

- qui n'ont plus été observées de façon certaine en Alsace depuis une date à définir pour chaque groupe (au moins 10 ans), et pour lesquels il y a lieu d'admettre leur disparition
- dont la disparition est bien documentée, qu'elle soit contemporaine (« Disparu récent » - Xr, c'est-à-dire depuis la dernière liste rouge) ou ancienne (« Disparu historique » - Xh).

En danger - E

Taxons menacés d'extinction et dont la survie est problématique si l'on n'agit pas sur les causes de leur disparition. Concerne les espèces :

- qu'une forte régression¹ a amené à une situation critique
- aux effectifs relictuels ou très peu importants (parfois de tous temps) menacés ou potentiellement menacés par les activités humaines
- souffrant d'une régression drastique de leurs habitats.

Vulnérable - V

Taxons risquant d'entrer prochainement dans la catégorie « en danger » si les facteurs défavorables continuent d'exercer leurs effets. Concerne les espèces :

- qu'une régression moyenne à forte¹ risque prochainement d'amener à une situation inquiétante
- aux effectifs très peu importants (parfois de tout temps) et stables ou relictuels et en augmentation, menacés ou potentiellement menacés par les activités humaines
- inféodées à des habitats qui ont nettement régressé.

En Déclin - D

Taxons dont les populations sont assez importantes ou importantes en Alsace et qui sont affectées d'une régression moyenne à forte¹. Concerne les espèces :

- aux effectifs plus ou moins importants, soumis à des menaces actuelles ou potentielles
- inféodées à des habitats de plus en plus menacés.

Rare - R

Taxons dont les populations en Alsace sont peu nombreuses et sont donc menacées de fait, bien qu'elles ne soient pas actuellement en régression. Concerne les espèces :

- dont les populations sont peu importantes et ne déclinent pas (stables, fluctuantes ou en légère augmentation)
- dont l'aire de répartition peut être large, mais aux effectifs disséminés (« ici et là »)
- dont les biotopes sont rares mais non particulièrement menacés.

Localisé - L

Taxons dont les populations sont assez importantes en Alsace et qui ne déclinent pas, mais dont une grande partie des effectifs est présente dans un nombre réduit de sites ou sur des aires de distribution restreintes (une région naturelle tout au plus).

A préciser - AP

Taxons reconnus pour appartenir à l'une des 5 catégories ci-dessus, mais pour lesquelles on ne dispose pas de ren-

seignements suffisants pour qualifier précisément la menace.

Liste orange : catégories

La liste orange désigne des espèces au statut de conservation **non défavorable**. Ces catégories ne sont pas des catégories de menace.

A surveiller - AS

Taxons dont le statut régional n'est pas jugé défavorable, mais qui est à surveiller car il pourrait facilement le (re)devenir. Concerne les espèces :

- en régression mais aux effectifs encore importants
- liées à des habitats encore bien représentés, mais qui ont tendance à diminuer, ou qui sont sensibles aux activités humaines.

Non significatif - NS

Taxons aux effectifs réduits, peu ou mal implantés en Alsace, reconnus comme n'appartenant pas de façon régulière au patrimoine naturel régional. Comme les espèces :

- d'apparition naturelle en Alsace, mais de façon occasionnelle, ponctuelle ou très irrégulière
- non autochtones, introduites (volontairement ou non), mal acclimatées, aux effectifs très faibles.

N.B. : la catégorie non significatif permet d'attirer l'attention sur des taxons en voie d'installation (car en limite d'aire, en extension, retournés à l'état sauvage, etc.), et donc susceptibles d'entrer bientôt dans la liste rouge. Toutefois, dans les mises à jour, les taxons accidentels anciennement observés et ceux n'ayant pas confirmé leur installation ne seront pas repris (déjà le cas pour les oiseaux). Par ailleurs, certaines espèces figurant dans cette catégorie sont peut être plus fréquentes qu'il n'y paraît, mais sans certitude sur la base des données actuelles. Le cas échéant, les mises à jour montreront peut être qu'elles méritent de figurer en liste rouge.

Patrimonial - P

Taxons aux effectifs importants dont le statut régional n'est pas jugé défavorable, mais qui méritent l'attention en raison d'un statut défavorable à une échelle plus large, et donc pour lesquels l'Alsace porte une responsabilité particulière dans leur conservation. Concerne les espèces :

- inscrites aux annexes 2 et/ou 4 de la Directive Habitats ou à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux
- inscrites sur une liste rouge nationale, européenne et/ou mondiale
- dont une part importante de l'aire de présence et/ou des effectifs nationaux se trouve en Alsace.

