia himanthopus	*Petasistes sp.*	X			
Cheilosia impressa	*Eupatorium cannabnium, Arctium sp.*				X
Cheilosia lenis	*Senecio fuchsii*				X
Cheilosia pagana	*Angelica sylvestris, Anthriscus sylvestris, Heracleum sphondylllium, Meum athamanticum ?*		X	X	
Cheilosia rhynchops	*Adenostyles alliariae*	X			X
Cheilosia subpictipennis	*Meum athamanticum*		X		
Cheilosia urbana	*Filipendula ulmaria, Hieracium pilosella*	X	X		
Cheilosia variabilis	*Scrophularia nodosa*				X
Cheilosia vernalis	*Alchemilla millefolium*			X	
Cheilosia vicina	*Alchemilla sp.*		X		
Cheilosia semifasciata	*Sedum telephium*		X		
Merodon flavus	*Narcissus pseudonarcissus*		X		
Merodon equestris	*Narcissus pseudonarcissus*		X		
Eumerus tuberculatus	*Narcissus pseudonarcissus*				

7.5.3 Espèces cibles pour la gestion et l'utilisation des sites

Tab. 22: Espèces cibles parmi les syrphidés

Espèce	Liste Rouge	Biotope	Mesures de gestion
Anasimyia lunulata	!0	Plantes aquatiques et flottantes en bordure d'étang	Maintien de la végétation flottante et des berges bien ensoleillées de l´étang noir de la tourbière
Cheilosia faucis	!0	Zones humides montagnardes à Salix	Maintenir en place les massifs de saules
Cheilosia rhynchops	.	Mégaphorbiaies avec *Adenostyles alliariae*	Maintien de formations d'herbacées hautes humides, dégagées et dépourvues de ligneux, aucun pâturage

Cheilosia subpictipennis	3	Pâturages maigres extensifs et milieux ouverts à *Meum athamanticum*	L'espèce fait défaut dans le bas du couloir du Falimont, car le site est envahi de ligneux. Ouverture du couvert et conforter *Meum athamanticum*.
Microdon mutabilis	3	Pâturages maigres extensifs et milieux ouverts bien ensoleillés	Maintien du pâturage bovin extensif Suppression sélective des pousses d'épicéas et autres jeunes ligneux
Merodon flavus	(2)	Pâturages maigres extensifs et milieux ouverts bien ensoleillés	Maintien des prairies subalpines et des zones à pâturage extensif abritant de belles populations de jonquilles.

7.5.4 Evaluation patrimoniale

- **Au total, 139 espèces de mouches syrphes y ont été relevées**, pour un total de 2613 individus déterminés. Une telle diversité est exceptionnelle et confère au site un intérêt patrimonial dépassant largement le niveau régional..
- *Cheilosia pini* Becker, 1894 est une espèce contactée pour la première fois en France. Comme autres observations remarquables on peut retenir celle de nombreux individus de *Cheilosia nivalis* et de *Cheilosia faucis*, qui constituent des reliques glaciaires présentes exclusivement dans les étages montagnards d'Europe.
- Quatre espèces nouvelles pour la science ont été identifiées par D. Doczkal Il s'agit de: *Cheilosia aff. melanura* et *Melanostoma spec*. A-C. Celles-ci doivent encore faire l'objet d'une description scientifique.
- De **nombreuses espèces montagnardes** ont été relevées, dont certaines sont très rares ou figurent sur la Liste Rouge : *Arctophila bombiformis, Cheilosia faucis, Cheilosia gigantea, Cheilosia nivalis, Cheilosia rhynchops, Cheilosia subpictipennis, Chrysotoxum arcuatum, Dasysyrphus laskai, Dasysyrphus pinastri, Eristalis jugorum, Eristalis rupium, Megasyrphus erraticus, Platycheirus immaculatus* et *Sphaerophoria infuscata.*
- De nombreuses **espèces de syrphidés sont associées à des zones humides, d'autres sont des espèces à affinités forestières, des espèces inféodées aux mégaphorbiaies ou encore des espèces associées aux pelouses à nard.** Un tableau restitue l'étroite dépendance de beaucoup d'espèces à des plantes nourricières spécifiques.

8 Gestion et développement des habitats

8.1 Espèces cibles pour la gestion des habitats

Rappel : les espèces cibles sont des espèces animales aux propriétés indicatrices (PIRKL & RIEDEL 1992), et dont la sténocité (spécialisation) leur confère une représentativité pour des communautés animales entières. Elles peuvent servir en même temps de référence pour les propositions de gestion et de développement des habitats, mais également pour les suivis et la gestion des habitats.

Pour les sites concernés, on a retenu 36 espèces dont les qualités patrimoniales les prédestinent à l'élaboration d'un document d'objectif ainsi que pour les futures modalités de gestion.

Tab. 23: Espèces cibles du Frankenthal pour la gestion (2011)

