

### 1.3 - Methodes

La végétation a fait l'objet de relevés qualitatifs et quantitatifs. Dans le cadre des relevés qualitatifs, on a procédé à une distinction entre les espèces relevées sur le site avant les interventions et celles observées ultérieurement. Leur abondance a été estimée selon une échelle grossière.

Les relevés quantitatifs ont été réalisés à l'aide de transects permanents larges de 2 mètres mais de longueur variable. Les relevés de la végétation ont été effectués entre le 04 juillet et le 19 juillet 2002. Le périmètre de ces transects a été marqué à l'aide de bornes métalliques. Les poteaux en bois érigés en 1998 ont en grande partie été arrachés par les sangliers. Pour assurer une bonne précision des relevés de la végétation on s'est servi d'une mètre à ruban et d'un étalon. Les tronçons de transects d'une surface de 4 m<sup>2</sup> (2 x 2 m) ont fait l'objet de relevés phytosociologiques en progressant d'ouest vers l'est. Dans les tableaux figure en premier le transect situé le plus au sud. Les pelouses xérothermiques encore existantes ont en partie été intégrées aux transects et sont matérialisées dans les colonnes par une trame grisâtre.

Les relevés de la végétation se fondent sur la méthode proposée par BRAUN-BLANQUET. Les taux de recouvrement des espèces sont appréhendés d'après l'échelle modifiée par REICHELDT & WILMANNIS (1973). Les espèces dont on n'a relevé qu'un seul exemplaire sont répertoriées par le symbole "r". Les strates de végétation ont été relevées séparément et pour toutes les espèces le taux de recouvrement a été estimé. Les différentes strates ont pour limite les hauteurs suivantes: 0,5 mètres pour la strate herbacée, 5 mètres pour la strate arbustive, la strate arborescente occupant l'étage supérieur à 5 mètres.

**Tableau 2 :** Classement des taux de recouvrement des plantes

Taux de recouvrement	Abréviations utilisées dans les tableaux
1 exemplaire, recouvrement inférieur à 5 %	R
2-4 exemplaires, recouvrement inférieur à 5%	+
5-50 exemplaires, recouvrement inférieur à 5%	1
> 50 exemplaires, recouvrement inférieur à 5%	m (= 2m)
5 – 12,5 % de recouvrement	a (= 2a)
12,6 – 25 % de recouvrement	b (= 2b)
26 – 50 % de recouvrement	3
51 – 75 % de recouvrement	4
76 – 100 % de recouvrement	5

Le **classement des types de banques de diaspores** (BD-type) et les informations pour les différentes espèces se réfèrent à THOMPSON et al. (1997) avec les définitions suivantes:

1. **"Transient"**: La germination des graines dans le sol ne dépasse pas une année
  2. **"Short-term persistent"**: La germination des semences dans le sol persiste au maximum cinq ans
  3. **"Long-term persistent"**: Les semences sont activables pendant plus de cinq ans
- La nomenclature des noms français s'appuie sur la classification proposée par LAUBER & WAGNER (1996).

## 2 - Résultats

### 2.1 - Trajectoires d'évolution de la végétation

#### 2.1.1 Les phases d'évolution

Faisant suite aux opérations de débroussaillage mécanique et manuel des ligneux, on peut distinguer plusieurs phases d'évolution de la végétation. Toutes les clairières de la région naturelle examinées présentent des trajectoires analogues dont le modèle est présenté dans le tableau 3.

Les clairières du Kastenwald (Parcelles 33, 36-4, 36-12, 38) en sont à la fin du stade pionnier alors que celles de la Forêt Domaniale de la Harth des parcelles N 151 et N 179 ont déjà atteint celui de la consolidation. Quant aux clairières restaurées dès 1998 (Forêt Domaniale de la Harth der Parcelles N 145, N 157 et N 158) elles affichent désormais une phase de stagnation.

#### Enseignements sur le plan patrimonial :

Les clairières ont déjà atteint au terme de trois années le maximum d'espèces xérothermiques qu'elles pouvaient attirer à court terme. A partir de la quatrième année, il importe donc de maintenir cette diversité en optant pour des interventions de gestion appropriées. L'évolution future de la végétation comportant des annuelles et des bisannuelles de la classe du Sedo-Scleranthetea et d'autres espèces à expansion très lente est dépendante de la dynamique initiée par le gibier (par ex. affouillement du sol par les sangliers), de l'introduction de semences par les animaux ainsi que des modalités des interventions de gestion menées par l'ONF.

#### 2.1.2 - Comparaison des abondances/dominances des diverses espèces

La dominance des diverses espèces a connu jusqu'en 2002 des changements notables dans les sites nouvellement créés. Comme espèces qualifiées de dominantes on a considéré toutes celles dont le taux de recouvrement est au moins égal à 5 % dans des sections de transects de 4 m<sup>2</sup> de surface. Pour les espèces dominantes leur proportion a été appréhendée de la manière suivante: 38 sections de transects dans les sites de clairière nouvellement créées représentent au total 100 %. N-sections de transects affichant plus de 5 % de couverture végétale pour une espèce donnée correspondent à X %. 100 % équivalent à 152 m<sup>2</sup> de surface de transects. Les changements suivants de la végétation ont pu être documentés (Tableau 4).

**Tableau 3 :** Schémas du développement de la végétation au sein de clairières créées il y a quatre ans

Chrono séquence des phases de la végétation	Etat du site	Années
<p><b>Phase initiale :</b> Activation de la banque de diaspores</p>	Elimination des ligneux avec larges plages de sol dénudé	<b>Année 0</b>
<p><b>Phase pionnière :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les espèces annuelles et bisannuelles entament leur installation</li> <li>• Apparition des espèces profitant de l'activation de la banque de diaspores</li> </ul>	<p>Dominance de <i>Hypericum perforatum</i> &amp; <i>Fallopia convolvulus</i>, Présence d' <i>Arabis glabra</i>, <i>Trifolium striatum</i> etc. Dominance d'<i>Agrostis capillaris</i>, <i>Potentilla rupestris</i></p>	<b>1 année après l'intervention</b>
<p><b>Fin de la phase pionnière :</b> C'est au tour des pluri annuelles de pouvoir profiter de conditions privilégiées</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semences introduites par le vent ou les animaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominance d'<i>Agrostis capillaris</i> et installation d'autres espèces des pelouses sèches</li> <li>• Recul des espèces pionnières et régression progressive des annuelles et des bisannuelles</li> <li>• Installation des ligneux (par ex. <i>Acer campestre</i>, <i>Carpinus betulus</i>, <i>Cornus sanguinea</i>)</li> </ul>	<b>2 ans après l'intervention</b>
<p><b>Phase de consolidation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La physionomie de la végétation est conditionnée par la concurrence, le micro-climat et l'influence du gibier</li> <li>• Semences introduites par le vent où les animaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominance d'<i>Agrostis capillaris</i></li> <li>• Recul très marqué, voire disparition de la plupart des espèces pionnières y compris d' <i>Hypericum perforatum</i></li> <li>• Etablissement de ligneux anémochores</li> <li>• Localement, faible progression du nombre d'espèces des pelouses xérophiles</li> </ul>	<b>3 ans après l'intervention</b>
<p><b>Phase de stagnation/phase de désintégration :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La physionomie de la végétation est conditionnée par la concurrence, le micro-climat et l'influence du gibier</li> <li>• Semences introduites par le vent ou les animaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominance d' <i>Agrostis capillaris</i></li> <li>• L'apogée de l'augmentation du nombre d'espèces des pelouses xérothermique est à présent dépassé</li> <li>• Recul des espèces xérothermiques à port prostré</li> <li>• Croissance en hauteur de certains ligneux (entre autres ronces, prunelliers) et localement développement d'une strate arbustive</li> </ul>	<b>4 ans après l'intervention</b>

**Tableau 4 :** Espèces dominantes au sein des sites de clairières nouvellement créées

Espèce (> 5 % de cov. Végétale dans au moins un quadrat)	1999	+ / - %	2000	+ / - %	2001	+ / - %	2002	Type de banque de diaspores
<b>Recouvrement moyen de la strate herbacée (%)</b>	<b>81 %</b>	<b>+14</b>	<b>95 %</b>	<b>0</b>	<b>95 %</b>			
<i>Plagiomnium affine</i>	3 %	-3	-	-	-	-	-	?
<i>Fallopia convolvulus</i>	13 %	-13	-	-	-	-	-	1-3
<i>Calamintha sylvatica</i>	5 %	-5	-	-	-	+8	8 %	?
<i>Linaria vulgaris</i>	3 %	0	3 %	-3	-	-	-	1-3
<i>Hypericum perforatum</i>	66 %	-61	5 %	-5	-	-	-	1-3
<i>Ajuga genevensis</i>	5 %	0	5 %	-5	-	-	-	2-3
<i>Glechoma hederacea</i>	13 %	+3	16 %	-16	-	-	-	1-3
<i>Geum urbanum</i>	-	+3	3 %	-3	-	-	-	1-2
<i>Silene alba</i>	-	+3	3 %	-3	-	-	-	?
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>	-	+3	3 %	-3	-	-	-	?
<i>Viola hirta</i>	5 %	-5	-	+3	3 %	-3	-	2
<i>Cirsium arvense</i>	3 %	0	3 %	0	3 %	-3	-	1-3
<i>Hedera helix</i>	-	+3	3 %	0	3 %	-3	-	1
<i>Potentilla rupestris</i>	11 %	+2	13 %	0	13 %	+3	16 %	?
<i>Agrostis capillaris</i>	87 %	+13	100 %	0	100 %	-3	97 %	1-3
<i>Fragaria vesca</i>	8 %	0	8 %	0	8 %	+18	26 %	1-3
<i>Dactylis polygama</i>	5 %	0	5 %	+3	8 %	-5	3 %	?
<i>Galium album</i>	5 %	+8	13 %	+5	18 %	+4	24 %	1-2
<i>Scleropodium purum</i>	3 %	+8	11 %	+21	32 %	+26	58 %	?
<i>Atrichum undulatum</i>	34 %	-16	18 %	+14	32 %	-3	29 %	?
<i>Teucrium scorodonia</i>	-	+5	5 %	-2	3 %	0	3 %	1-3
<i>Stachys recta</i>	-	+3	3 %	+2	5 %	+11	16 %	1-?
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	-	+3	3 %	+21	24 %	-4	18 %	1-2
<i>Prunus spinosa</i> K + S*	-	+3	3 %	+5	8 %	+3	11 %	1
<i>Rubus fruticosus</i> agg. K + S*	-	+3	3 %	-3	-	+16	16 %	1-3
<i>Potentilla sterilis</i>	-	+3	3 %	-3	-	+3	3 %	1-3
<i>Kleinmoose</i>	-	+3	3 %	-3	-	+3	3 %	?
<i>Viola riviniana</i> reichenbach.	-	-	-	+3	3 %	-3	-	1-3
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	+3	3 %	-3	-	1
<i>Ulmus minor</i>	-	-	-	+3	3 %	-3	-	1
<i>Origanum vulgare</i>	-	-	-	+5	5 %	-5	-	1-3
<i>Melica nutans</i>	-	-	-	+5	5 %	-5	-	1-2
<i>Plagiomnium undulatum</i>	-	-	-	+3	3 %	-3	-	?
<i>Brachythecium</i> ssp.	-	-	-	+21	21 %	-21	-	?
<i>Trifolium alpestre</i>	-	-	-	+5	5 %	-2	3 %	?
<i>Solidago gigantea</i>	-	-	-	+3	3 %	0	3 %	1
<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	-	+3	3 %	+2	5 %	1-3
<i>Euphorbia verrucosa</i>	-	-	-	+5	5 %	+3	8 %	?
<i>Euphorbia cyparissias</i>	-	-	-	-	-	+16	16 %	1-3
<i>Brachypodium pinnatum</i>	-	-	-	-	-	+5	5 %	1-2
<i>Galium verum</i>	-	-	-	-	-	+3	3 %	1-2
<i>Danthonia decumbens</i>	-	-	-	-	-	+3	3 %	1-2
<i>Fragaria viridis</i>	-	-	-	-	-	+3	3 %	1
<i>Poa nemoralis</i>	-	-	-	-	-	+3	3 %	1-2
<i>Berberis vulgaris</i> S	-	-	-	-	-	+3	3 %	1
<i>Calamagrostis epigejos</i>	-	-	-	-	-	+3	3 %	1-2
<i>Agrostis vinealis</i>	-	-	-	-	-	+3	3 %	1-2
<i>Coronilla varia</i>	-	-	-	-	-	+3	3 %	-
<i>Poa chaixii</i>	-	-	-	-	-	+3	3 %	1-2

\*K = Strate herbacée, S = Strate arbustive

Type de banque de diaspores: 1, 1-2 = short-term persistent; 1-3 = Long-term persistent; ? = inconnue

Toutes les autres espèces ne figurant pas dans le tableau n'ont pu être classées comme dominantes et leur recouvrement n'a jamais atteint 5 % dans les sections de transects.