4.1.3 - Résultat synthétique

La liste complète des espèces présentes est reproduite en annexe. Elle est complétée de la liste des espèces disparues, autrefois présentes dans la Hardt. Les catégories proches dans chaque classement ont été mises sur la même

¹ Tendances (depuis les années 1980) : régression forte = recul > 50 % ; régression moyenne = recul de 20 à 50 %

ligne dans le tableau récapitulatif, à l'exception des dernières catégories, séparées par un double trait.

Outre les différences d'appréciation, les deux systèmes n'aboutissent pas toujours au même classement puisque l'un s'évalue sur la seule région de la Hardt, et l'autre sur l'ensemble de l'Alsace. Les deux classements sont donc complémentaires.

Classement TREIBER	Nombre d'espèces	Listes Rouge et Orange d'Alsace	Nombre d'espèces
0 : espèce éteinte ou disparue	28	X : Disparue	2
1 : espèce menacée de disparition	12	E : En danger	11
2 : espèce très menacée	20	V : Vulnérable	12
3 : menacée	32	D : en Déclin	1
R : très Rare	0	R : Rare	25
		L : localisée	26
PA : espèces de la liste de Pré-Alerte	18	AP : A Préciser	0
M : Menaces possibles	0	AS : A Surveiller	0
D : Données insuffisantes	14	NS : Non Significatif	0
		P : Patrimonial	0

Par ailleurs, 17 espèces présentes dans la Hardt sont réglementairement protégées, sur l'ensemble du territoire français ou au moins en Alsace :

Liste nationale (arrêté du 20 janvier 1982, modifié le 31 août 1995) :

Adonis vernalis L. Adonis du printemps
Anemone sylvestris L. Anémone sylvestre
Aster amellus L. Aster Amelle

Liste régionale (arrêté du 28 juin 1993) :

Allium carinatum L. Ail caréné
Asperula tinctoria L. Aspérule des teinturiers
Dictamnus albus L. Fraxinelle
Euphorbia seguieriana Necker Euphorbe de Séguier
Gentianella ciliata (L.) Borckh. Gentiane ciliée
Hieracium racemosum Waldst. Epervière en grappe
Et Kit ex Willd Porcelle tachetée
Hypochoeris maculata L. Inule hérissée
Inula hirta L. Polygale des sols calcaires
Polygala calcarea F.W. Schultz

Potentilla alba L. Potentille blanche
Rosa jundzillii Besser Rosier de Jundzill
Rosa stylosa Desv. Rosier à styles soudés
Veronica prostrata All. Véronique couchée
Veronica spicata L. Véronique en épi

4.2 - Précisions sur quelques espèces remarquables

N.B. Les mentions de rareté ne sont en général valable qu'à l'échelle de l'étude de 1996/97 : forêt domaniale de la Harth et forêt communale de Hirtzfelden / Niederwald.

Achillea ceretanica

3 menacée

Cette espèce longtemps confondue avec *Achillea collina* est avant tout associée aux pelouses sur substrat acide de l'association Agriosto-Brometum. Elle peut aussi être rencontrée dans des biotopes secondaires telles des gravières sur substrat plus riche en calcaire. Elle est particulièrement menacée par l'enfrichement des clairières. Pour la différencier d'*Achillea collina* on se référera à TREIBER (1996). Mesures appropriées : Débroussaillage

Ajuga chamaepitys - Bugle petit-pin, Ivette

3 menacée

Cette plante annuelle ne se rencontre que sur des substrats graveleux dégagés et dépourvus de presque toute végétation. Les stations sont d'anciennes gravières. Les graines peuvent rester plusieurs décennies dans le sol avant de germer.

Mesures appropriées : Suppression des ligneux et dégagement de la surface

Allium oleraceum - Oignon sauvage

PA espèce de Pré-alerte

L'espèce se rencontre dans des forêts sèches et peu denses, sur des pelouses sèches et dans l'association *Brachypodium pinnatum* en situation de lisière.

Mesures : Débroussaillage

Avena pratensis - Avoine des prés

2 Très menacée

L'espèce n'est fréquente que dans deux parcelles de la Harth. Dans toutes les autres stations seuls quelques spécimens isolés peuvent encore être observés. L'espèce affectionne particulièrement les substrats acides, légèrement ombragés et pas trop secs. Si aucune mesure n'est prise elle disparaîtra dans de nombreuses stations d'ici les prochaines années.

Mesures : Débroussaillage

Dictamnus albus - Fraxinelle

3 menacée

Pas moins de 815 spécimens ont été répertoriés. L'espèce se rencontre avant tout le long des chemins et peut être considérée comme typique pour les lisières. La station la plus riche à Hirtzfelden fait chaque année l'objet de fauchages tardifs¹

¹ Depuis les premiers inventaires, de nombreux sites ont été traités, notamment en forêt domaniale de la Harth, qui ont vu des populations s'accroître de manière importante, voire apparaître. Cette espèce est localisée presque uniquement dans la forêt du Rothleible à Hirtzfelden et au nord de la forêt domaniale de la Harth. Elle y est alors abondante dès lors que l'éclaircissement est suffisant.