Nom	LR / prot.	Biotope	Mesures
Plantes			
Ail victorial – *Allium victoriale*	L / §	Affleurements rocheux à Sorbo-Calamagrostietum	Aucun pâturage
Bartsie des Alpes / *Bartsia alpina*	L	Tourbière basse	Débroussaillage sélectif sur les franges
Epinard sauvage / *Chenopodium bonus-henricus*	3	Formations d'herbacées eutrophiles aux abords de la ferme du Frankenthal	Maintien en place d'un massif d'herbacées hautes non fauché près de la ferme
Laitue de Plumier / *Cicerbita plumieri*	L	Herbacées hautes, surtout au Falimont	Aucun pâturage, suppression sélective des érables sycomores au sein du couloir du Falimont, Limitation de la pression d'abroutissement par les chamois
Comaret des marais / *Comarum palustre (= Pot. palustris)*	.	Tourbières et herbes flottantes	Débroussaillage sélectif
Crépide des Pyrenées/ *Crepis pyrenaica*	1 / §	Herbacées hautes de parcelles pas trop humides	Aucun pâturage, suppression sélective des érables sycomores au sein du couloir du Falimont
Oeillet superbe / *Dianthus superbus*	R / §	Pelouse subalpine	Suppression sélective des érables sycomores au sein du couloir du Falimont
Linaigrette engainante / *Eriophorum vaginatum*	L / §	Tourbière	Suppression sélective de ligneux
Epervière inule / *Hieracium inuloides*	R	Herbacées hautes et Nardion	Suppression sélective des érables sycomores au sein du couloir du Falimont
Epervière à feuilles de prénanthe / *Hieracium prenanthoides*	L	Herbacées hautes	Réduction de la pression des chamois
Laser à feuilles larges / *Laserpitium latifolium*	.	Herbacées hautes, surtout au Falimont	Suppression sélective des érables sycomores au sein du couloir du Falimont
Rose glauque / *Rosa glauca*	L	Buissons secs	
Orpin des Alpes / *Sedum alpestre*	1 / §	Rochers	Maintien en place ponctuel des stations aux abords de la ferme du Frankenthal
Théson des Alpes / *Thesium alpinum*	.	Nardion sec et pelouse maigre	Maintien d'un pâturage extensif, suppression sélective des accrus ligneux dans les zones pâturées, suppression sélective des érables sycomores au sein du couloir du Falimont
Orchis globeux / *Traunsteineria globosa*	2 / §	Pelouse subalpine et prairie maigre extensive pâturée	Maintien d'un pâturage tardif de la population en bas de pente
Trolle d´Europe / *Trollius europaeus*	L	Herbacées hautes subalpine humide	Suppression sélective d'érables sycomores
Pensée jaune / *Viola lutea*	L	Nardion sec	Maintien d'un pâturage extensif et suppression d'épicéas à couvert important

Papillons diurnes			
Cuivré de la bistorte / *Lycaena helle*	**(1)**	Zones tourbeuses humides et rives de ruisseaux	Aucun pâturage, suppression sélective des érables sycomores au sein du couloir du Falimont ainsi que des Picea abies dans le couloir du Dagobert
Nacré de la Filipendule / *Brenthis ino*	**3**	Megaphorbiaies à *Filipendula ulmari*	Aucun pâturage ou fauche d'herbacées hautes humides, suppression élective de ligneux (Acer pseudoplatanus)
Grand Collier argenté / *Clossiana euphrosyne*	**3**	Lisières forestières et talus ensoleillés	Maintien en place du pâturage bovin extensif
Cuivré mauvin / Lycaena alciphron	**3**	Affleurements rocheux à végétation basse et éparse	Maintien en place du pâturage bovin extensif, Suppression des accrus ligneux au sein des zones pâturées
Sauterelles			
Decticelle des alpages / *Metrioptera saussuriana*	**2**	Prairies maigres non fertilisées avec herbes hautes jusqu'en fin juillet	Pâturage tardif extensif, aucune fertilisation
Barbitiste ventru / *Polysarcus denticauda*	**2**	Pâturages extensifs avec pelouses à nard, tourbières dépourvues de ligneux, landes dans les zones sommitales et les versants des cirques	Pas d´intervention dans les prairies subalpines naturelles, enlèvement sélectif des ligneux dans les couloirs, Pâturage extensif sans fertilisation des pelouses à nard et prairies du Polygono-Trisetion
Dectique verrucivore / *Decticus verrucivorus*	**1**	Pelouses à nard avec alternance d'herbes hautes et de végétation à port prostré	Pâturage extensif sans fertilisation des pelouses à nard ou pas d´intervention dans les prairies subalpines naturelles.
Odonates			
Aeshne des joncs / *Aeschna juncea*	**L**	Zones en eau stagnantes, Mares bien dégagées et ensoleillées	Maintien de berges d'étangs bien ensoleillées
Coenagrion hasté / *Coenagrion hastulatum*	**2**	Plantes aquatiques et flottantes en marge de l'étang	Maintien des plantes flottantes et des berges ensoleillées de l'étang
Abeilles et guêpes			
Abeille de sable de la myrtille / *Andrena lapponica*	**3**	Landes à éricacées	Conservation des landes à éricacées en lisière forestière avec présence de *Vaccinium myrtillus*
Abeille de sable des saules / *Andrena ruficrus*	**D**	Massifs d'herbacées hautes humides à Apiaceae	Aucun pâturage d'herbacées hautes, maintien de parcelles dégagées
Abeille de sable des umbellifères / *Andrena rosae*	**3**	Buissons de saules	Maintien de tous les buissons de saules au sein du site
Bourdon des landes / *Bombus jonellus*	**2**	Landes et zones semi-ouvertes à belle palette florale	Maintien de marges forestières peu embroussaillées, à *Vaccinium myrtillus*
Bourdon de montagne / *Bombus wurfleinii*	**3**	Megaphorbiaies et prairies subalpines bien fleuries	Maintien en place de formations herbacées non utilisées et pâturage extensif pour assurer une offre florale continue

Syrphidés			
Cheilosia faucis	!1	Zones humides montagnardes à Salix	Maintenir en place les massifs de saules
Cheilosia rhynchops	.	Mégaphorbiaies avec *Adenostyles alliariae*	Maintien de formations à herbacées hautes humides dépourvues de ligneux, aucun pâturage
Cheilosia subpictipennis	3	Prairies maigres extensives et parcelles dégagées à *Meum athamanticum*	L'espèce fait défaut dans le bas du couloir du Falimont, cette zone étant envahie par des ligneux. Ouverture sélective et promotion de *Meum athamanticum*.
Microdon mutabilis	3	Prairies extensives maigres et parcelle ouverte bien ensoleillée	Maintien en place du pâturage bovin extensif, suppression des jeunes pousses d'épicéas et d'autres jeunes arbres
Merodon flavus	(2)	Prairies extensives maigres et parcelle ouverte bien ensoleillée	Maintien de prairies subalpines et de parcelles à pâturage extensif et abritant une grande population de jonquilles.