L'évolution des conditions de dominance peut être résumée ainsi:

- **Toutes les espèces forestières ont connu un net recul en 2002.** Comme exceptions on peut mentionner *Fragaria vesca* (26 %), *Poa nemoralis* (3 %) et *Poa chaixii* (3 %). Alors que jusqu'en l'an 2001 la plupart des espèces forestières n'ont guère connu de changement, leur recul est intervenu en 2002 au profit d'espèces d'habitats ouverts et non ombragés.
- **Les espèces des pelouses sèches ont vu leur dominance s'affirmer, ou ont pu au moins conserver le niveau atteint l'année précédente** (par exemple: *Potentilla rupestris*, *Stachys recta*, *Trifolium alpestre*, *Euphorbia verrucosa*, *Euphorbia cyparissias*, *Brachypodium pinnatum*). Certaines figurent aussi pour la première fois parmi les dominantes (par ex. *Galium verum*, *Fragaria viridis*, *Agrostis vinealis*, *Coronilla varia*).
- **Les espèces buissonnantes ont progressé en 2002.** Les prunelliers (*Prunus spinosa*) ont continué de s'installer (2002: + 3 %), alors que les ronces (*Rubus fruticosus* agg.) ont progressé de manière encore plus spectaculaire en 2002 (+ 16 %).
- **Les solidages géants (*Solidago gigantea*), comme néophytes en provenance exogène (importés d'Amérique) n'ont pu s'affirmer.**

**Enseignements sur le plan patrimonial:** L'évolution de la végétation est dans l'ensemble positive. Les pelouses maigres continuent de se développer, avec une dominance qui commence à s'affirmer. Au terme de la quatrième année les espèces de la phase pionnière ne jouent plus aucun rôle. *Agrostis capillaris* est la graminée dominante. Les prunelliers (*Prunus spinosa*) continuent de s'épanouir. Leurs racines n'avaient pas été complètement éliminées sur certains sites. Les ronces (*Rubus fruticosus* agg.) ont vu leur installation dopée après l'activation de la banque de diaspore, au point de porter en 2002 leur taux de recouvrement à 16 % en une traite. L'évolution de *Solidago gigantea* ne donne lieu à aucune inquiétude, ses effectifs restant de manière constante à un niveau très bas.

Une attention particulière doit être portée sur le développement des ligneux, et en particulier sur les ronces. Il importera de débarrasser les sites de ces fourrés ligneux afin de favoriser l'évolution vers des pelouses sèches. A cet effet, des interventions de gestion bien ciblées pour maîtriser les ronces s'imposeront dans les années à venir.

### 1.2.3 - Espèces de la phase pionnière

Après la réouverture des clairières ensoleillées on constate dans tous les sites une évolution analogue de la végétation. Les espèces pionnières a proprement parler s'y établissent au cours des deux premières années. Dès la troisième année elles ont largement déperissé de manière végé-

tative. Leur stratégie de croissance consiste à se constituer au cours des premières années une banque de diaspores dans le sol ou alors d'émettre des semences assez mobiles pour prétendre coloniser de nouveaux sites ailleurs. Les espèces de pionnières suivantes ont été documentées au sein des clairières:

**Tableau 5 :** Pionnières des deux premières années

<i>Ajuga genevensis</i>
<i>Akrocarpe Kleinmoose</i>
<i>Alliaria petiolata</i>
<i>Arabis glabra</i>
<i>Betula pendula</i>
<i>Centaureum erythraea</i>
<i>Cerastium brachypetalum</i>
<i>Cerastium pallens</i>
<i>Conyza canadensis</i>
<i>Epilobium lamyi</i>
<i>Fallopia convolvulus</i>
<i>Galium aparine</i>
<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Luzula multiflora</i>
<i>Medicago lupulina</i>
<i>Moehringia trinervia</i>
<i>Myosotis arvensis</i>
<i>Poa annua</i>
<i>Populus ssp.</i>
<i>Salix caprea</i>
<i>Senecio sylvaticus</i>
<i>Setaria pumila</i>
<i>Setaria viridis</i>
<i>Silene alba</i>
<i>Solanum nigrum</i>
<i>Sonchus asper</i>
<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Trifolium arvense</i>
<i>Trifolium campestre</i>
<i>Trifolium striatum</i>
<i>Veronica officinalis</i>

Parmi ces espèces figurent des adventices (Classe Stellarietea mediae), des ligneux pionniers (par ex. Salix, Populus, Betula), des indicatrices de milieux perturbés en forêt et des espèces des sols dénudés de pelouses xérotiques (Classe Sedo-Scleranthetea). Parmi les espèces pionnières on rencontre les espèces remarquables telles *Ajuga genevensis*, *Cerastium brachypetalum*, *Cerastium pallens* et *Trifolium striatum*. Elles ont constitué une banque de semences dans le sol dont l'activation est tributaire des affouillements par les sangliers (TREIBER 1997).

Les raisons du recul des pionnières au terme des deux premières années sont les suivantes:

On est en présence d'espèces annuelles ou bisannuelles  
Les situations de concurrence commencent à favoriser les espèces permanentes

Les plages de sol à nu propices à la germination et à l'installation de jeunes plants font défaut

Les conditions photiques se sont modifiées de manière défavorable pour les espèces à port prostré au sein des peuplements.

## 2.2 - Développement des pelouses sèches

Pour illustrer l'évolution des pelouses sèches sont présentées ici les résultats des transects des sites nouvellement créés dans les parcelles N 145, N 151, N 157 et N 158. Le nombre des espèces des pelouses sèches (Festuco-Brometea, Sedo-Scleranthetea, Geranion sanguinei) a connu une baisse sur les sites reconstitués en 1998. On

peut parler d'une phase de stagnation avec passage à un stade de dégradation, puisque plus aucune espèce nouvelle ne vient s'y ajouter.

Dans les clairières réouvertes l'année suivante (Parcelles N 151 et 179) dominent encore les espèces nouvellement répertoriées dans les transects (cf. Tab. 6). L'évolution suivra la même trajectoire que dans toutes les autres clairières.

L'évolution des pelouses sèches vers des formations affichant une biodiversité encore plus grande a déjà passé son zénith dans les parcelles 145, 157 et 158. Le potentiel d'espèces susceptibles de coloniser les pelouses sèches est sans doute épuisé. Un recul d'ensemble notable concerne *Trifolium arvense*, *Trifolium campestre* et *Carex caryophylla*. *Trifolium striatum* a également régressé, mais la banque de diaspores du sol pourra être réactivée sous l'impact des sangliers (Parcelle 151).

### 2.2.1 - Espèces de l'ancienne zone centrale de la clairière

Seules quelques rares espèces de l'ancienne zone centrale de la clairière tels *Fragaria viridis*, *Brachypodium pinnatum* et *Betonica officinalis* affichent des tendances à l'expansion. Elles colonisent les zones bordières nouvellement créées jouxtant l'ancienne pelouse sèche. En revanche, en 2002 encore 21 espèces de pelouses sèches de l'ancienne relique de clairière n'ont pu essaimer faute de disposer d'une banque de diaspores permanente.

**Tableau 6 :** Modifications respectives du nombre d'espèces des pelouses sèches (Festuco-Brometea, Sedo-Scleranthetea, Geranion sanguinei) dans les parcelles 145, N 151, N 157 et N 158

Numéro de parcelle	Espèces apparues pour la première fois sur le transect en 2002	Espèces non observées sur le transect en 2002
145 (Phase de stagnation)	<i>Trifolium medium</i> <i>Coronilla varia</i>	<i>Veronica spicata</i> <i>Carex caryophylla</i> <i>Phleum phleoides</i> <i>Potentilla arenaria</i> <i>Trifolium arvense</i> <i>Trifolium striatum</i>
151 (Phase de consolidation)	<i>Genista germanica</i> <i>Poa angustifolia</i> <i>Trifolium striatum</i>	<i>Trifolium campestre</i> <i>Veronica spicata</i>
157 (Phase de stagnation)	<i>Veronica spicata</i>	<i>Allium oleraceum</i> <i>Carex caryophylla</i> <i>Lotus corniculatus</i> <i>Genista sagittalis</i>
158 (Phase de stagnation)	-	<i>Carex caryophylla</i> <i>Medicago lupulina</i> <i>Trifolium arvense</i> <i>Trifolium campestre</i> <i>Veronica arvensis</i>
179 (Phase de consolidation)	<i>Veronica spicata</i> <i>Genista sagittalis</i> <i>Stachys recta</i> <i>Ajuga genevensis</i> <i>Myosotis ramosissima</i> <i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	<i>Carex caryophylla</i> <i>Cerastium brachypetalum</i> <i>Cerastium pallens</i> <i>Trifolium arvense</i>

**Tab. 1 :** Espèces dont l'aire actuelle est encore largement limitée aux pelouses reliques de l'ancienne zone centrale de la clairière

Espèce	Type de banque de diaspores
<i>Asperula cynanchica</i>	1, 2
<i>Avenochloa pratensis</i>	1
<i>Briza media</i>	1
<i>Bromus erectus</i>	1, 2
<i>Danthonia decumbens</i>	1, 2
<i>Dianthus carthusianorum</i>	1
<i>Dicranum scoparium</i>	?
<i>Eryngium campestre</i>	1, 2
<i>Festuca guesstfalica</i> (F. ovina agg.)	1, 2
<i>Filipendula vulgaris</i>	1
<i>Fragaria viridis</i>	1
<i>Geranium sanguineum</i>	1
<i>Hippocrepis comosa</i>	1, 2
<i>Inula hirta</i>	1 ?
<i>Koeleria macrantha</i>	1, 2
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	1 ?
<i>Phleum phleoides</i>	1
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1, 2
<i>Prunella grandiflora</i>	1
<i>Pleurozium scheberi</i>	?
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	1

**Type de banque de diaspores :** 1, 1-2 = short-term persistent; 1-3 = Long-term persistent; ? = inconnue

La vitesse de recolonisation est extrêmement lente pour ces espèces. Leur installation ne pourra se concrétiser avant des décennies. Le rétablissement intégral de l'Agrostio-Brometum, comme association de pelouse sèche endémique pour la Hardt est un processus très lent.