Mesures : Extension des bordures de chemins et fauchage tardif

Euphorbia seguierana – Euphorbe de Séguier

2 très menacée

Cette espèce est présente sur une pelouse sèche associée à *Globularia punctata*. Le substrat y est riche en calcaire, à faible couverture végétale, en milieu très exposé en bordure d'une ancienne gravière.

Mesures : Suppression des arbres à fort ombrage

Gentianella ciliata – Gentiane ciliée

1 menacée de disparition

L'espèce est associée à une pelouse sèche à Mesobromion sur substrat calcaire et le long d'un chemin forestier en bordure d'une coupe.

Mesures : Eliminer les arbres à fort ombrage. En bordure de chemin, si possible extension de l'accotement sujet à fauchage tardif.

Hieracium adriaticum – Epervière de l'Adriatique

1 menacée de disparition

Ne furent relevés au total que 5 spécimens en lisière, à l'emplacement même (canal de saumure des mines de potasse) déjà signalé par RASTETTER.

Mesures : Proscrire tout épandage d'herbicides le long du canal de saumure des mines de potasse.

Hieracium calodon – Epervière dentée

2 très menacée

L'espèce est encore relativement abondante au nord du canal de saumure des mines de potasse, mais a vu effectifs diminuer très nettement depuis 15 ans (GOTTLICH, comm. pers.). La découverte de cette station est à mettre à l'actif de RASTETTER.

Mesures : Aucun épandage d'herbicides le long du canal – débroussaillage de la partie nord du canal

Hieracium fallax – Epervière trompeuse

1 menacée de disparition

L'espèce est représentée par quelques spécimens dans deux sites

Mesures : Proscrire tout stockage de bois – débroussaillage

Inula hirta – Inule hérissée

2 très menacée

L'espèce est présente dans deux clairières à fort taux d'enfrichement. Il s'agit d'une espèce caractéristique de lisières xérothermophiles qui ne tardera pas à disparaître si aucune mesure n'est prise.

Mesures : Débroussaillage

Leonurus cardiacus – Agripaume cardiaque

3 menacée

Cette espèce nitrophile est présente en lisière de forêt aux abords du Poney Parc. Aucune mesure n'est requise.

Muscari botryoides – Muscari en grappe de raisin

3 menacée

Cette espèce aux affinités subcontinentales et méditerranéenne n'est présente que par individus isolés. Elle se trouve en bordure de l'Agrostion-Brometum et du *Brachypodium pinnatum*. Il n'est pas à exclure que certaines stations ont échappé à l'observation en raison d'une floraison précoce.

Mesures : Débroussaillage et maintien en place de zones dégagées et bien exposées au soleil à l'intérieur même de la forêt.

Muscari comosum – Muscari en toupet

1 menacée de disparition

La seule station connue se trouve en lisière de clairière occupée par l'association Agrostio-Brometum

Mesures : Débroussaillage

Potentilla alba – Potentille blanche

3 menacée

Cette espèce aux affinités subcontinentales est associée à Agrostio-Brometum ainsi qu'à *Brachypodium pinnatum* sur substrat acide. Elle peut supporter un fort ombrage mais sera éliminée en présence de peuplements denses de *Prunus spinosa* et *Ligustrum vulgare*. Elle réagit positivement à une gestion appropriée.

Mesures : Débroussaillage et agrandissement des clairières

Potentilla arenaria s. str. - Potentille des sables

3 menacée

L'espèce est présente au sein de l'association Agrostio-Brometum sur substrat acide. On la trouve aussi dans les endroits les plus secs et ensoleillés de pelouses semi-arides sur gravier riche en calcaire affleurant dans d'anciennes gravières. Cette espèce subcontinentale atteint ici sa limite la plus occidentale. Elle est extrêmement sensible à l'ombre et à la concurrence d'espèces plus vigoureuses des lisières.

Mesures : Débroussaillage et agrandissement des clairières

Rosa jundzilli - Rose de Jundzill

3 menacée

Il s'agit d'une espèce affectionnant les lisières basses et ensoleillées. Elle est généralement associée à l'association *Brachypodium pinnatum*. La présence de buissons lui porte fortement préjudice.

Mesures : Suppression des ligneux

Rosa stylosa - Rose stylée

PA Liste de Pré-Alerte

L'espèce présente dans le massif est dépourvue du "disque cunéiforme" (TREIBER 1996). A présent aucune mesure n'est requise.

Scabiosa canescens - scabieuse odorante

3 menacée

Espèce typique et discriminante de l'Agrostio-Brometum, généralement liée aux pelouses sèches. Une station se trouve aussi sur le site d'une ancienne gravière.

Mesures : Débroussaillage et agrandissement de la clairière.