9 Les mesures de protection et de gestion proposées pour le couloir du Falimont

Pour le couloir du Falimont, on peut envisager trois scénarios:

1. **Sans intervention de gestion:** En l'absence de toute intervention, on peut s'attendre aux conséquences suivantes: 1. fermeture progressive du Lunario-Aceretum depuis le bas vers le haut, 2. recul d'espèces héliophiles, aussi bien pour la faune que pour la flore. Les premières victimes seront des espèces héliophiles telles *Dianthus superbus, Thesium alpinum* et *Sedum annuum*. Au fur et à mesure que la biomasse grossit et que le couvert se ferme par des ligneux de plus en plus hauts, ce seront les herbacées hautes telles *Crepis pyrenaica*, *Cicerbita plumieri* et d'autres espèces rares qui peu à peu disparaîtront. Les échanges pour l'entomofaune du bas vers le haut seront interrompus, avec une séparation des noyaux de population du Decticelle des alpages *(Metrioptera saussuriana*), alors que le Cuivré de la bistorte (*Lycaena helle*) ne disposera plus que d'un habitat restreint en marge de la tourbière du bas. 5. des événements extrêmes, à savoir les avalanches continueront d'exister, mais n'auront plus la capacité de générer des habitats d'intérêt particulier dans la mesure où des formations arbustives de plus en plus denses auront été ouvertes localement. Des espèces à affinités rudérales telles *Rumex obtusifolius*, *Carduus personata*, *Digitalis purpurea*, *Epilobium angustifoium* et *Senecio ovatus* vont en profiter. La diversité actuelle en sera encore fortement affectée.

2. **Suppression des ligneux et pâturage**: Après une suppression des ligneux tels les érables sycomores, on laisse pâturer le site par des bovins. Cela s'accompagnerait des conséquences suivantes: 1. pour maîtriser le retour des ligneux il importerait de faire pâturer le site rapidement, avec pour effet que la taille de la végétation se verrait réduite. 2. toutes les herbacées hautes à l'exception des espèces vénéneuses seraient fortement en recul, notamment *Crepis pyrenaica*, *Cicerbita plumieri* et *Laserpitium latifolium* comme espèces

dont le site du Frankenthal est le principal voir le seul à les héberger. On assisterait alors a l'expansions d'espèces prostrées et peu consommées telles *Meum athamanticum*, *Thesium alpinum* et *Gentiana lutea.* 3. des ligneux d'intérêt particulier mais à distribution localisée tels *Prunus padus ssp. petraea* et *Lonicera nigra* seraient très abroutis et amenés à dépérir. Un pâturage par des chèvres les condamnerait à coup sûr. 4. la fonction de corridor pour promouvoir des échanges de population serait assurée dans ces zones découvertes. 5. pour une maîtrise des ligneux la pression pastorale doit cependant être maintenue à un niveau élevé. Comme corollaire, le piétinement resterait important et les aires de repos du bétail y favoriseraient l'apparition de massifs à *Rumex obtusifolius* et *Urtica dioica.* Dans l'optique d'une pression pastorale moins forte, il conviendrait de mettre en place des interventions coûteuses pour le contrôle manuel des rejets d'érables. L'absence de réserve d'eau facile d'accès pour le bétail est un problème pas facile à solutionner. Par ailleurs, une forte charge pastorale ne manquerait pas d'eutrophiser les eaux d'infiltration et donc constituerait une certaine menace pour la tourbière.

3. **Suppression sélective des ligneux à la tronçonneuse sans pratique de pâturage et maintien en place de parcelles à forte densité de *Sorbus aucuparia***: On procède à une suppression sélective surtout des érables à la tronçonneuse, avec de nouvelles interventions à la débroussailleuse les années suivantes pour supprimer les rejets. Une telle option s'accompagnerait des effets suivants: 1. les ligneux sont supprimés de manière sélective et brûlés sur place. L'emplacement des foyers ne devra toutefois pas affecter des zones à végétation remarquable, une autre option étant de regrouper les rémanents sur les marges externes du site. Lors de ces opérations, il importera de laisser en place des ligneux plus rares et d'intérêt particulier (entre autres *Prunus padus* ssp. *petraea*, *Lonicera nigra*). 2. les herbacées hautes devraient alors s'imposer, avec aussi l'installation d'espèces héliophiles à port prostré dans les sections plus sèches. 3. l'impact du pâturage par des chamois devrait reculer, car en terrain découvert, les animaux seraient plus exposés à la fréquentation du site par des randonneurs. 4. une telle option n'a de sens que si elle s'accompagne les trois premières années d'interventions éliminant les rejets. A moyen terme, l'entretien pourra être exercé de manière plus douce.

9.1 Evaluation

Le scénario 1 se traduit par un recul de la biodiversité pouvant aussi s'accompagner de la disparition d'espèces rares. Par ailleurs, il ne tient pas compte des contributions des pratiques en vigueur depuis longtemps comme facteur de l'histoire naturelle du site et lui ayant conféré une biodiversité d'un tel intérêt. Le Cuivré des marais comme espèce de l´annexe II de la Directive habitats sera confiné dans une petite zone, sans réelles possibilités d'échanges avec d'autres populations. Comme de grandes parties de la Réserve Naturelle Nationale seront alors soumises à une évolution spontanée, une perte délibérée d'espèces rares et protégées au sein d'une zone somme toute relativement restreinte ne semble pas acceptable avec le seul argument de laisser libre cours au développement naturel.

Le scénario 2 va certes assurer le maintien du milieu ouvert du couloir, mais il est probable que des espèces remarquables seront amenées à déserter les lieux. C'est ainsi qu'on peut s'attendre à ce que *Crepis pyrenaica* disparaisse localement. Par

ailleurs, l'alimentation en eau pour le bétail n'est pas solutionnée et le risque d'eutrophisation des eaux infiltration et donc de la tourbière comme milieu sensible est réel. Par ailleurs, des interventions à la débroussailleuse continueront d'être requises, car la pratique du pâturage à elle seule ne suffira pas pour maintenir le milieu ouvert. Au bilan, les arguments négatifs et autres risques prédominent avec cette option.