#### Enseignements sur le plan patrimonial :

La recolonisation des zones nouvellement créées par d'autres espèces des pelouses sèches sera un phénomène extrêmement lent. Seules pour *Brachypodium pinnatum*, *Danthonia decumbens*, *Vincetoxicum hirundinaria* et *Phleum phleoides* une amorce de processus d'extension a été observé localement. Comme condition préalable, il convient d'assurer le maintien de sites ensoleillés et ouverts. Des interventions de gestion s'imposent pour conserver en l'état les qualités des biotopes et pour en favoriser le développement.

#### 2.2.2 - Evolution des graminées au sein des zones de clairières nouvellement créées

La graminée dominante dans toutes les sections des transects des zones de clairières nouvellement créées est *Agrostis capillaris*. Cette espèce atteint dès la deuxième année des taux de recouvrement maxima. Seul *Brachypodium sylvaticum* obtient localement des taux analogues. Les graminées d'accompagnement sont *Agrostis vineale*, *Dactylis glomerata* et *Dactylis polygama*. *Anthoxanthum odoratum* est beaucoup plus rare. De manière très isolée on rencontre des plants de *Bromus benekennii*, *Bromus ramosus*, *Bromus hordeaceus*, *Arrhenatherum elatius* et *Festuca guesstfalica*. *Bromus erectus*, à quelques rares exceptions près, est quasiment absent des clairières nouvellement créées et tel est aussi le cas pour *Brachypodium pinnatum*. *Luzula multiflora* est à considérer comme espèce pionnière dont l'abondance a fortement diminué dans les zones restaurées en 1998 et 1999.

**Enseignements sur le plan patrimonial:** Les graminées dominantes des anciennes pelouses sèches au sein des clairières sont *Bromus erectus*, *Festuca ovina* agg. et *Avenochloa pratensis*. Dans les zones nouvellement créées, ces espèces (B.e & F.o) font largement défaut, alors que s'affirme *Agrostis capillaris* et dans un site *Agrostis vinealis*. De nombreuses décennies seront requises pour voir s'installer un cortège de graminées dans ces sites qui soit comparable à celui des anciennes pelouses sèches.

#### 2.2.3 - Développement de la strate muscinale dans les clairières nouvellement créées

La strate muscinale s'est développée dans tous les clairières nouvellement créés en 1998/1999. La première année après l'intervention cette strate était encore très discrète. Parmi les espèces les plus communes dans ces sites figurent *Scleropodium purum*, *Atrichum undulatum* et *Brachythecium* ssp. Les petites mousses acrocarpes (par ex. *Barbula* ssp., *Pleuridium* ssp.) avaient déserté la plupart des sections lors des relevés de la troisième année des suivis. Tout comme les hépatiques du genre *Riccia*, elles peuvent être considérées comme espèces pionnières.

Les mousses forestières de la région naturelle telles *Hylocomium splendens* et *Eurhynchium striatum* n'ont généralement fait leur apparition qu'au courant de la deuxième ou troisième année alors que la couverture végétale était déjà plus dense.

Les indicatrices d'une forte acidité telles *Dicranum scoparium* et *Pleurozium schreberi* restent encore limitées aux pelouses sèches rélictuelles.

**Tableau 8 :** Recouvrements de la strate muscinale dans les clairières restaurées en 1998/1999

Parcelle	145	151	157	158	179
1999	1,8 %	-	1,0 %	24,7 %	-
2000	1,8 %	4,6 %	3,6 %	8,2 %	0,7 %
2001	3,2 %	11,1 %	18,1 %	18,0 %	5,9 %
2002	9,3 %	17,7 %	9,0 %	29,6 %	18,7 %

Le développement de la strate muscinale est en partie inhibée par le feutrage dense de la graminée *Agrostis capillaris* ainsi que par l'envahissement par endroits d'une strate arbustive dense (entre autres ronces) dans certaines sections des transects.

**Enseignements sur le plan patrimonial:** Il est probable que le remaniement des sols ait contribué à augmenter la saturation en bases des horizons superficiels, de telle sorte que des espèces indicatrices d'une forte acidité font actuellement défaut (*Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*). Une acidification par l'intermédiaire des précipitations leur permettrait alors de réapparaître dans ces sites nouvellement créés. Au niveau de la strate muscinale se dessine un accroissement avec des fluctuations très

marquées. Une succession affecte également les mousses. On peut distinguer entre des mousses pionnières et des mousses forestières s'installant plus tardivement. Les peuplements les plus notables concernent *Scleropodium purum* et *Atrichum undulatum*. Beaucoup d'espèces caractéristiques des pelouses sèches résiduelles font encore défaut dans la strate muscinale actuelle. Cette évolution prendra encore des décennies avant qu'on ne retrouve les mêmes cortèges d'espèces.

### 2.3 - Les arbustes et arbres des sites nouvellement créés

Le développement des ligneux des sites gérés depuis 1998 est illustré dans le tableau ci dessous :

**Tableau 9 :** Développement des ligneux de 1999 à 2002 au sein des clairières N 145, N 157 et N 158

Nombre d'espèces	N 145				N 157				N 158			
	9 1999	13 2000	16 2001	13 2002	7 1999	11 2000	14 2001	12 2002	16 1999	13 2000	17 2001	14 2002
<i>Acer campestre</i>	.	1	2	2	r	+	1	1	.	.	r	+
<i>Berberis vulgaris</i>	.	.	.	.	r	+	+	R	+	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	+	+	2	2	.	+	2	2	1	1	2	2
<i>Cornus sanguinea</i>	+	+	1	1	1	2	1	1	+	+	1	1
<i>Crataegus monogyna</i>	.	+	+	+	.	.	+	.	R	r	1	1
<i>Euonymus europaeus</i>	.	.	R	.	.	r	+	+	+	.	+	+
<i>Hedera helix</i>	+	+	1	+	.	1	+	+	+	+	1	1
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	R	+	+	r	r	+	+	+	+	+	+
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Malus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Populus ssp.</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Prunus spinosa</i>	+	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
<i>Quercus petraea</i>	.	+	+	+	.	r	r	+	r	+	+	.
<i>Quercus robur</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Rosa arvensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1
<i>Rosa canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	+	+	1	2	r	+	1	1	+	+	1	2
<i>Salix caprea</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Sorbus domestica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	R
<i>Sorbus torminalis</i>	.	.	R	.	.	.	r	+	.	r	r	R
<i>Tilia cordata</i>	+	+	2	1	.	.	+	.	r	r	2	1
<i>Ulmus minor</i>	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.

**Abondance :** r: 1 Plant +: 2-25 Plants, 1: rare (26-100 individus), 2: moyen, 3: très abondant voire présent en masse.

Le nombre d'espèces de ligneux est en régression. Des essences telles *Carpinus betulus*, *Tilia cordata* et *Acer campestre* n'ont pu s'établir de manière durable et développer des plants dépassant 5 cm. Le prunellier (*Prunus spinosa*) ne s'est guère affirmé, mais des plants isolés ont grandi pour s'intégrer désormais à la strate arbustive dépassant 50 cm de hauteur. Les plantes ont été victimes d'un fort abrutissement par les chevreuils. Les ronces (*Rubus fruticosus* agg.) ont vu en 2002 leurs peuplements prendre rapidement le dessus au point de participer désormais à la strate arbustive en dépit de l'abrutissement par les chevreuils. Cette propagation spatiale est surtout le fait de rejets de l'appareil racinaire.

**Enseignements sur le plan patrimonial :** Depuis l'an 2002, on assiste à une participation active des ligneux s'exprimant à grande échelle. Les prunelliers (*Prunus spinosa*) n'ont guère réussi à augmenter leur abondance et ils sont encore largement exclus de la strate arbustive. En revanche, les ronces (*Rubus fruticosus* agg.) se sont affirmées depuis 2002, formant localement une strate arbustive dense mais encore assez basse. Il conviendra de surveiller cette évolution et prévoir des mesures de gestion sélective.

## 2.4 Les changements de la végétation dans les clairières dotées de transects et faisant l'objet d'interventions de gestion

L'évolution de la végétation procède d'après la trajectoire déjà présentée: phase pionnière, phase de consolidation, phase de stagnation, phase de dégradation. Avant que les pelouses sèches sous l'influence de l'apparition de la strate arbustive n'entrent dans la phase de dégradation, il importe d'intervenir par des opérations de gestion. Comme l'ont démontré des travaux antérieurs (TREIBER 2000), le rétablissement des clairières est tributaire d'une élimination systématique des racines de prunelliers lesquelles doivent être ramassées manuellement. Là où cette opération n'a pas été menée avec toute la rigueur qui s'imposait, il faut en partie répéter l'intervention au bout de 3 ou 4 ans.

Les ronces, tout comme d'autres espèces des pelouses sèches, sont en mesure de stocker leurs semences des années durant dans le sol sans que leur pouvoir de germination en soit affecté pour autant. Lorsqu'on est en présence de clairières artificielles avec une meilleure alimentation en eau du sol, les ronces peuvent localement prospérer. Lorsque l'abrutissement par le gibier est modeste, la strate arbustive devra faire l'objet d'interventions ciblées après 3 ou 4 ans.

### 2.4.1 Parcelle 33 du Kastenwald (pelouse n°5)

- Le site marque une transition entre la phase pionnière initiale et le passage vers une phase post-pionnière caractérisé par un bon développement d' *Agrostis capillaris* qui va de pair avec le recul très sensible des adventices annuelles (Stellarietea mediae) et des annuelles au

sein de la classe Epilobietea tel *Senecio sylvaticus*.

- *Hypericum perforatum* est déjà en régression. On peut s'attendre à ce que d'ici une année sa présence ne soit limitée à quelques rares individus épars.
- Les espèces de la classe Sedo-Scleranthetea ont reculé en masse. La première année, on y dénombrait encore quatre espèces différentes.
- Expansion d'*Agrostis vineale* et dans l'ensemble évolution positive des pelouses sèches
- Les ronces (*Rubus fruticosus* agg.) et les prunelliers (*Prunus spinosa*) sont déjà bien installés sur le site nouvellement créé, avec des fourrés dépassant localement 50 cm de hauteur.

**Interventions de gestion :** Dès la prochaine année il sera nécessaire de faucher le site à intervalles de 2 ans, en juillet et avec exportation des produits de la fauche. Comme alternative on peut aussi suggérer d'éliminer de manière ciblée les massifs de ronces au mois d'août. Le développement d'une strate arbustive doit être enrayeré.

### 2.4.2 - Parcelle 36 du Kastenwald (pelouse n° 4)

- Le site marque une transition entre la phase pionnière initiale et le passage vers une phase post-pionnière caractérisé par un bon développement d' *Agrostis capillaris* qui va de pair avec le recul très sensible des adventices annuelles (Stellarietea mediae).
- *Hypericum perforatum* est encore présent sous forme de population dense. On peut s'attendre à ce que ces effectifs ne s'effondrent au cours de l'an prochain.
- Les ronces (*Rubus fruticosus* agg.) ont fait leur apparition sur l'ensemble du site nouvellement créé, participant localement à l'envahissement d'une strate arbustive dont les taux de recouvrement atteignent 25 %. Comme alternative, on peut aussi suggérer d'éliminer de manière ciblée les massifs de ronces au mois d'août. Le développement d'une strate arbustive doit être enrayeré.

**Interventions de gestion :** A partir de l'an prochain, il sera nécessaire de faucher le site à intervalles de 2 ans, et ceci au mois de juillet avec exportation des produits de la fauche.