Scilla autumnallis - Scille d'automne

3 menacée

Il s'agit d'une espèce différentielle de l'Agrostio-Brometum qu'on peut aussi trouver en association avec Brachypodium pinnatum en situation de lisière. Une ambiance trop tamisée lui sera fatale. En règle générale, chaque station ne comporte que quelques individus en fleur.

Mesures : Débroussaillage et agrandissement des clairières

Thalictrum minus - Petit pigamon

PA Liste de Pré-Alerte

L'espèce est caractéristique pour les lisières xérothermophiles sur substrat riche en calcaire. On la trouve avant tout dans les Xerobromiom et Mesobromium

Mesures : Débroussaillage

Veronica prostrata – Véronique prostrée

2 très menacée

L'espèce est présente dans les pelouses sèches calcaires et basiques. L'enfrichement à un stade avancé constitue une menace sérieuse dans ces deux clairières. L'espèce est menacée de disparition dans le massif de la Harth-Nord

Mesures : Débroussaillage et agrandissement des clairières

Vicia pisiformis – Vesce faux-pois

2 très menacée

Cette espèce subcontinentale est cantonnée aux stations ensoleillées et maigres des bordures de chemins associées au Galio-Carpinetum. Son implantation sera favorisée par un élargissement des bandes herbeuses dépourvues de ligneux le long des chemins. Toute forme de stockage de bois lui sera préjudiciable.

Mesures : Elargissement des bandes herbeuses le long des chemins et fauche tardive en automne.

Interdiction de stockage de bois dans les stations concernées.

Viola mirabilis – Violette remarquable

non menacée

L'espèce est généralement associée aux stations fraîches et riches en calcaire du Galio-Carpinetum. Elle peut y être relativement abondante (jusqu'à 200 pieds environ dans une des pelouses). Aucune mesure ne s'impose à l'heure actuelle.

5 - Conseils de gestion et de suivi des clairières xérothermiques

5.1 - Plaidoyer pour une gestion des biotopes : bases scientifiques

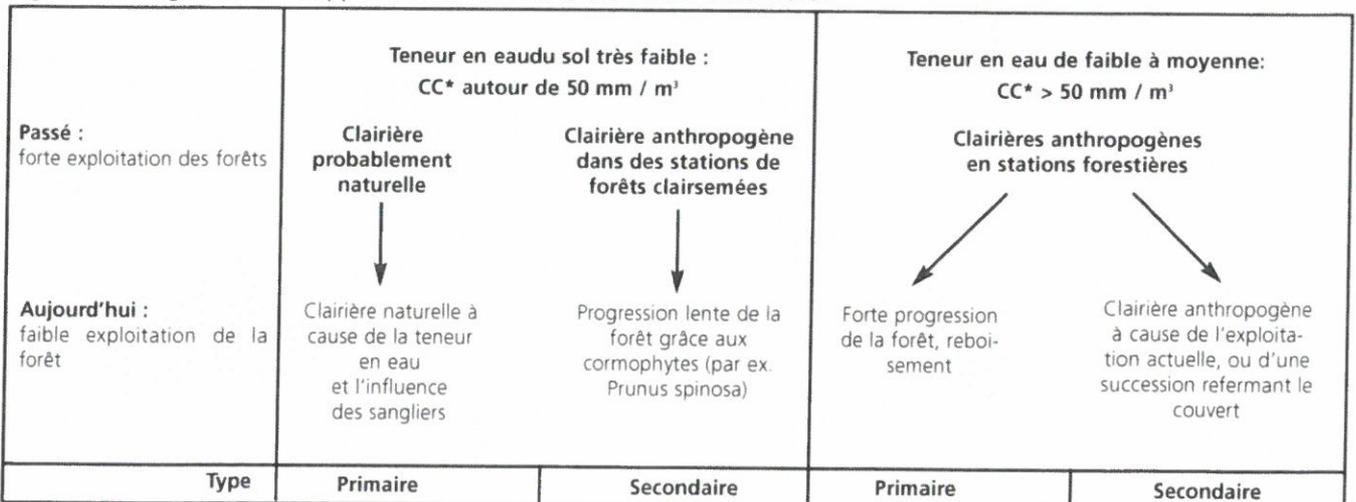
La zone d'extension des clairières dotées de pelouses sèches, se situe dans la partie de la région naturelle où les précipitations sont les plus faibles et où la nappe phréatique est si profonde qu'elle est hors de portée des racines des arbres. La végétation souffre, dans cette zone, d'un stress hydrique régulier, avec un bilan hydrique déficitaire d'avril à octobre (Cf paragraphe 1.4). Les conditions climatiques sont telles que deux facteurs en particulier sont spécifiques de cette végétation :

1. Le compartimentage géologique, avec alternance des zones riches et des zones pauvres en graviers, selon le courant présent dans les bras d'eau au Pléistocène.