Le scénario 3 devrait permettre d'assurer une ouverture sélective du couloir, profitant à nombre d'espèces de plantes remarquables, tout comme aussi pour l'entomofaune dont les échanges seront ainsi facilités. Les arbustes les plus intéressants seront préservés et auront des opportunités de se développer. Au delà du palier des 1150 m, on peut se passer d'interventions, car à ce niveau, la dynamique naturelle suffit pour maintenir ouverts les habitats, les érables s'y raréfiant naturellement. Cette option associe donc une confortation d'évolutions naturelles ainsi que des interventions de gestion permettant d'ajuster l' évolution d'habitats. Cela suppose toutefois au départ des interventions pour maîtriser les rejets, une telle mesure pouvant toutefois s'accommoder de coûts encore acceptables.

C'est donc le scénario 3 qui est préconisé: „Suppression sélective à la débroussailleuse/tronconeuse manuelle des ligneux, sans pâturage, avec maintien en place de massifs de Sorbus aucuparia". Les avalanches pourront ainsi dévaler plus librement jusqu'en bas de couloir et contribuer à maintenir une dynamique naturelle qui fait la particularité du Frankenthal.

10 Les mesures de protection et de gestion proposées pour les sites étudiés

10.1 Couloir du Falimont

Espèces cibles du site et statut Liste Rouge Alsace / protection §		
Laitue de Plumier	*Cicerbita plumieri*	**L**
Crépide des Pyrenées	*Crepis pyrenaica*	**1 / §**
Œillet superbe	*Dianthus superbus*	**R / §**
Epevière inule	*Hieracium inuloides*	**L**
Epevière à feuilles de prénanthe	*Hieracium prenanthoides*	**L**
Laser à feuilles larges	*Laserpitium latifolium*	**.**
Rose glauque	*Rosa glauca*	**L**
Théson des Alpes	*Thesium alpinum*	**.**
Cuivré de la bistorte	*Lycaena helle*	**(1) §**
Nacré de la Filipendule	*Brenthis ino*	**3**
Decticelle des alpages	*Metrioptera saussuriana*	
Abeille de sable de la myrtille	*Andrena lapponica*	**3**
Abeille de sable des saules	*Andrena ruficrus*	**D**

Bourdon des landes	*Bombus jonellus*	**2**
Bourdon de montagne	*Bombus wurfleinii*	**3**
Abeille sauvage	*Osmia villosa*	**2**

Evaluation de l'état actuel des habitats :

- La parcelle dégagée en 1992 est en grande partie à nouveau envahie par les érables sycomores (*Acer pseudoplatanus)*. En l'absence d'interventions de gestion, le couloir du Falimont évoluerait entre 1040 m et 1150 m vers une forêt du Lunario-Aceretum.
- Le site héberge un grand nombre de plantes et d'animaux menacés, dont la survie est compromise en cas de fermeture des habitats vers un Lunario-Aceretum.
- On peut relever tout particulièrement les stations à *Laserpitium latifolium* et *Crepis pyrenaica*, dont la présence n'a été documentée que dans ce site. *Cicerbita plumieri* est une autre espèce pour laquelle le Frankenthal est le principal foyer de population. De ce fait, il existe donc une grande responsabilité pour conserver ces espèces.
- Certains ligneux d'intérêt particulier n'y sont présents que de manière très localisée (*Rosa glauca*, *Prunus serotina* ssp. *petraea*, *Lonicera nigra*), leur maintien en place doit être assuré.
- Il existe une très bonne connectivité entre les zones inférieures et supérieures du couloir du Falimont. Cela est notamment d'une grande importance pour le Cuivré de la bistorte *(Lycaena helle).* De bonnes conditions d'habitat lui sont disponibles aussi bien dans les parties basses que hautes du site. Mais cette population aux effectifs relatifs relativement faibles ne peut survivre que si on maintient ces zones ouvertes, c'est à dire qu'elles ne se referment pas avec des ligneux qui pourraient faire écran.

Objectifs opérationnels de gestion :

- Forte réduction du couvert des érables (*Acer pseudoplatanus*).
- Maintien des formations arbustives à *Salix caprea*, *Lonicera nigra*, *Prunus padus* ssp. *petraeus* et *Rosa glauca*. Maintien des fourrés à *Sorbus aucuparia* et suppression uniquement dans des zones où des herbacées hautes doivent être privilégiées.
- Conforter des zones ouvertes à herbacées hautes, des pelouses et des landes à Vaccinium parmi quelques buissons épars.
- Développer les échanges pour les insectes en y instaurant des corridors dégagés reliant les espaces ouverts.

Modes d´entretien préconisés :

- Suppression sélective des érables sycomores (*Acer pseudoplatanus*) dans la zone entre 1040 et 1150 m. Il importe de procéder à cette opération de manière manuelle. Tous les ligneux d'intérêt particulier (*Salix caprea*, *Lonicera nigra*, *Prunus padus* ssp. *petraeus* et *Rosa glauca*) doivent être signalés avant les opérations pour en assurer la préservation.
- Développement d'un corridor avec quelques buissons parmi lesquels, outre les essences rares, devra aussi figurer *Sorbus aucuparia*.

- Les rejets d'érables (*Acer pseudoplatanus*) sont à éliminer annuellement les trois ans après la première intervention, en août/septembre, avec un taille-haie. Ces interventions pourront par la suite être beaucoup plus espacées.
- Un pâturage du site n'est pas possible, car nombre d'espèces intolérantes à une telle pratique en seraient affectées. Par ailleurs, comme il devrait intervenir tard en saison, il ne pourrait plus contribuer à se rendre maître des rejets d'érables

Coût et volume des prestations

Pour la première année, les travaux devraient porter sur env. 160 heures ainsi que 120 heures d'interventions à la tronçonneuse. Les travaux sans tronçonneuse sont au minimum requis pour regrouper le matériel en des emplacements où les rémanents de bois seront brûlés. Comme alternative, ces restes de branchages peuvent être évacués vers les limites externes de la zone

Pour la seconde et troisième année, il y a lieu de tabler sur environ 80 heures de travail pour l'enlèvement sélectif des rejets à la débrousailleuse. Ces travaux sont à exécuter en été (juillet/août), les produits de ces coupes peuvent être laissés en place. A partir de la quatrième année, les interventions peuvent être beaucoup plus espacées.