### 2.4.3 - Parcelle 36 du Kastenwald (pelouse n° 12)

- Fin de la phase pionnière avec développement d'une strate herbacée dense allant de pair avec le recul sensible des annuelles (par ex. *Filago vulgaris*, *Moehringia trinervia*, *Conyza canadensis*...).
- Recul prononcé des espèces des coupes forestières (classe Epilobietea) et des adventices (classe: Stellarietea mediae).
- Installation remarquée de *Brachypodium pinnatum* dans le site nouvellement créé.
- Les premières pousses de prunelliers (*Prunus spinosa*) et de ronces (*Rubus fruticosus* agg.) font leur apparition.
- Les petites mousses ont totalement disparu



**Interventions de gestion :** A partir de l'an prochain une fauche avec exportation intervenant tous les deux ans au mois de juillet s'imposera. A titre alternatif, on pourra éliminer de manière ciblée les massifs de ronces au mois d'août. Le développement d'une strate arbustive devra être empêché.

#### 2.4.4 - Parcelle 38 du Kastenwald (pelouse n° 11)

- Fin de la phase pionnière avec développement d'une strate herbacée dense allant de pair avec un recul sensible des annuelles, en particulier des adventices (*Stellarietea mediae*)
- Evolution positive des espèces des pelouses xérotiques avec en même temps les espèces des lisières et forestières qui s'affirment (classe *Querco-Fagetea*) telles *Mercurialis perennis*, *Brachypodium sylvaticum* et *Calamintha sylvatica*.
- Les peuplements d' *Hypericum perforatum* ont quasiment disparu
- Les espèces des fourrés telles les ronces sont déjà communes sur le site et ne manqueront pas de participer à la constitution d'une strate arbustive si aucune mesure n'est appliquée.

**Interventions de gestion :** A partir de l'an prochain une fauche avec exportation intervenant tous les deux ans au mois de juillet s'imposera. A titre alternatif, on pourra éliminer de manière ciblée les massifs de ronces au mois d'août. Le développement d'une strate arbustive devra être empêché.

#### 2.4.5 - Parcelle N179 de la Forêt Domaniale de la Harth

- Phase de consolidation s'accompagnant d'un très bon développement des espèces des pelouses sèches. En 2002 sont venues s'ajouter dans les transects *Veronica spicata*, *Genista sagittalis*, *Stachys recta* et *Ajuga genevensis* comme espèces du Festuco-Brometea, *Myosotis ramosissima* comme espèce du Sedo-Scleranthetea et *Vincetoxicum hirundinaria* comme représentant du Trifolio-Geranietea.
- *Solidago gigantea* n'a pu progresser. Ses effectifs sont encore restés stables en cette troisième année.
- Les adventices du *Stellarietea mediae* (entre autres *Myosotis arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Conyza canadensis*) ont quasiment disparues en 2002.
- *Poa nemoralis* a entamé une forte progression.
- A ce jour, on note toujours l'absence de strate arbustive, les ronces (*Rubus fruticosus* agg.) ne constituant encore que des petits massifs discrets.

**Interventions de gestion :** Dans le cas présent aucune mesure de gestion ne s'impose. Il conviendra simplement de surveiller l'évolution future du site.

#### 2.4.6 - Parcelle N145 de la Forêt Domaniale de la Harth

- Phase de stagnation associée à un bon développement des pelouses sèches. En 2002 ont été répertoriées en plus *Trifolium medium* et *Coronilla varia*. Par contre six espèces des pelouses sèches présentes sur le site depuis sa création en 1998 ont déserté les lieux (*Veronica spicata*, *Carex caryophylla*, *Phleum phleoides*, *Potentilla arenaria*, *Trifolium arvense*, *Trifolium striatum*).
- *Brachypodium sylvaticum* en a profité pour coloniser les ourlets en limite de clairière, alors que les premiers éléments d'une strate arbustive (prunelliers, ronces) commencent à s'affirmer.

**Interventions de gestion :** A court terme, il n'y a encore aucun motif pour intervenir sur le site. Dans les années à venir, il conviendra de maîtriser les ligneux, avec une élimination sélective des prunelliers. Ces mesures devront avoir lieu en été, quand les prunelliers sont les plus vulnérables.

#### 2.4.7 - Parcelle N 151 de la Forêt Domaniale de la Harth

- Phase de consolidation encore associée à un bon développement des pelouses sèches. Les espèces ayant disparu du site sont *Trifolium campestre* et *Veronica spicata*. Sont venues s'y ajouter: *Genista germanica*, *Poa angustifolia* et *Trifolium striatum*.
- *Hypericum perforatum* a fortement régressé au point d'afficher des taux de recouvrement insignifiants, un indice qui témoigne de la survenue de la phase de consolidation.
- Les ronces (*Rubus fruticosus* agg.) forment localement des massifs denses venant contrecarrer la poursuite du développement des pelouses sèches.

**Interventions de gestion :** A partir de l'an prochain, une fauche avec exportation intervenant tous les deux ans au mois de juillet s'imposera. A titre alternatif, on pourra éliminer de manière ciblée les massifs de ronces au mois d'août. Le développement d'une strate arbustive devra être empêché.

#### 2.4.8 - Parcelle N157 de la Forêt Domaniale de la Harth

- Phase de stagnation voire de dégradation alors que les pelouses sèches sont encore bien développées. En 2002, recul des espèces des pelouses sèches au sein des transects.
- Faible progression de *Solidago gigantea* n'affectant cependant pas les pelouses sèches.
- Renforcement du recouvrement des espèces forestières telles *Brachypodium sylvaticum* en limite ouest de la clairière. Cette section du site actuellement ouvert appartient probablement à une formation de manteau forestier plutôt qu'à une pelouse sèche.

**Interventions de gestion :** A court terme, il n'y a encore aucun motif pour intervenir sur le site. Dans les années à venir, il conviendra cependant de maîtriser les ligneux, avec une élimination sélective des prunelliers. Ces mesures devront avoir lieu en été, quand les prunelliers sont les plus vulnérables.

#### 2.4.9 - Parcelle N 158 de la Forêt Domaniale de la Harth

- Phase de stagnation-voire de dégradation, alors que les pelouses sèches sont encore bien développées. En 2002 on a assisté au sein des transects au recul des espèces des pelouses sèches. En même temps, *Galium verum* a essaimé dans les sites nouvellement créés, de même que *Stachys recta*.
- *Torilis japonica* s'est affirmé dans le transect du sud de parcelle, tout comme *Vicia tetrasperma*, *Fragaria vesca* et *Glechoma hederacea*.
- Les ronces (*Rubus fruticosus* agg.) commencent à participer à la constitution d'une strate arbustive.

**Interventions de gestion:** A court terme, il n'y a encore aucun motif pour intervenir sur le site. Dans les années à venir il conviendra cependant de maîtriser les ligneux en procédant à une élimination sélective. Ces mesures devront avoir lieu en été, quand ils sont les plus vulnérables.

**Recommandations patrimoniales:** A partir de 2003 l'ONF devrait se charger de surveiller l'évolution des clairières restaurées à intervalles de 2 ou 3 ans. Ces suivis pourront être consignés grâce à des fiches d'observation reproduisant les informations suivantes :

- Massif forestier, parcelle et numéro de la clairière, date des relevés, nom de l'agent chargé du suivi ;
- Type d'emboisement, (local, généralisé, d'un seul côté, avec indication de l'orientation) et hauteur moyenne (en cm) ;
- Principaux ligneux des fruticées (prunellier, ronces, orme champêtre) ;
- Echancier des interventions de gestion qui s'imposent (au cours de l'année à venir, dans deux ans, dans quatre ans) ;
- Type d'intervention (élimination sélective des ligneux, fauche, exportation du produit de la fauche).

Pour maintenir la qualité des pelouses sèches au sein des clairières il importera de procéder aux interventions de gestion qui s'imposent avant qu'on n'assiste à une dégradation des conditions.

Favoriser un échange de diaspores entre les diverses clairières serait évidemment désirable. Dans certaines sections on pourrait d'ailleurs engager une réflexion au sujet de la reprise de formes d'utilisation traditionnelle. C'est ainsi que pour certaines clairières du Kastenwald et de la Forêt Domaniale de la Harth on pourrait envisager un pâturage ovin extensif. Comme stratégie pour lutter contre l'envahissement des ligneux on pourrait aussi faire

intervenir des chèvres pendant un court laps de temps (une semaine) et sur des zones assez étendues et délimitées avec une clôture électrique (par ex. les sites des parcelles 188 et des anciennes parcelles N 182/183). Les chèvres affectionnent les ligneux (avant tout les prunelliers et les ronces), tout en épargnant la palette florale des pelouses sèches. Les moutons contribuent à une réduction notable de la biomasse herbeuse, mais pour éviter une eutrophisation des sites les plus sensibles il convient de procéder par parcours en parcs clôturés.

## Résumé

**L'objectif du présent travail est le contrôle de l'efficacité des interventions de gestion.** S'appuyant sur des transects, on a appréhendé et quantifié en partie déjà pour la quatrième année consécutive l'évolution de la végétation et l'apparition des espèces.

Lors du processus de végétalisation des parties réouvertes des clairières, on peut distinguer une **phase initiale**, une **phase pionnière**, une **phase de consolidation** et une **phase de stagnation**. L'activation de la banque permanente de diaspores se traduit l'année suivante par une domination des espèces des stades pionniers comportant des annuelles et bisannuelles. En même temps, des espèces xérothermiques issues de la banque de diaspore en profitent pour s'installer. Ces dernières voient toutefois leur progression nettement diminuer au cours de la deuxième et troisième année, avant que la population ne stagne au cours de la quatrième année. Les pionnières ont alors quasiment disparues, et les espèces des anciennes pelouses xérothermiques entament très lentement leur expansion.

**On peut distinguer 31 espèces associées à la phase pionnière**, et qui apparaissent en priorité ou même exclusivement au cours des deux années suivant le rétablissement de la clairière. Parmi ces espèces on rencontre des adventices, des ligneux pionniers, des indicatrices des perturbations ainsi que des espèces des sols dénudés des pelouses sèches. Parmi celles ci figurent quatre espèces patrimoniales remarquables (*Ajuga genevensis*, *Cerastium brachypetalum*, *Cerastium pallens* et *Trifolium striatum*) qui doivent leur apparition à l'activation de leur banque de diaspores par les sangliers (TREIBER 1997a).

**Parmi les graminées**, *Agrostis capillaris* reste l'espèce dominante, alors que *Bromus erectus* et *Brachypodium pinnatum* sont restées très timides au sein de ces zones nouvellement créées. Il va s'écouler encore plusieurs décennies avant que la composition en graminées des anciennes pelouses sèches soit rétablie.

Dans la **strate muscinale**, nombre d'espèces des anciennes pelouses sèches et indicatrices d'acidité font encore défaut. Il faudra aussi patienter des décennies avant de retrouver la composition initiale.

**Les ligneux ont commencé à s'affirmer de manière spatiale depuis 2002.** Si les prunelliers (*Prunus spinosa*) n'ont guère progressé, les ronces (*Rubus fruticosus* agg.) constituent depuis 2002 par endroits une strate arbustive dense mais encore relativement basse.

**21 espèces des pelouses sèches sont exclusives ou presque exclusives du site de l'ancienne clairière.**

Pour faciliter l'expansion de ces espèces il importe d'améliorer les conditions d'habitat par des interventions de gestion tels le débroussaillage, la fauche ou le pâturage extensif. Pour certains sites de la Forêt Domaniale de la Harth (par ex. Parcelles 182, 183, 188) et du Kastenwald au niveau des installations de tir et des pelouses des clairières attenantes il conviendrait de réfléchir pour la suite à la mise en place d'un pâturage ovin et caprin comme mesure de gestion efficace.