2. L'histoire ancienne et récente des forêts au demeurant à faible productivité.

La dynamique de la végétation doit être vue en relation avec la teneur en eau des sols, qui conditionne la prédisposition ainsi que la vitesse de colonisation de la forêt. La limite pour un bon développement de la forêt devrait se situer autour d'une réserve utile de 50 mm / m³, comme le montrent les analyses pédologiques (cf paragraphe 1.5). Le schéma évolutif des clairières peut se présenter ainsi :

Figure 1 : origine et développement des clairières des forêts de la Harth



* CC = capacité au champ = réserve utile pour les plantes

Parmi les clairières restées dépourvues de couvert ligneux figurent :

- celles à très forte xéricité (sécheresse) des sols.
- certaines dont l'étendue était si grande qu'elles n'ont pas encore eu le temps de se refermer au cours des 40 dernières années
- des pelouses sur lesquelles s'affirme encore l'influence anthropogène

Les causes naturelles et anthropogènes de l'établissement des clairières à pelouse sèche se superposent. Pour le type "semi-secondaire" les pratiques sylvicoles des forêts limitrophes sont probablement déterminantes. L'ombrage de la forêt environnante atténue quelque peu le climat xérotrophe et favorise le changement de la végétation: les espèces de lisière peuvent prospérer sur toute la surface de la pelouse, jusqu'au moment où elles sont remplacées par des ligneux (par exemple le prunellier *Prunus spinosa*) avant de laisser place à une forêt sèche et claire riche en sous bois. De tels évolutions souvent qualifiées de "heuschienien" (au sens large) se répètent en maints endroits dans cette forêt. Pour examiner le développement de la végétation des clairières semi-secondaires, on doit donc étudier la période de renouvellement (durée jusqu'à la prochaine exploitation) de la forêt limitrophe. Dans le cas d'une exploitation traditionnelle de taillis sous futaie cette durée est de l'ordre de 35 ans, ce qui est nettement inférieur aux révolutions des futaies maintenant pratiquées en forêt domaniale de la Harth.

5.2 - Influence des sangliers sur la végétation des pelouses sèches

Le sanglier est aujourd'hui décisif pour la dynamique de la végétation des clairières de la Harth. Son influence principale réside dans sa capacité à labourer les pelouses.

L'effet positif des sangliers sur la végétation des pelouses a fait l'objet d'une étude (TREIBER 1997 cf. livret "Gestion et évolution des milieux"). Il s'agit de comparaisons de relevés floristiques et de comptages de jeunes plants dans des sites fréquentés par les sangliers en l'espace d'une année ainsi que sur des surfaces témoins de pelouses clôturées. 35 placettes ont ainsi été relevées. Sur les sites remaniés par les sangliers, on a dénombré 104 plants/ m² (52 ± 28 plantes par relevé) pour 45 espèces répertoriées contre 8 plants/ m² (3 ± 3 plantes par relevé) pour un total de 21 espèces dans des pelouses sèches non remuées.

En résumé, le labourage des pelouses de l'Agrostio-Brometum par les sangliers a les conséquences suivantes:

- **Une dissémination des graines sur un large espace** d'espèces à pouvoir de germination permanent (ex. *Calluna vulgaris*, *Ajuga genevensis*) et qui peuvent de nouveau germer, alors qu'elles avaient déjà disparues de la clairière.
- **Une aide à la reproduction sexuée d'espèces typiques des pelouses** telles *Potentilla arenaria*, *Potentilla tabernaemontani*, *Potentilla rupestris*, *Agrostis vinealis*, *Agrostis tenuis* et *Festuca ovina*. Au sein des pelouses, ces espèces peuvent tout au plus se multiplier de façon végétative.

- **L'établissement d'associations d'annuelles**, qui n'est possible que dans les boutis de sangliers au sein des pelouses, influençant la composition floristique des pelouses sèches,
- **Une augmentation de la diversité spécifique** au sein des pelouses favorisée par l'alternance de différents stades de développement.

Sous l'action des sangliers, la progression de la forêt, par l'intermédiaire des cormophytes arbustifs comme *Prunus spinosa* et *Ligustrum vulgare*, qui pénètrent les pelouses à partir des bords, ne peut être enrayerée.