10.2 Couloir du Dagobert

Espèces cibles du site et statut Liste Rouge Alsace / protection §

Bartsie des Alpes	*Bartsia alpina*	**L**
Comaret des marais	*Comarum palustre*	**.**
Trolle d´Europe	*Trollius europaeus*	**L**
Cuivré de la bistorte	*Lycaena helle*	**(1) §**
Abeille de sable de la myrtille	*Andrena lapponica*	**3**
Abeille de sable des saules	*Andrena ruficrus*	**D**
Bourdon des landes	*Bombus jonellus*	**2**
Bourdon de montagne	*Bombus wurfleinii*	**3**
Mouche syrphe	*Cheilosia faucis*	**(1)**
Mouche syrphe	*Cheilosia rhynchops*	**.**
Mouche syrphe	*Microdon mutabilis*	**3**

Evaluation de l'état actuel des habitats :

- La parcelle est ouverte dans son ensemble, et seules les marges abritent des érables (*Acer pseudoplatanus)* et en partie des épicéas.
- Comme remarquable on peut noter la présence de *Bartsia alpina*. Cette espèce n'a été contactée que dans cette station. Une forte responsabilité pour cette espèce est donc à prendre en compte.
- D'intéressants massifs de saules disparaissent sous une strate arborescente de bouleaux, épicéas et érable sycomore.
- La connectivité du couloir est attestée par des observations d'individus du Cuivré de la bistorte *(Lycaena helle).* L'espèce est présente aussi bien dans les parties basses que hautes du site. *Polygonum bistorta* est présent dans diverses stations

humides, et de ce fait il existe de bonnes conditions de développement pour l'espèce.

- Une petite tourbière avec un étang en limite sud est entrain d'être envahie par des épicéas et autres ligneux.

Objectifs opérationnels de gestion :

- Maintien de la zone ouverte et de la connectivité avec le couloir du Dagobert par une suppression sélective de quelques buissons, notamment des épicéas et des érables.
- Conservation des buissons de *Salix aurita* et suppression sélective des plus grands arbres dans cette zone.
- Promouvoir des zones dégagées à herbacées hautes, pelouses et landes à Vaccinium par des interventions adaptées et connectivité d'une clairière à forte diversité avec le couloir du Dagobert.

Modes d´entretien préconisés :

- Suppression sélective d'arbres sur les franges du couloir ouvert du Dagobert
- Suppression ciblée de tous les arbres au sein des saulaies arbustives à Salix aurita et en direction de la tourbière basse à *Bartsia alpina* avec réduction de certains saules.
- Débroussaillage du corridor entre une clairière très diversifiée et le couloir du Falimont et clairiérage de la forêt.
- Coupe annuelle manuelle (au taille-haie) en août/septembre des rejets d'érables sycomores au cours des trois premières années suivant l'opération initiale. Par la suite, les futures interventions pourront être plus espacées.
- Un pâturage du site n'est pas possible, car il affecterait nombre d'espèces rares, intolérantes à de telles pratiques. Le site est par ailleurs en grande partie engorgé et des impacts de piétinement par des bovins seraient sérieux.

10.3 Tourbière du Falimont

Espèces cibles du site et statut Liste Rouge Alsace / protection §

Comaret des marais	*Comarum palustre*	**.**
Linaigrette engainante	*Eriophorum vaginatum*	L / §
Aeshne des joncs	*Aeschna juncea*	**L**
Coenagrion hasté	*Coenagrion hastulatum*	**2**
Cuivré de la bistorte	*Lycaena helle*	**(1) §**
Nacré de la Filipendule	*Brenthis ino*	**3**
Grand Collier argenté	*Clossiana euphrosyne*	**3**
Decticelle des alpages	*Metrioptera saussuriana*	**2**
Mouche syrphe	*Anasimyia lunulata*	**!0**

Evaluation de l'état actuel des habitats :

- Parcelle divisée en quartiers à herbacées hautes, végétation flottante dans l'étang, peuplement à *Betula pubescens* sur une moraine et tourbière à Oxycocco-Vaccinetea
- Développement et densification des peuplements ligneux à *Betula pubescens* et en partie aussi épicéas

Objectifs opérationnels de gestion :

- Maintien des zones ouvertes à tourbière et herbacées hautes
- Maintien des étangs bien dégagés
- Maintien des habitats de la zone à herbes hautes comme habitat du Cuivré de la bistorte

Modes d´entretien préconisés :

- Suppression sélective de certains ligneux, dans le cas des bouleaux, conserver les individus les plus âgés et suppression de jeunes sujets.
- Suppression en marge des jeunes érables (Acer pseudoplatanus) ayant tendance à empiéter sur les herbacées hautes).
- Suppression des jeunes bouleaux dans la partie de la tourbière à Oxycocco-Vaccinietea.
- Valorisation des habitats du Cuivré de la bistorte en supprimant des ligneux le long du petit ruisseau

10.4 Tourbière et zone humide du Dagobert

Espèces cibles du site et statut Liste Rouge Alsace

Comaret des marais	*Comarum palustre*	.
Linaigrette engainante	*Eriophorum vaginatum*	L / §
Abeille de sable des saules	Andrena ruficrus	D
Bourdon des landes	Bombus jonellus	2
Bourdon de montagne	Bombus wurfleinii	3
Mouche syrphe	Cheilosia faucis	(1)
Mouche syrphe	Cheilosia subpictipennis	3

Evaluation de l'état actuel des habitats :

- La clairière est de petite taille. Des espaces initialement dégagés se sont fermés suite à leur colonisation par des épicéas et des saules.
- Le couvert y est souvent très dense, alors que les habitats sont trop exigus pour y héberger de grandes populations d'insectes (par ex. papillons, sauterelles).