## Bibliographie

**Kollmann, J. (1994)** : Ausbreitungsökologie endozochorer Gehölzarten. Projekt « Angewandte Ökologie », Bd. 9. LfU Baden-Württemberg. 212 S.

**Lauber, K., Wagner, G. (1996)** : Flora Helvetica. 1613 pp. Bern, Stuttgart, Wien.

**Reichert, G., Wilmanns, O. (1973)** : Vegetationsgeographie. – Westermann, Braunschweig. 210 S.

**Schutte, J. (2002)** : Wiederherstellbarkeit von Trockenrasen im Naturraum südsäsische Harth – aktuelle Vegetation und Diasporenreservoir. – Diplomarbeit an der Universität Freiburg, Institut für Biologie II (Geobotanik). 121 pp.

**Société Botanique d'Alsace (2001)** : Liste rouge de la flore d'Alsace. - Bulletin de liaison n° 12.

**Thompson, K., Bakker J. P., Bakker r. M. (1997)** : The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity. Cambridge University Press. 275 pp.

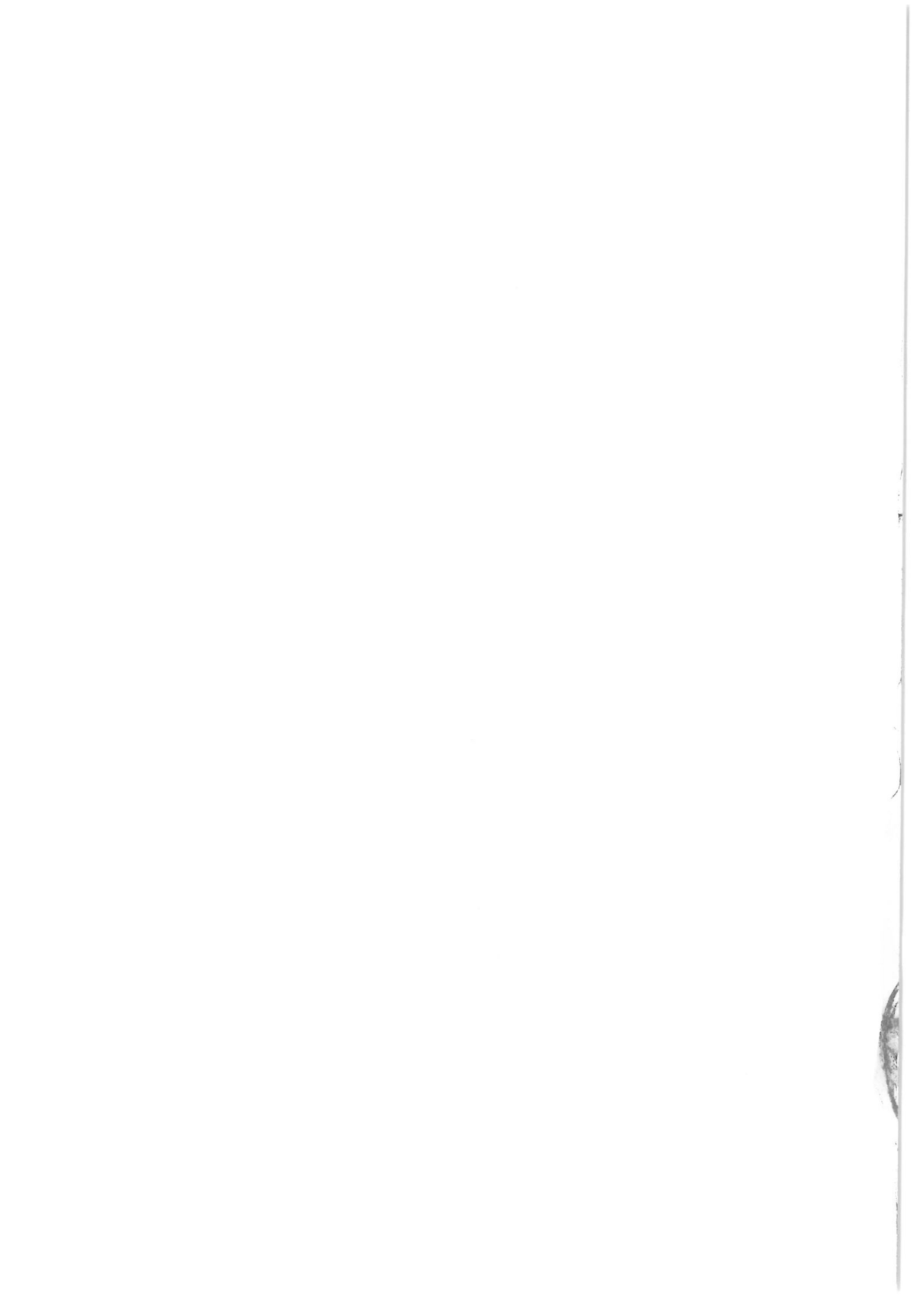
**Treiber, R. (1997a)** : Vegetationsdynamik unter dem Einfluß des Wildschweins (*Sus scrofa* L.) am Beispiel bodensaurer Trockenrasen der elsässischen Harth. – Z. Ökologie u. Naturschutz 6: 83-95.

**Treiber, R. (1997b)** : La Biodiversité en Forêt Domaniale de la Harth Nord, la végétation xérophile et les papillons diurnes; Fondements et mise en place d'un plan de gestion des milieux xéothermes. - Etude réalisée pour le compte de l'Office National des Forêts (ONF) Mulhouse.

**Treiber, R. (1999a)** : Inventaire des clairières xéothermiques de la Harth (site Natura 2000), Gestion des biotopes, végétation et valeur patrimoniale, Etat initial préalable au projet *life*. Etude réalisée pour le compte de l'Office National des Forêts (ONF) Mulhouse. Rapport 1999.

**Treiber, R. (1999b)** : Evaluation de l'impact des travaux de restauration des pelouses xéothermiques, Transect permanent en Forêt Domaniale de la Harth Nord, Parcelles N 145, N 157 et N 158, Etude réalisée pour le compte de l'Office National des Forêts (ONF) Mulhouse. Rapport 1999

**Treiber, R. (2000)**: Inventaire des clairières xéothermiques de la Harth (site Natura 2000), Gestion des biotopes, végétation et valeur patrimoniale, Etat initial préalable au projet *life*. Etude réalisée pour le compte de l'Office National des Forêts (ONF) Mulhouse. Rapport 2000.



# 4

## Essai de mises en culture et de renforcement de populations de plantes menacées de disparitions



**Rapport final concernant l'action**  
**du Conservatoire botanique de la Ville de Mulhouse**  
**dans le cadre du projet LIFE-Nature**  
**sur les habitats xérothermiques de la Hardt nord**



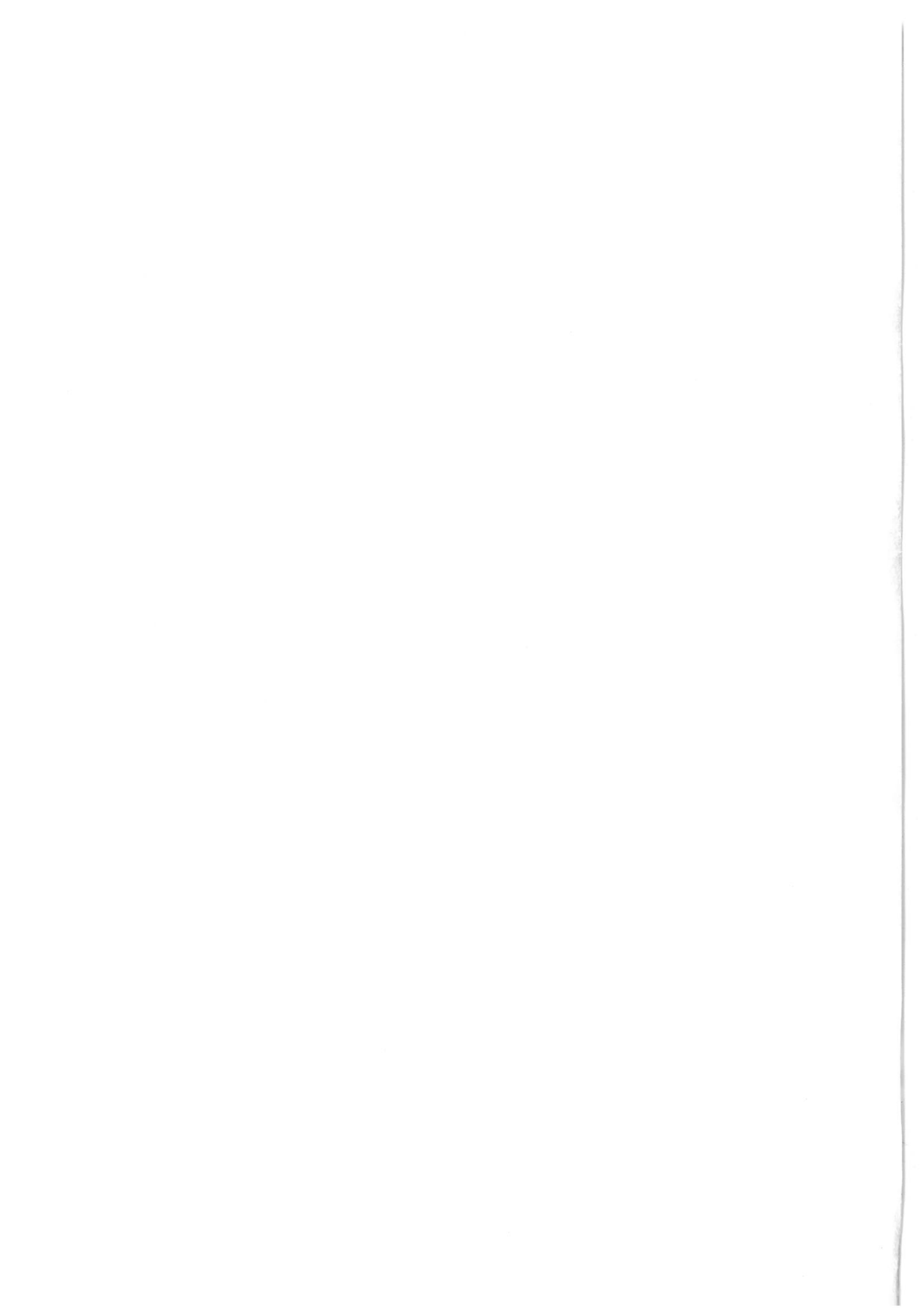
LIFE Nature



*Jean-Pierre REDURON*

*Responsable du Conservatoire Botanique de Mulhouse*





## 1 - L'intérêt botanique des clairières sèches de la Hardt

L'ensemble constitué par les habitats xérothermiques de la Hardt est remarquable sur le plan biologique. En effet, il s'agit de clairières en partie naturelles, c'est-à-dire où une végétation herbacée a pu se développer et se maintenir sans que la forêt puisse réaliser une couverture dense et ombragée, éliminant ces ensembles d'espèces héliophiles. Cela est dû à l'existence par endroits d'une dalle souterraine formée par la formation d'un conglomérat de galets alluvionnaires comme on en trouve dans la Crau. On peut parler dans ce cas de clairières primaires ou subprimaires sans se cacher le fait que les premiers habitants des lieux les ont très probablement utilisées et agrandies. Certaines autres clairières ont en effet un sol terreux nettement plus profond, avec une végétation similaire ; elles proviennent probablement de défrichements et ont été colonisées par les espèces végétales des clairières adjacentes ; leur statut de pelouse a pu être maintenu par un pâturage extensif. Il n'en reste pas moins qu'au plan biologique, l'ensemble des clairières sèches de la Hardt rassemble à la fois un fonds génétique ancien provenant d'une végétation step-pique préforestière en Alsace et un fonds génétique relié aux premiers usages et aux groupements herbeux de plaine. Cette originalité doit être soulignée en regard des sites xérothermiques des collines qui sont de nature différente.