Les espèces liées aux lésions du sol ont certainement profité de ces impacts. Par le passé, les forêts de la Harth et ses clairières ont fait l'objet d'une utilisation intensive et furent transformées par l'homme et le bétail. Il était d'usage d'y laisser paître les cochons au moment des glandées. A la fin du XIV^e siècle, par exemple, les familles de la commune de Blodelsheim conduisaient à elles seules 285 cochons dans la forêt de la Harth (OBERLÉ et SITTNER 1980). Des archives relatant des différends entre propriétaires quant à l'appartenance des parcelles dans les forêts entre Rixheim et Sausheim en 1718 et 1737 révèlent l'existence de grands troupeaux (Archives Départementales Haut-Rhin, Nr. 2B 80). Les forêts pâturées ont perdu de leur importance avant que cette pratique ne soit totalement abandonnée. Des lapins de garenne introduits vers 1780 (HAINHARD 1962:157) ont ensuite pris le relais par leurs activités fouisseuses (HOCH 1876, ISSLER 1951) avant que l'épidémie de myxomatose (1953) ne vienne réduire leur impact. Depuis cette date, les effectifs sont restés très réduits.

Les sangliers sont actuellement les seuls animaux remaniant le sol à grande échelle. La diversité des espèces y augmente de manière sensible. La mosaïque des différentes phases de développement prédispose à une grande diversité spécifique.

En revanche, en cas de forte activité des sangliers, notamment sur les places de nourrissage, le couvert végétal fait l'objet de phénomènes de piétinement et d'eutrophisation. L'Agrostio-Brometum est particulièrement affecté. Il conviendrait donc de mettre un terme à ces pratiques de nourrissage dans les clairières.

L'utilisation privilégiée de certaines plantes par les sangliers est un autre facteur néfaste pour la protection des espèces. Ainsi *Adonis vernalis* est menacée de disparaître en Alsace, car elle est consommée par les sangliers, ce qui justifie la mise en place de clôtures pour enrayer ces atteintes.

Une perturbation occasionnelle du couvert végétal lorsqu'elle est suivie d'une longue période dépourvue de nouvel impact se traduira favorablement pour la diversité spécifique. Une forte variation dans la sélection des sites visités par les sangliers est de nature à créer une alternance de stades de développement du couvert végétal, non seulement au niveau d'une même station, mais aussi entre les différentes clairières. Pour les massifs de la Harth, il y a lieu d'attribuer aux sangliers un rôle déterminant

dans la dynamique de la végétation des pelouses sèches des clairières sur substrat acide.

5.3 - Plan de gestion des biotopes

La protection et la conservation des pelouses sèches des clairières de la Hardt s'imposent au vu des observations suivantes:

1. Abondance d'espèces sur une petite surface (grande biodiversité), plus de 450 espèces répertoriées.

2. Une longue histoire de l'évolution de la végétation, en liaison étroite avec la culture et l'exploitation historique de la Harth et de la haute Alsace

3. Un grand nombre d'espèces de plantes et de papillons menacés (Liste Rouge, Liste Orange) et présence d'espèces protégées

4. Le développement unique d'espèces de pelouses sèches sous la forme d'une association endémique de la Harth: l'Agrostio-Brometum Issler ex Oberdorfer u. Korneck 1974

5. La présence d'espèces nouvelles pour la science et d'espèces relevées pour la première fois dans la région

(Genre *Rubus*, *Achillea*, *Galium*) et de papillons diurnes (*Pyrgus accretus*)

Le système de la Hardt "Forêts sèches – clairières" doit servir de référence pour la protection, l'exploitation et l'entretien de ces habitats. Déjà Emile ISSLER préconisait en 1942 (P. 23), que les forêts de la Harth comme le "Härtlein" à Heiteren, le Niederwald à Hirtzfelden et une partie du Rotleible soient classées en zones protégées. Les périmètres retenus dans le cadre du projet "Natura 2000" répondent à cette proposition. Les espèces menacées d'extinction peuvent être conservées grâce à des mesures d'entretien appropriées.

5.3.1 - Description générale des mesures

La qualité future des clairières sera fortement conditionnée par les conditions climatiques au sein des peuplements ainsi que par la taille de ces clairières. Les espèces inféodées aux pelouses sèches ne sont concurrentielles qu'en conditions d'aridité et de chaleur. Une surface suffisamment grande est un préalable pour le maintien de populations animales. Des observations sur le terrain ont mis en évidence que des clairières trop exiguës ne présentent que peu d'intérêt pour les sauterelles et papillons de milieux thermophiles.

De nombreuses clairières sont sur le point de se refermer. Le prunellier *Prunus spinosa* est l'espèce qu'il y a lieu de maîtriser en priorité dans le cadre de la gestion. Lorsqu'on la coupe, cette espèce à croissance rapide va développer de nombreux rejets. Elle est responsable de l'enfrichement rapide des clairières. Dans cette région naturelle, elle est peut être limitée par l'aridité. C'est ainsi qu'on a observé que les pelouses sèches étaient colonisées par des rejets progressant à partir du Sud et de l'Ouest. Les plantes bénéficient alors du couvert assuré par les arbres aux alentours, ce qui

réduit le stress hydrique. En revanche, les lisières Nord et Est des clairières sont beaucoup plus sèches, favorisant le troëne *Ligustrum vulgare* plus résistant à la sécheresse et qui domine alors le manteau pré-forestier.