Objectifs opérationnels de gestion :

- Agrandissement des milieux ouverts
- Maintien de la mosaïque de biotopes et de certains massifs de saules
- Agrandissement de la zone à herbes hautes comme habitat potentiel du Cuivré de la bistorte
- Maintien en place du petit massif à bouleaux au sein de la tourbière

Modes d´entretien préconisés :

- Suppression des épicéas, et en marge de la clairière d'autres ligneux à couvert important, mais maintien des saules (*Salix aurita*)
- Suppression de *Sorbus aucuparia* et d'*Acer pseudoplatanus* dans la zone à forte couverture neigeuse

10.5 Parcelles aux abords de la Ferme du Frankenthal

Espèces cibles du site et statut Liste Rouge Alsace / protection §

Epinard sauvage	*Chenopodium bonus-henricus*	3
Orpin des Alpes	*Sedum alpestre*	1 / §
Théson des Alpes	*Thesium alpinum*	.
Orchis globeux	*Traunsteineria globosa*	2 / §
Pensée jaune	*Viola lutea*	L
Cuivré mauvin	*Lycaena alciphron*	3
Grand Collier argenté	*Clossiana euphrosyne*	3
Decticelle des alpages	*Metrioptera saussuriana*	2
Dectique verrucivore	*Decticus verrucivorus*	2
Bourdon de montagne	*Bombus wurfleinii*	3
Mouche syrphe	*Cheilosia subpictipennis*	3
Mouche syrphe	*Microdon mutabilis*	3
Mouche syrphe	*Merodon flavus*	(2)

Evaluation de l'état actuel des habitats :

- Les parcelles sont pâturées tardivement. L'état actuel est bon.
- Des ligneux (épicéas, hêtres, ronces) se développent en partie au sein des zones pâturées.
- Certaines zones pâturées sont soumises à un fort ombrage de grands arbres, notamment d'épicéas. Cette tendance est néfaste pour un bon nombre d'espèces patrimoniales.
- D'anciennes zones pâturées se sont boisées ou ont été plantées d'épicéas. Des zones de qualité particulière sont ombragées. Certaines de ces parcelles pourraient à nouveau être vouées au pâturage et être raccordées aux zones pâturées.

Objectifs opérationnels de gestion :

- Maintien en place du pâturage extensif et si possible, pâturage tardif des parcelles à *Traunsteineri globosa* à partir d'août.
- Maintien du pâturage ouvert, avec contrôle de l'établissement de ligneux
- Mise en place de connexions entre les différentes parcelles
- Agrandissement du pâturage ensoleillé comme habitat pour de nombreuses espèces rares

Modes d´entretien préconisés :

- Suppression sélective d'épicéas (arbres) dans la partie nord de la zone pâturée
- Suppression de jeunes épicéas au sein de zones pâturées au sud
- Enlèvement d'épicéas plantés (*Picea abies*) dans la partie sud pour agrandir la zone pâturée

- Dégagement d'anciens pâturages à l'ouest de la Ferme du Frankenthal et mise en place de connexions, suppression de hêtres
- Mise en place d'un corridor pâturé dans la partie est, entre deux parcelles, en supprimant quelques hêtres (*Fagus sylvaticus*)
- Maintien de *Chenopodium bonus-henricus* et *Sedum alpestre* jouxtant les bâtiments de la Ferme du Frankenthal.

11 Bibliographie

AGUILAR, DE J., DOMMANGET, L. D. (1998): Guide des Libellules d´Europe et d´Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé. 463 pp.

AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A., NEUMEYER, R. (2001): Halictus, Lasioglossum, Apidae 3. Fauna Helvetica 6.

Boef, R. (2010) : Fiche 25 : Couloirs d´avalanches. Formations subalpines arbustives.

BELLMAN H., LUQUET G., 1995 - Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale - Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383 p.

CORAY, A. & LEHMANN, W. (1998) : Taxonomie der Heuschrecken Deutschlands (Orthoptera) : Formale Aspekte der wissenschaftlichen Namen. - Articulata Beiheft 7 : 63-152.

DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. - 580 S. Stuttgart.

Doczkal, D., Rennwald, K. & Schmid, U. (2001): Rote Liste der Schwebfliegen Baden-Württembergs. Fachdienst Naturschutz. Naturschutz-Praxis. Artenschutz 5. LFU. Karlsruhe.

EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Bd. 1. Ulmer-Verl. Stuttgart.

GROSSKOPF, G. (2005): Biology and life history of *Cheilosia urbana* (Meigen) and *Cheilosia psilophthalma* (Becker), two sympatric hoverflies approved for the biological control of hawkweeds (*Hieracium* spp.) in New Zealand. - Biological Control 35 (2005) 142–154.

Gubet, P. (2009): Diagnostic fonctionnel du complexe tourbeux de l'étang Noir, Réserve Naturelle de Frankenthal-Missheimle (Stosswihr, Haut-Rhin). Volume 1 (texte), 25 p., volume 2 (Figures et Fiches), 31 p. Etude pour le compte du PNRBV.

ISSLER, E. (1942): Vegetationskunde der Vogesen. Pflanzensoziologie. Reichsstelle für Naturschutz. Jena. 192 S.

Müller, S. (1992) : Expertise de l´impact sur la végétation de l´exploitation pastorale dans le cirque glaciaire du Frankenthal (Massif du Hohneck). Etude pour le compte du PNRBV.

NÄSSIG, W. A. (1995): Die Tagfalter der Bundesrepublik Deutschland: Vorschlag für ein modernes, phylogenetisch orientiertes Artenverzeichnis (kommentierte Checkliste) (Lepidoptera, Rhopalocera). - Entomologische Nachrichten und Berichte 39. 1-28.