Les habitats des clairières sèches doivent beaucoup à la particularité de leur végétation, sous un climat général qui favorise la forêt. De ce fait, la préservation de ces habitats implique celle de leur flore xérothermophile, qui conditionne par ailleurs en grande partie leur faune entomologique et sans doute plus. C'est pourquoi, à la suite de prospections, il a été établi une liste d'espèces végétales en régression, méritant une intervention de conservation *ex situ*.

## 2 - Le rappel des 10 espèces concernées

Les 10 espèces du programme se déclinent comme suit :

- 2 espèces de la famille des renoncules (Renonculacées), l'adonis printanière et l'anémone sauvage qui présentent des qualités esthétiques qui les ont fait rechercher par le passé ; l'adonis possède en plus des vertus médicinales.
- 2 aulx, l'ail caréné et l'ail rond, plantes à bulbes (Alliacées) ;
- 3 représentants de la famille des Composées : une épervière (groupe complexe), l'épervière en épi, la porcelle tachetée, plante assez vigoureuse, et une petite espèce annuelle couverte d'un feutrage blanc, la cotonnière pyramidale.
- 1 espèce de gentiane (Gentianacées) donnant des fleurs tardives d'un très beau bleu ;
- 1 polygala (Polygalacées) des lieux calcaires ;
- 1 véronique (Scrophulariacées), la véronique prostrée,

parfois cultivée pour ses fleurs bleues et son port rampant.

## 3 - Le Conservatoire botanique de la Ville de Mulhouse

- Le Conservatoire botanique de la Ville de Mulhouse (CBM) a été créé dans l'esprit de la préservation d'espèces animales et végétales, mission partagée avec le Parc zoologique et botanique. Le CBM dispose au sein de ce Parc de 2 grandes rocailles de présentation pour les plantes rares et menacées d'Alsace et du Jura, ainsi que d'une aire technique de culture en plein air. Son aire technique principale est cependant située en ville, près du cimetière central, rue du Repos, au milieu du centre horticole de la Ville. Elle se compose de multiples systèmes de culture et de différents niveaux de protections climatiques : couches horticoles (ombragées ou non), bacs, hangar hors gel, serres... Il y existe aussi une petite unité de conservation par le froid comportant réfrigérateurs, congélateurs et dessiccateurs. L'existence de 2 aires de culture géographiquement séparées permet la culture de plantes compatibles sans risque de croisement.
- Le CBM pratique la conservation *ex situ* en cultivant et multipliant les espèces végétales menacées, puis en conservant leurs graines par le froid. Il prodigue des conseils aux gestionnaires d'espaces naturels et pratique des réintroductions d'espèces sur le terrain. Par la présentation de plantes vivantes au Parc zoologique et botanique, il fait œuvre pédagogique auprès des visiteurs.

## 4 - Les actions de conseil

Le Conservatoire botanique de la Ville de Mulhouse a engagé des actions sur la conservation des végétaux d'Alsace depuis 1987. Il possède ainsi une expérience de terrain et de culture qui a permis d'élaborer la liste des espèces retenues et d'apprécier la faisabilité de la conservation. C'est de toute façon la raréfaction des espèces qui a prévalu dans les choix finaux, mais les données acquises ont permis de mettre en oeuvre plus rapidement les actions de conservation pour les espèces suivantes : *Adonis vernalis*, *Anemone sylvestris*, *Allium carinatum*, *Hypochaeris maculata* et *Veronica prostrata*.

## 5 - Les techniques employées

- **Récoltes.** Elles se pratiquent sur le terrain de la façon la plus parcimonieuse et la plus précise possible. Un nombre limité de semences ou autres prélèvements (boutures, bulbilles...) est recueilli sur les plantes sauvages en étalant si possible le prélèvement sur un nombre suffisant de pieds différents pour une bonne représentativité du lot et pour des questions génétiques. Un maximum de données est noté dont la date, le récolteur et le nom-

bre de plantes concernées. Si des difficultés apparaissent, elles sont également relevées.

- **Mise en culture.** Les cultures du CBM recherchent la meilleure qualité technique horticole et se prémunissent des écueils de la conservation *ex situ*, notamment des hybridations possibles. L'expérience du Conservatoire, avec 17 années de culture et de conservation débouche sur des systèmes de culture fiables et appropriés, particulièrement en terme de milieux de culture, de veille parasitaire et de conditions environnementales générales. Comme précité, le CBM dispose de deux sites de cultures (avenue du Repos / Parc zoologique et botanique) nettement séparés sur le plan biologique (interpollinisation impossible), ce qui permet de cultiver à distance des plantes compatibles. Il pratique des cultures selon plusieurs modes : godets, couches horticoles, couches de pleine terre, bacs de différentes tailles... en fonction des espèces. Une majorité d'espèces fleurissent très bien et fructifient au CBM : leurs semences sont recueillies, nettoyées et conservées.

- **Conservation par le froid.** Les méthodes de conservation par le froid employées par le CBM sont inspirées de celles des différents conservatoires botaniques nationaux et ont été acquises par le personnel au cours de stages. En simplifiant, les semences sont d'abord déshydratées, puis placées au froid, pour une part sous réfrigération (4 °C) et pour le reste sous congélation (-25 °C). Des tests de germination périodiques sont faits pour quelques espèces sélectionnées.



- **Sorties du conservatoire.** En France, les diverses opérations de sorties des conservatoires sont peu nombreuses et l'on manque d'expérience à ce sujet. Il faut rappeler qu'elles sont de plusieurs types : + les renforcements de populations lorsque des plantes originelles sont encore en place et que les plantes issues du conservatoire et remises sur le terrain proviennent de la même population ; + les réintroductions, lorsque les plantes ont disparu sur le terrain et que l'on replante sur le même site ; + les introductions, lorsque que l'on situe les plants ou les semis sur un site favorable où l'espèce

n'existait pas auparavant. En général, on constate des difficultés croissantes dans l'ordre de ces techniques. Une autre difficulté majeure intervient : la volonté ou l'opposition des gestionnaires de sites qui ne sont pas toujours d'accord sur le principe du remplacement des plantes des conservatoires sur le terrain.



## 6 - Les actions menées espèce par espèce

*Adonis vernalis*    *Adonis printanière*

### Présentation de l'espèce

Espèce vivace à long terme, atteignant 10 - 30 cm. Feuilles divisées en fines lanières. Fleurs jaune vif de grande taille apparaissant tôt en saison (floraison mars-début avril). Plante steppique de climat continental, poussant dans des milieux ouverts et n'existant que dans deux sites en France et protégée au niveau national.







*Allium carinatum* Ail caréné

### Présentation de l'espèce

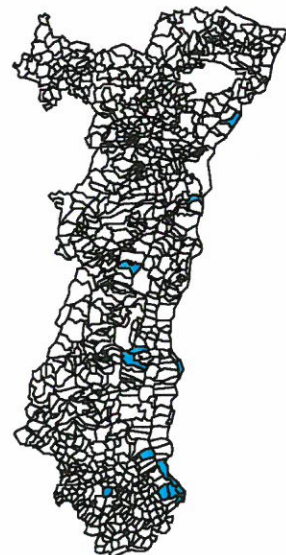
Plante bulbeuse atteignant 20-60 cm. Feuilles très étroites, linéaires-planes. Fleurs roses ou violacées réunies en ombelle lâche sous-tendues par 2 très longues bractées effilées. L'ombelle peut comporter des bulbilles ou non. La floraison a lieu en été, juillet-août. L'espèce préfère les lieux secs de l'est de la France. Elle est protégée par la loi en Alsace.

### Actions réalisées



### Actions réalisées

- **Récolte.** Le CBM possédait déjà des lots de semences de cette espèce en provenance du même site ; des récoltes sont faites par ailleurs chaque année sur les plantes cultivées. Une récolte complémentaire a été pratiquée le 13 juin 2000 sur le site de Heiteren (1,4 g, soit 100 à 140 semences).
- **Mise en culture.** L'espèce est en culture au CBM depuis 1989. Les semis sont effectués à l'extérieur car l'action du froid est nécessaire. Ils sont pratiqués le plus rapidement possible après la récolte, en général fin août-début septembre, dans le mélange terreux habituel du CBM (1/3 terre végétale – 1/3 terreau – 1/3 graviers de 4-8 mm). On note quelques germinations préhivernales en novembre mais elles ne sont pas viables : l'alternance gel/dégel les déchausse et les racines exposées dégénèrent. Le CBM récupère donc ces semences par repiquage en serre froide. Le gros de la germination intervient au printemps de l'année suivante ou 2-3 ans après le semis. Après cela, la culture est aisée ; la plante se montre très peu sensible aux attaques parasites. Elle fleurit très bien et fructifie également très bien, sauf en année pluvieuse. *Effectif actuel en culture* : 50 pieds adultes et 87 plants. Il n'y a pas de pollution génétique possible.
- **Conservation des semences.** Le CBM conserve actuellement : - 8 g soit 560-800 semences au congélateur et 25 g soit 1750-2500 semences en attente de nettoyage et de mise au froid.
- **Retour terrain.** Le gestionnaire du site a donné un avis négatif sur un renforcement de population. Il préconise une introduction sur un ou plusieurs sites à définir. Le CBM propose dans ce cas une mise en place de plants (et non un semis) et rend attentif à la nécessaire limitation des sangliers.



- **Récolte.** Les récoltes ont concerné des bulbilles et non des graines. Sur le site, à Hirtzfelden, elles ont eu lieu le 30 juillet 2001 (sur 20 pieds) et le 30 juillet 2002 (sur 30 pieds environ). En culture au CBM, les plantes ont aussi produit des bulbilles qui ont été également récoltés (octobre).
- **Mise en culture.** La culture à partir des bulbilles est très facile et avoisine les 100 % de réussite. Elle se pratique dans un mélange classique, en pots. Les plantes ne subissent pas d'attaques parasitaires. L'espèce (même origine) a été cultivée au CBM depuis 1994. La première année, la plante ne produit que des feuilles. La seconde année, elle monte à fleur et la fructification est en grande partie remplacée par la production de bulbilles. La culture au CBM est faite avec d'autres espèces d'*Allium*, mais aucun changement morphologique d'*A. carinatum* n'a été constaté. *Effectif actuel en culture* : 76 pots contenant 5-6 plantes, soit 400 pieds environ.
- **Conservation des semences.** Il est malgré tout possible de recueillir quelques graines sur les fleurs. Le CBM conserve 0,8 g de graines anciennes (soit environ 700) et 1,5 g de graines récentes (soit environ 1300).
- **Retour terrain.** Les dernières prospections ont montré que l'effectif de la station était satisfaisant. Il ne semble pas utile de renforcer la population dès à présent. Les plants et les semences pourront servir de stock de précaution et être placés sur le terrain si la population vient à s'amenuiser.