Les opérations de gestion les plus communes consistent en un débroussaillage. Celui-ci peut être réalisé de différente manière, en fonction des caractéristiques des habitats.

Mesure N° 1 : débroussaillage au tracto-pelle

En présence de fourrés à ligneux denses notamment à *Prunus spinosa*, l'utilisation d'un tracto-pelle est recommandée pour leur suppression. Les racines sont enlevées lors d'un second passage, avant que la surface ne soit aplanie. Il importe néanmoins de respecter les horizons situés à des profondeurs inférieures à 20 cm, sous l'horizon Ah. Cette ouverture du sol a pour effet d'activer les diaspores et de contribuer à une restauration de la pelouse maigre. Cette intervention est efficace, bon marché, et ne pose à terme pas de problèmes particuliers. Les espèces xérophiles pionnières y trouvent des conditions très propices.

Mesure N° 2 : débroussaillage à la débroussailleuse

Les buissons isolés (par exemple l'aubépine *Crateagus monogyna*, *Ligustrum vulgare*), les jeunes pousses au pied des arbres et des peuplements clairsemés de *Crateagus monogyna* non mélangés au *Prunus spinosa* peuvent être éliminés de manière sélective à l'aide d'une débroussailleuse. Beaucoup plus délicate est l'élimination des rejets de *Prunus spinosa*. Elle doit être réalisée de manière ciblée avec une débroussailleuse.

Quand les arbres en lisière ont un couvert trop important, les ligneux peuvent rapidement se développer et envahir le reste de la pelouse. Cette fermeture du couvert s'accompagne aussi d'une mutation de la strate herbacée, avec un remplacement des formations à *Bromus erectus*-*Festuca ovina* agg. par des ourlets à *Brachypodium pinnatum* et *Betonica officinalis*.

Mesure N° 3 : fauchage d'anciens champs de culture à gibier

La restauration de pelouses sèches dans des clairières ayant été utilisées comme champ de culture à gibier est une mesure qui s'impose çà et là. Les bordures doivent faire l'objet d'un débroussaillage tel qu'il est décrit pour la méthode N° 1. En raison des fertilisations antérieures, la parcelle présente souvent un feutrage dense. Une fauche annuelle en été (août) avec enlèvement de la tonte est requise pour favoriser l'établissement d'espèces à port ramassé telles *Potentilla arenaria* et *Helianthemum nummularium* et pour l'appauvrir en éléments organiques. Le cas échéant, on peut aussi opter pour un traitement de la pelouse à la herse. Lorsque le climat stationnel est chaud et sec, les espèces des pelouses sèches seront plus concurrentielles aux endroits où le sol se présente à nu. Il importe de retirer la tonte pour parer à toute banalisation de la flore et au feutrage de la végétation.

Mesure N° 4 : fauchage annuel ou à plus longue échéance

Certaines surfaces doivent être fauchées une fois l'an ou à des intervalles plus espacés. Il s'agit en général de prairies à caractère historique (p.ex. le Brunnenplon de la forêt communale de Blodesheim, le Brunnenplon de la forêt du Consistoire Protestant de Colmar). Lorsqu'il s'agit de véritables prairies, il importe d'enlever la tonte. Le Brunnenplon à Blodesheim est fauché chaque année au mois de juillet.

Interventions annexes N° 5 : fauchage des accotements de chemins.

Les accotements de chemins constituent d'importants biotopes de remplacement pour les espèces thermophiles. Comme c'est déjà le cas dans la forêt communale du Rothleible, il conviendrait de prévoir une fauche tardive des accotements exposés au sud dans les autres forêts. Jusqu'à présent, la fauche était trop précoce. Nous recommandons de n'y procéder qu'au mois d'octobre. Ces accotements bien exposés représentent en général des corridors végétaux d'une grande importance pour les espèces xérophiles. Les secteurs ayant tendance à s'enrichir doivent être fauchés une fois par an. Pour les autres parties on pourra se contenter d'une intervention tous les deux ans. Pour le maintien de plantes hôtes de certains insectes, il est recommandé d'alterner les fauchages, en respectant chaque année certains tronçons maintenus assez larges et qui seront alors fauchés à tour de rôle (c'est à dire en alternant d'année en année).

Interventions annexes N° 6 : Utilisation des clairières à des fins cynégétiques

L'abrutissement par les chevreuils et l'activité fousseuse des sangliers ont des effets positifs pour la végétation xérothermique des clairières. La densité de ce gibier peut être augmentée par l'installation de places de nourrissage à proximité des clairières. Les parcelles forestières voisines ou les sites d'anciens fourrés à prunellier s'y prêtent particulièrement. La présence de ces animaux endigue l'envahissement par les ligneux et contribue ainsi à maintenir le milieu ouvert. Les gardes chasses pourraient donc dans certains massifs prendre le relais des opérations de gestion au terme du projet LIFE. La pratique de la chasse profite de l'existence de tels sites non envahis par les ligneux et servant de gagnage au gibier. L'établissement de cultures à gibier ou de places de nourrissage au sein même des clairières sont en revanche des pratiques à proscrire.