ODONAT (2003) : Les listes rouges de la nature menacée en Alsace. Collection Conservation, Strasbourg : 479 p. Strasbourg.

Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges (2004) : Suivi de la végétation des couloirs d'avalanches du Frankenthal. Etude pour le compte du PNRBV.

Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges (2004) : Plan de gestion 2008-2012.

PIRKL, A. & RIEDEL, B. (1992): Indikatoren und Zielartensysteme in der Nautrschutz- und Landschaftsplanung. In: Henle, K. u. G. Kaule (Hrsg.): Arten und Biotopschutzforschung für Deutschland. Ber. aus d. Ökol. Forschung 4/1992, 343- 346.

PREUSSER, H. (1978): Die Hochweidewirtschaft in den Vogesen. Jüngere Entwicklungstendenzen und heutige Struktur. Arbeiten aus dem Geographischen Institut der Universität des Saarlandes. Bd. 26. 100 S. Saarbrücken.

STUKE, J. H. (2000a): Phyolgenetische Rekonstruktion der Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Gattung Cheilosia Meigen, 1822 anhand der Larvenstadien (Diptera: Syrphidae). Studia Dipterologica Suppl. 8.

STUKE, J.-H., CARSTENSEN, L.B. (2000b): Biologie und Morphologie des dritten Larvenstadiums von *Cheilosia lasiopa* Kowarz, 1885 (Diptera, Syrphidae). - Volucella 5, 95-101. Stuttgart.

STUKE, J.-H., CLAUßEN, C. (2000c): *Cheilosia canicularis* auctt. - ein Artenkomplex - Volucella 5, 79-94. Stuttgart.

TREIBER, R. (2003): Hautes Chaumes du Massif Vosgien: Premier état des lieux entomologique, préconisation de mesures agri-environnementales favorables à la conservation des insectes - sauterelles, papillons diurnes, zygaenides, odonates, abeilles sauvages et guêpes. Etude en compte du Conseil Général et Parc naturel régional des Ballons des Vosges. 56 pp.

TREIBER, R. (2005): Prairies du Massif Vosgien: Etat des lieux entomologique, inventaire et évaluation des populations, caracterisation des types de prairies et proposition des mesures de gestion. Sauterelles, papillons diurnes, zygaenides, odonates, abeilles sauvages et guêpes. Etude en compte du Parc naturel régional des Ballons des Vosges. 57 pp.

TREIBER, R. (2006): Prairies du Massif Vosgien: Etat des lieux entomologique, inventaire et évaluation des populations, caracterisation des types de prairies et proposition des mesures de gestion. Sauterelles, papillons diurnes, zygaenides, odonates, abeilles sauvages et guêpes. Etude en compte du Parc naturel régional des Ballons des Vosges. 57 pp.

VALK, E. J. DE (1979): Pollenanalytical contributions towards late-holocene history of the subalpine plant communities of the Kastelberg (Vosges, France).- Berichte der internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde. 269 - 284. Vaduz.

WESTRICH, P., SCHWENNINGER, H. R., HERRMANN, M., KLATT, M., KLEMM, M. PROSI, R. & SCHANOWSKI, A. (2000): Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs. Fachdienst Naturschutz, Naturschutz-Praxis. Artenschutz 4. Landesanstalt für Umweltschutz. Karlsruhe.

12 Les annexes: inventaire des espèces observées

12.1 Relevés phytosociologiques du couloir du Falimont 2011

Tab. 24 : Relevées phytosociologique au Falimont (02.08.2011)

Relevée phytosociologique	Ellenberg	1	2	3	4	5	6	7
Nombre d´espèces		28	30	34	27	35	42	33
Strate arbustif		80	60	70	60	70	70	60

strate herbacée			20	40	30	40	30	30	40
Humidité (Ellenberg)			5,5	5,2	5,5	5,7	5,6	5,5	5,9
Azone (Ellenberg)			6,1	4,5	4,9	5,5	5,4	5,3	6,4
All Tilio-Acerion pseudoplatani									
	Acer pseudoplatanus	84340	5	4	4	4	3	3	b
	Acer platanoides	84340	a	.	+	.	.	.	.
	Lunaria rediviva	84340	.	.	.	.	.	.	r
Accompagnons (arbustes)									
	Sorbus aucuparia	X	+	1	+	+	3	3	3
	Sorbus aria	X	.	.	.	.	r	+	+
	Prunus padus ssp. petraea	X	.	.	r	+	.	.	.
All Alno-Ulmion									
	Stachys sylvatica	84330	1	.	+	.	.	.	.
	Stellaria nemorum	84330	1	.	.	a	1	1	a
All Fagion									
	Lonicera nigra	84310	.	.	+	.	.	.	.
	Prenanthes purpurea	84310	.	.	r	.	+	1	.
Ord Fagetalia									
	Daphne mezereum	84300	+	+	+	r	.	r	.
	Dryopteris filix-mas	84300	+	r	.	+	.	+	+
	Lilium martagon	84300	r	r	.	.	+	.	.
	Fraxinus excelsior	84300	.	.	+	.	.	.	.
	Epilobium montanum	84300	.	.	r	.	.	.	.
	Fagus sylvatica	84300	.	.	.	.	r	.	.
	Viola riviniana	84110	+	.	.	.	.	.	.
	Teucrium scorodonia	84110	.	.	.	.	.	r	.
K Betulo-Adenostyletea									
	Rumex arifolius	63100	1	r	+	+	1	1	m
	Crepis pyrenaica	63100	.	+	r	.	r	.	.
	Cicerbita alpina	63110	.	.	.	.	1	+	1
	Cicerbita plumieri	63100	r	.	.	1	.	.	.
	Rosa pendulina	63100	.	.	r	.	.	1	.
	Epilobium alpestre	63100	.	.	.	.	.	.	+
	Adenostyles alliariae	63100	.	.	.	.	.	+	.
	Geranium sylvaticum	63000	.	.	.	.	.	+	1
	Ranunculus platanifolius	63000	.	.	.	.	r	+	+
	Carduus personata	X	.	.	.	.	.	.	+
	Gnaphalium norvegicum	63120	.	.	.	.	.	+	.
	Knautia dipsacifolia	61110	.	.	.	.	+	+	1
K Epilobietea									
	Senecio ovatus	62130	+	+	+	.	.	+	r
	Salix caprea	62130	r	.	.	r	r	+	r
	Sambucus racemosa	62130	1	.	.	a	+	.	r
	Digitalis purpurea	62110	r	.	.	.	+	.	.
K Trifolio-Geranietea									
	Laserpitium latifolium	61100	1	.	.	.	r	1	1