**Allium rotundum      Ail rond**

**Présentation de l'espèce**

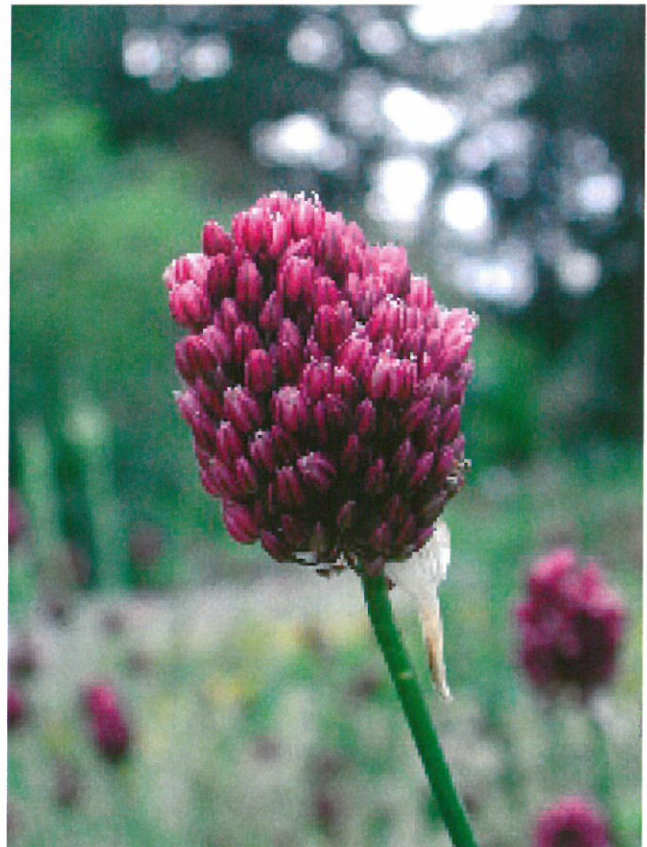
Espèce bulbeuse atteignant 30-80 cm. Bulbe souvent entouré de bulbilles. Feuilles graminiformes planes. Fleurs pourprées réunies en ombelle globuleuse sans bulbilles et sous-tendue par une seule bractée. Floraison de mai à juillet. Plante de l'Est et du Midi, se rencontrant plutôt dans les milieux cultivés.

**Actions réalisées**

- **Récolte.** La population sur le site du Kastenwald, à Wolfgantzen, est très réduite. En 2001, aucune plante n'est apparue. En 2002 (10 juillet), il y avait 2 pieds en voie de floraison et 3 autres de faible vigueur ; l'ensemble était en mauvaise situation (poubelle). Le 5 septembre 2002, aucune graine n'était produite. Devant la menace de disparition complète, 2 bulbes et 2 bulbilles ont été prélevés ; ils ont constitué la population de départ. Des récoltes de graines ont été effectuées par la suite après culture au CBM.
- **Mise en culture.** Les bulbes et bulbilles mis en culture (pots) en septembre 2002 se sont bien développés au CBM, sans attaques parasitaires. Les plantes ont fleuri

en juin 2003, puis ont fructifié. Leurs graines ont bien germé au printemps 2004. Plusieurs individus ont ensuite fleuri et une récolte de graines a pu être faite le 13 août. *Effectif actuel en culture* : 30 pieds.

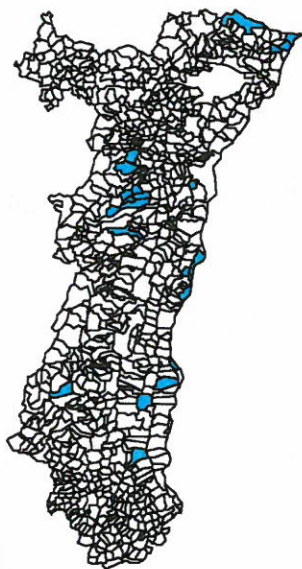
- **Conservation des semences.** Le CBM possède 0,4 g représentant 700 graines environ, plus une importante récolte 2004 non nettoyée, nettement supérieure.
- **Retour terrain.** 10 pieds peuvent revenir au terrain. Une préparation préalable du sol est cependant indispensable : travaux de débroussaillage, de protection (public, déchets verts).



## *Anemone sylvestris* Anémone sauvage

### Présentation de l'espèce

Plante vivace, pouvant se reproduire par stolons. Elle atteint 20-50 cm et possède des feuilles de type renoncule. Les fleurs sont grandes, blanches et apparaissent en mai-juin. Le fruit forme une tête allongée et cotonneuse. Cette anémone est une plante de lisière et de clairière qui régresse si la forêt devient trop dense. Elle est de répartition plutôt nordique. Elle est protégée au niveau national.



### Actions réalisées

- **Récolte.** Le CBM possédait déjà des semences en provenance d'un site extérieur à la Hardt (Bas-Rhin). Les récoltes du programme LIFE se sont faites sur un seul et même site, à Dessenheim. Une première par R. TREIBER, une deuxième par le CBM le 3 juillet 2001 (2,8 g sur 26 pieds), une troisième par le CBM le 26 juin 2002 (3,7 g sur 40 pieds – population totale 60 pieds environ). En 2003, toute récolte était impossible à cause de l'action des sangliers. 1 gramme équivaut à 4000 semences.

- **Mise en culture.** L'espèce est cultivée au CBM depuis 1995. La culture doit être menée dans des conditions particulières. Le semis doit être fait en surface du substrat, sans recouvrir la graine. Le semis normal en terrines sur le mélange terreux habituel ne donne rien. Fait en grand bac, il donne quelques germinations lentes et irrégulières. Un passage à l'étuve opéré seul ne donne rien. Une stratification préalable à l'étuve à 15 °C donne un résultat en boîte de Pétri, mais non sur le mélange terreux. La germination de l'espèce n'est pas maîtrisée. Le CBM a recueilli les germinations cependant intervenues. On note par ailleurs une tendance à la multiplication végétative (stolons) des pieds adultes en place comme en culture. Mais cela donne des populations clonales. Des dégâts non excessifs de sangliers redynamisent les populations sur le terrain. Au CBM, les plantes de Dessenheim sont cultivées rue du Repos, tandis que celles du Bas-Rhin le sont au Parc zoologique et botanique. *Effectif actuel en culture* : 43 individus n'ayant pas encore fleuri. Pas de sensibilité parasitaire. Les plantes bas-rhinoises, plus âgées fleurissent et fructifient abondamment.

- **Conservation des semences.** Le CBM conserve actuellement 0,8 g soit 3200 semences provenant de Dessenheim. Il possède par ailleurs 55 g soit 220 000 semences du Bas-Rhin.
- **Retour terrain.** Il est prévu dès que la saison le permet la plantation de 10-15 individus sur le site qui a été débroussaillé. Cela pourrait être complété par un semis.

## *Filago pyramidata* Cotonnaire pyramidale

### Présentation de l'espèce

Petite plante annuelle, toute velue-blanchâtre, atteignant 5-30 cm. Feuilles allongées, linéaires. Fleurs très petites, ressemblant à celles des edelweiss, mais très peu visibles. Plante assez polymorphe des lieux secs et ouverts, des lieux cultivés. Floraison en juin-juillet.

### Actions réalisées

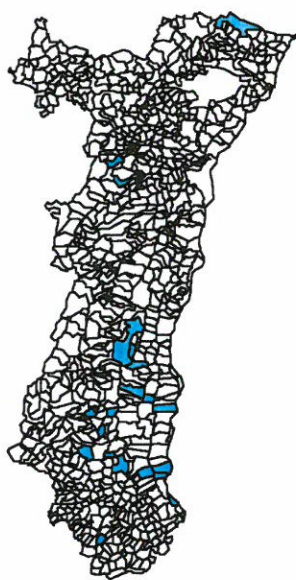
- **Récolte.** 2 récoltes ont eu lieu sur le site d'Heiteren en 2000. Le 30 mai, 5 plantules ont été prélevées. Le 21 juillet, des semences ont été récoltées sur 60 pieds.
- **Mise en culture.** La levée est très facile (presque 100 %) après semis dans le mélange habituel. Une partie minoritaire (< 1/3) des semences germe en automne (dans la nature et au CBM), puis une partie majoritaire au printemps suivant. On assiste à une très bonne floraison de fin juin à août. Il n'y a pas d'attaques parasitaires. *Effectif actuel en culture* : plusieurs centaines de pieds (effectif enrichi par des semis spontanés).
- **Conservation des semences.** Il existe 20 g soit 100 000 semences au CBM, plus une importante récolte 2004 non encore préparée.

**Retour terrain.** Un renforcement de population par semis en place a été fait le 3 novembre 2003 (10 g soit 50 000 semences), après griffage léger du sol. Un second semis a été effectué le 8 novembre 2004 (15 g de semences).



### Actions réalisées

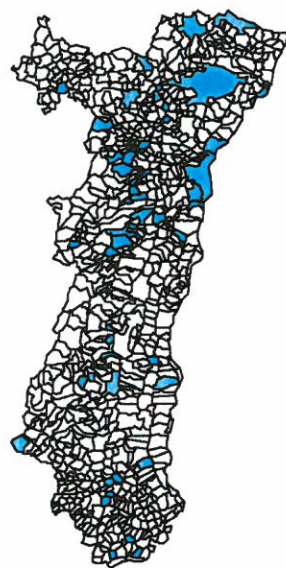
- **Récolte.** Un repérage sur le site de Munchouse a été pratiqué le 17 septembre 2002 : 30 individus en fleurs ont été marqués à la ficelle de couleur sur les 60-80 pieds observés. Le 12 novembre 2002, une récolte de semences a eu lieu sur 40 pieds. En revanche, aucune floraison n'a été observée sur le site en 2003 et en 2004. Il s'agit probablement d'une floraison épisodique plutôt qu'une décroissance importante de l'effectif.



*Gentianella ciliata*      Gentiane ciliée

### Présentation de l'espèce

Espèce vivace atteignant 8-25 cm. Feuilles lancéolées, à 1 nervure. Fleurs bleues, longues (jusqu'à 4 cm) à corolle divisée en 4 lobes distinctement ciliés au bord. Plante de pelouse calcaire à floraison tardive (août-octobre). Elle est protégée par la loi en Alsace.



- **Mise en culture.** 0,4 g de graines ont été semées à l'extérieur selon différents protocoles. Aucune germination n'a été constatée à ce jour. La germination des gentianes est reconnue comme difficile. Certaines espèces mettent 4-5 années avant de germer.
- **Conservation des semences.** Le peu de graines a été semé. Il n'y a pas de graines conservées au froid (il était prévu pour cela les récoltes 2003/ 2004).

*Hieracium racemosum* Epervière en épi

**Présentation de l'espèce**

Plante vivace velue à la partie inférieure et atteignant 0,2-1 m. Feuilles elliptiques-lancéolées, atténuées en pétiole et rapprochées en fausse rosette. Fleurs jaunes disposées en une inflorescence étroite. Fleurs jaunes. Pousse plutôt dans les bois des montagnes et des collines. Floraison estivale. Cette espèce est protégée par la loi en Alsace.



*Hypochaeris maculata* Porcelle tachetée

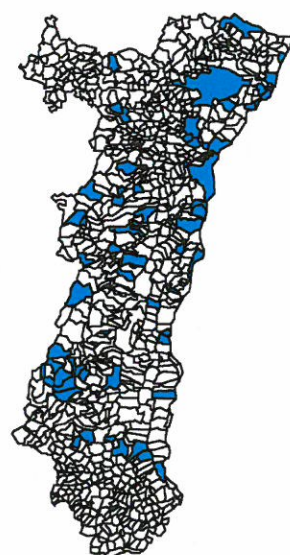
**Présentation de l'espèce**

Plante vivace à souche épaisse, atteignant 30-70 cm. Feuilles ovales-lancéolées, généralement maculées de noir, disposées en rosette étalée sur le sol. Capitules gros, solitaires. Fleurs jaunes. Espèce de bois et de landes fleurissant en juin. Elle est protégée par la loi en Alsace.



**Actions réalisées**

- **Récolte.** Des semences ont été récoltées le 26 juillet 2000 (25 graines sur 1 pied) et 15 graines (sur 7 pieds) ; ces récoltes n'ont pas été faites par le CBM. 2 autres récoltes ont été pratiquées en 2002 : le 10 juillet sur 1 individu et le 17 septembre sur un autre individu ; ces 2 plantes avaient repérées par R. TREIBER.
- **Mise en culture.** La germination a été facile et les plantes sont venues à floraison. Les autres *Hieracium* en culture ont été étetés pour éviter des hybridations. Cependant, les plantes obtenues se sont avérées différentes d'*H. racemosum*, confirmation par J.-Cl. JACOB, spécialiste de ce groupe très difficile. Il y a 10 plants en culture.
- **Conservation des semences.** Une bonne quantité de semences est conservée (de nature et de culture), malgré les difficultés sur l'identité.
- **Retour terrain.** Des semences sont disponibles, mais il faut préalablement décider s'il est utile de replacer l'espèce cultivée sur le terrain.



## Actions réalisées

- **Récolte.** Sur le site d'Oberhergheim. Première récolte le 26 juin 2000 (LIENARD) de 0,6 g de semences (soit 750) sur 3 pieds. Seconde récolte le 7 juillet 2002 (CBM) de 0,6 g de semences sur 5 pieds. S'ajoutent aussi des récoltes faites en culture.
- **Mise en culture.** On note une germination facile, en pot ou en pleine terre. Elle intervient à l'automne pour une faible quantité de semences, et massivement au printemps suivant. L'espèce se développe sans attaques parasitaires. La floraison est très bonne en année 2 ou 3 après le semis. La fructification s'effectue également très bien. *Effectif actuel en culture* : 25 pieds mères et 45 plants. En fait, le CBM cultive l'espèce (en provenance du Grand Ballon) depuis 1997 ; les plantes se trouvent dans une rocaille du Parc zoologique et botanique et aucun échange génétique n'est possible avec la population issue d'Oberhergheim cultivée rue du Repos.
- **Conservation des semences.** Le CBM dispose actuellement de 1,8 g soit 2200 semences environ, auxquelles s'ajoute une récolte 2004 conséquente (sur 20 pieds).
- **Retour terrain.** Une opération de renforcement de population a eu lieu le 3 novembre 2003 avec 2 plantations de jeunes plants bien enracinés (en godets). Respectivement, dans la clairière ouest 47 plants, et dans la clairière est, 49 plants. Une visite 15 jours après, n'a montré aucun dégât sur les plantations. Un second renforcement a été pratiqué le 8 novembre 2004 avec la mise en place de 45 plants.

*Polygala calcarea*      Polygala du calcaire

## Présentation de l'espèce



Plante vivace formant des tiges nombreuses, étalées, redressées pour la floraison. Feuilles ovales, réunies en fausse rosette. Fleurs bleues, roses ou blanches, réunies en grappe terminale lâche. Floraison de mai à juillet sur les coteaux et dans les pelouses en milieu sec. Cette espèce est protégée par la loi en Alsace.

## Actions réalisées

- **Récolte.** L'espèce (2 individus) a été observée par R. TREIBER dans la clairière à *Adonis* en 1998. Aucune floraison n'a eu lieu en 2000. Depuis, la plante n'a pas réapparu.

*Veronica prostrata*      Véronique prostrée

## Présentation de l'espèce

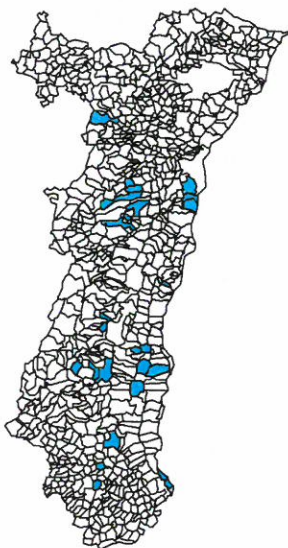
Plante vivace, tapissante (5-20 cm), à tige sous-ligneuse, grêle, couchée sur le sol. Feuilles opposées, lancéolées-allongées. Fleurs bleu clair, réunies en grappe. Espèce des coteaux et pelouses en milieu sec, à floraison printanière, d'avril à juin. Elle est protégée par la loi en Alsace.

## Actions réalisées

- **Récolte.** La récolte sur le site de Blodelsheim a posé un problème général de repérage des plantes (végétation très dense : les plantes ne sont plus visibles après la floraison) et de date de fauchage (par rapport à la fructification des plantes). Un repérage par ficelle colorée a dû être pratiqué. Finalement, le 30 juillet 2001, 0,05 g soit 150 semences environ ont été prélevées sur 5 pieds, plus une bouture de tige pour marcotte. Le 7 mai 2002, un repérage précis des floraisons a été effectué et 50 pieds ont été marqués sur les 80 observés. Les plantes se situent dans la partie supérieure de la clairière, plus sèche et plus drainante. Malgré les repérages, la localisation des plantes au stade fruit est demeurée très délicate en raison du développement du reste de la végéta-

tion. Une récolte tardive de quelques grammes de semences a pu être pratiquée le 19 août sur 3 pieds.

- **Mise en culture.** Le semis ne donne pas de germination automnale. En revanche, la levée est bonne au printemps. Il n'y a pas d'attaques parasitaires. Les plantes cultivées fleurissent bien et fructifient abondamment. *Effectif actuel en culture* : 72 pieds. L'espèce a aussi été cultivée en provenance d'Ensisheim dans une rocaille du Parc zoologique et botanique depuis 1996, et sans influence possible sur la population de Blodelsheim située rue du Repos.
- **Conservation des semences.** Une récolte abondante de semences 2004 a pu être effectuée sur 35 pieds.
- **Retour terrain.** La plantation de 40 plants sur la partie favorable de la clairière a été effectuée le 24 novembre 2004 avec l'accord du CSA. Il faudra régler le problème de la forte concurrence végétale qui risque de faire disparaître les jeunes plants.



### Espèce supplémentaire

Le CBM a également cultivé une espèce hors liste, mais située à proximité immédiate d'un site.

### *Euphorbia seguierana* Euphorbe de Séguier

Cette euphorbe est une plante vivace, à rhizome profond. Les tiges sont nombreuses, hautes de 20 à 40 cm. Feuilles glauques, linéaires-lancéolées. Fleurs jaune-vert en ombelles. Lieux caillouteux, pelouses sèches. Floraison estivale. Le CBM a récupéré des pieds arrachés par le passage d'un engin de travaux. *Effectif actuel en culture* : 30 pieds.

## 7 - Bilan de l'action

L'ONF et le CBM ont préalablement ciblé un travail sur 10 espèces végétales face à leur régression sur le terrain et dans un but de préservation écologique des clairières sèches. Devant cet objectif et les réalités du terrain, l'action du CBM a pu parvenir aux résultats suivants et mettre en lumière un certain nombre de difficultés.

La récolte des semences et leur conservation a pu être pratiquée sur 7 espèces : *Adonis vernalis*, *Allium carinatum*, *Allium rotundum*, *Anemone sylvestris*, *Filago pyramidata* et *Veronica prostrata*. Pour ces plantes, les stocks de semences représentent une conservation à moyen terme (20-40 ans) et un potentiel de renforcement des populations si les effectifs venaient ultérieurement à décliner.

La récolte de semences a été très limitée pour 1 espèce (*Gentianella ciliata*) dont le semis n'a pas encore levé. La récolte de semences n'a pas été possible sur 2 espèces : *Hieracium racemosum* (plantes inexactes) et *Polygala calcaria* (non réapparu).

La mise en culture et les essais nécessaires ont pu être pratiqués sur les 7 espèces ayant produit un nombre suffisant de semences. Les populations de plantes ainsi obtenues sont détaillées dans le corps du texte et au total représentent 750 plants d'espèces vivaces, plus plusieurs centaines de pieds d'une espèce annuelle (*Filago*). Des multiplications supplémentaires peuvent être obtenues en cas de nécessité puisque la culture de ces espèces a été maîtrisée.

En ce qui concerne les plans de renforcement des populations, des propositions ont été faites pour 7 espèces. Des renforcements ont été effectués pour 3 espèces (*Filago pyramidata*, *Hypochaeris maculata*, *Veronica prostrata*) et sont prêts à l'être pour 3 autres espèces ; mais cela dépend de l'accord des gestionnaires de sites sur le principe d'un renforcement et/ou de travaux préparatoires sur le terrain. Pour 1 espèce (*Allium carinatum*), les effectifs actuels n'imposent pas de renforcement dans l'immédiat.

## 8 - Conclusion et suite de la démarche

La préservation du patrimoine biologique et écologique que constituent les clairières sèches de la Hardt passe par le maintien d'effectifs suffisants pour les espèces végétales qui y sont présentes. Pour celles qui n'ont plus qu'un effectif réduit ou dont on constate le déclin, il est nécessaire d'avoir recours aux techniques de conservation *ex situ*.

Celle-ci peut rencontrer les difficultés de 2 ordres :

technique : floraison épisodique de certaines espèces, difficulté de germination... mais cela n'intervient que pour un nombre limité d'espèces ;

conceptuelle et stratégique : manque d'expérience et de recul sur les renforcements, réintroductions et introductions, et de ce fait, absence de protocoles admis par tous qui faciliteraient leur acceptation et leur intégration dans les plans de gestion des sites.

En fonction de ce qui précède, la poursuite des actions devrait prendre en compte les éléments suivants :

- Relevés d'expériences sur les renforcements/réintroductions/introductions. L'ONF pourrait suggérer la tenue d'une journée de travail sur ce thème à un organisme approprié comme la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux, dans le but d'avoir un débat avec les gestionnaires de sites et préfigurer un cahier des charges spécifiques sur ces questions.
- Poursuite des travaux pour les espèces présentant des difficultés de conservation (floraison épisodique, germination longue) ; les rythmes de la nature dépassent souvent des périodes de quelques années. Reprise de la question d'*Hieracium racemosum* avec la recherche de plantes exactes sur le terrain (groupe très difficile).
- Suivi des populations réintroduites avec un système de repérage des plantes permettant de vérifier la reprise et le développement de chaque plant (le plus souvent la végétation naturelle prend le dessus et à certains stades des plantes et à certaines saisons un repérage est impossible).
- Mise au point d'un mode d'évaluation de la qualité écologique des clairières : quel effectif préconiser pour chaque espèce ? Quels critères de bon fonctionnement de l'écosystème et des pratiques de gestion ? etc.

La conservation de la nature n'est pas chose simple. Les actions réalisées démontrent combien il vaudrait mieux protéger en amont que d'affronter la difficulté de restaurer des écosystèmes issus d'une longue évolution et modifiés au cours du temps par les changements et aléas climatiques, les migrations des flores et des faunes, les pratiques humaines à leur égard. Ces évolutions successives

les rendent complexes, mais leur confère une grande richesse patrimoniale, biologique et génétique, ce qui implique de tout mettre en œuvre pour assurer leur pérennité.