K Molinio-Arrhenatheretea									
	Arrhenatherum elatius	54210	.	.	.	.	+	3	+
	Heracleum sphondylium	54200	+	.	r	r	.	+	1
	Achillea millefolium	54200	.	+	+	.	.	+	.
	Leucanthemum vulgare	54200	.	.	.	.	.	+	.
All Calthion									
	Polygonum bistorta	54150	.	1	.	+	1	+	1
All Filipendulion									
	Filipendula ulmaria	54120	.	.	.	.	.	+	1
All Molinion									
	Betonica officinalis	54110	.	1	+	.	.	.	.
	Serratula tinctoria	54110	.	+	.	.	.	.	.
	Angelica sylvestris	54100	+	.	+	1	r	+	.
K Molinio-Arrhenatheretea									
	Ranunculus acris	54000	.	+	.	.	.	.	+
K Nardo-Callunetea									
	Gentiana lutea	X	.	1	r	.	.	.	.
	Meum athamanticum	51100	.	1	1	+	.	.	.
	Festuca rubra nigrescens	51100	.	a	m	m	.	m	.
	Hypericum maculatum	51000	.	+	+	.	+	1	.
	Potentilla erecta	51000	.	+	.	.	.	.	.
K Salicetea herbaceae									
	Luzula desvauxii	45110	.	.	.	.	.	.	+
K Artemisietea									
	Urtica dioica	35000	1	.	.	.	.	+	1
Accompagnons									
	Agrostis tenuis	50000	.	1	m	m	m	m	.
	Vaccinium myrtillus	X	b	b	b	a	a	1	.
	Rubus idaeus	X	3	1	a	3	a	a	3
	Poa chaixii	X	+	b	b	a	1	m	+
	Dactylis glomerata	X	1	m	m	1	a	a	1
	Galeopsis tetrahit	X	m	1	1	1	1	1	1
	Silene dioica	X	m	.	.	+	1	1	m
	Oxalis acetosella	X	1	+	m	+	m	.	1
	Solidago virgaurea	X	+	1	1	1	+	1	.
	Dryopteris dilatata	X	+	+	1	+	.	.	1
	Silene vulgaris	X	.	1	1	1	1	1	+
	Deschampsia cespitosa	X	.	.	+	.	.	.	+
	Stellaria graminea	X	.	1	+	.	.	.	.
	Avenella flexuosa	X	.	1	.	+	1	.	.
	Athyrium filix-femina	X	.	.	.	.	+	+	.
	Veronica chamaedrys	X	.	.	.	.	+	1	.
	Campanula rotundifolia	X	.	.	.	.	.	+	.
	Rumex acetosella	X	.	.	.	.	.	r	.
	Calamagrostis arundinacea	X	.	.	.	.	1	.	.
	Melampyrum sylvaticum	73100	.	.	.	.	+	.	.

12.2 Plantes relevées au sein de la zone débrousaillée en 1992 au Falimont

Acer platanoides
Acer pseudoplatanus
Achillea millefolium
Adenostyles alliariae
Agrostis tenuis
Allium victorialis
Angelica sylvestris
Anthoxanthum odoratum
Arrhenatherum elatius
Athyrium filix-femina
Avenella flexuosa
Betonica officinalis
Calluna vulgaris
Calamagrostis arundinacea
Campanula rotundifolia
Carduus personata
Cicerbita alpina
Cicerbita plumieri
Crepis pyrenaica
Dactylis glomerata
Daphne mezereum
Deschampsia cespitosa
Dianthus superbus
Digitalis purpurea
Dryopteris dilatata
Dryopteris filix-mas
Epilobium alpestre
Epilobium angustifolium
Epilobium montanum
Fagus sylvatica

Festuca rubra agg.
Filipendula ulmaria
Fraxinus excelsior
Galeopsis tetrahit
Galium harcynicum
Galium verum
Gentiana lutea
Geranium sylvaticum
Gnaphalium norvegicum
Heracleum sphondylium
Hieracium inuloides
Hieracium lachenalii
Hieracium prenanthoides
Hypericum maculatum
Knautia dipsacifolia
Laserpitium latifolium
Leontodon helveticus
Leucanthemum vulgare
Lilium martagon
Lonicera nigra
Lunaria rediviva
Luzula desvauxii
Melampyrum sylvaticum
Meum athamanticum
Nardus stricta
Oxalis acetosella
Poa chaixii
Polygonum bistorta
Potentilla erecta
Prenanthes purpurea
Prunus padus ssp.

Petraea
Pulsatilla alba
Ranunculus acris
Ranunculus platanifolius
Rosa glauca
Rosa pendulina
Rubus idaeus
Rumex acetosella
Rumex alpestris
Salix caprea
Sambucus racemosa
Sedum annuum
Senecio fuchsii
Serratula tinctoria
Silene dioica
Silene vulgaris
Solidago virgaurea
Sorbus aria
Sorbus aucuparia
Stachys sylvatica
Stellaria graminea
Stellaria nemorum
Teucrium scorodonia
Thesium alpinum
Trollius europaeus
Urtica dioica
Vaccinium myrtillus
Veronica chamaedrys
Viola riviniana

13 Cartes

1. **Carte « état actuel de la végétation**
2. **Cartes 1-5 des espèces cibles trouvées en 2011**
3. **Carte Recommandations de gestion**

14 Liste des plantes observées en 2011

(voir tableau excel)