5.3.2 - Calendrier d'entretien - Priorités d'intervention.

Les priorités d'intervention ont été définies d'après un classement de la valeur biologique des sites puis de leur tendance à l'enrichissement associée à la taille de la clairière.

Valeur biologique : elle se fonde sur la présence d'espèces menacées ainsi que sur le degré de développement des pelouses sèches.

faible (1) : Clairière à fragments de pelouse sèche, sans espèces menacées.

moyenne (2) : Clairière avec des plantes figurant sur la liste de pré-alerte et des fragments de pelouses sèches.

moyenne (3) : Clairière avec des plantes figurant sur la liste de pré-alerte et une espèce de la Liste Rouge, sans la présence d'une pelouse sèche bien caractérisée.

élevée (4) : Clairière comportant 2 à 3 espèces de la Liste Rouge et/ou une pelouse sèche bien caractérisée (Agrostio-Brometum, Mesobrometum ou Xerobrometum).

très élevée (5) : Clairière comportant au moins trois espèces de la Liste Rouge ou au moins une espèce très menacée ou une espèce menacée de disparition, en présence d'une pelouse sèche bien caractérisée (Agrostio-Brometum, Mesobrometum ou Xerobrometum).

Priorité d'entretien (ou de restauration) : elle est basée sur la valeur biologique, la pression de l'enrichissement (vitesse de fermeture évaluée par rapport à la réserve utile en eau du sol) et l'état actuel de la pelouse (surface). La priorité d'entretien a été évaluée pour la période 2000-2010. Elle devra être réévaluée à l'issue de cette période.

Aucune (0) : Absence de prunellier et de troène dans la pelouse ou absence de pression d'enrichissement, pelouse assez grande ou d'intérêt biologique 1.

A très long terme (1) : Prunellier et troène sont limités en bordure, pelouse d'assez grande surface, de valeur biologique 4 à 5

A long terme (2) : Prunellier et troène présents en bordure et dans la pelouse, pelouse de surface encore assez grande mais pression d'enrichissement faible, valeur biologique de la pelouse 3 à 5

A moyen terme (3) : Prunellier et troène présents en bordure et dans la pelouse, surface encore assez grande mais pression d'enrichissement plus forte, valeur biologique variable ; ou complexe de clairières discontinues suite à l'enrichissement ; ou valeur biologique de l'entomofaune importante.

A moyen voire court terme (4) : Prunellier et troène présents en bordure et dans la pelouse, surface de la pelouse visiblement entamée par l'enrichissement (buissons sur quelques mètres de large), pression de l'enrichissement très forte, valeur biologique de la pelouse de 3 à 5

A court terme (5) : Pelouse presque entièrement refermée, la moitié au moins de la surface est envahie de buissons, surface relictuelle inférieure à environ 50 m², valeur biologique de 2 à 5, potentialité forte pour les espèces de haute valeur biologique.

N.B. Valeur biologique et Priorité d'entretien sont indiquées sur les fiches descriptives des clairières. Elles ont été reprises dans la base de donnée et sont –et seront– mises à jour en fonction des travaux réalisés depuis l'établissement de ces préconisations.

BIBLIOGRAPHIE

- Arrêt du conseil d'état (22.11.1768)** : Extrait du Greffe de la maîtrise particulière des eaux et forêts de la Haut-Alsace séante à Ensisheim.
- Association pour la Promotion de la Recherche Archéologique en Alsace (1992)** : Il y a 7000 ans l'Alsace. Le site archéologique du lotissement "Sainte-Odile" à Rosheim (Bas-Rhin) et les premiers agriculteurs de la Plaine d'Alsace. Catalogue d'exposition.
- Barkman, J. J., H. Doing u. S. Segal (1964)** : Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse.- Acta Botanica Neerlandica, 13: 394 - 419. Amsterdam.
- Decoville-Faller, M. (1968)** : La Hardt Haut-Rhinoise.- Société Savante d'Alsace et des régions de l'est, Recherches et documents, Bd. V: 150 S. Straßbourg.
- Dieckmann, B. (1991)** : Zum Mittel- und Jungneolithikum im Kaiserstuhlgebiet.- Dissertation an der philosophischen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.Br.. 395 S.
- Dierschke, H. (1994)** : Pflanzensoziologie - Grundlagen und Methoden.- 683 S., 55 Tab., 343 Abb. Stuttgart.
- Dierßen, K. (1990)** : Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde).- 241 S. Darmstadt.
- Düll, R. (1992)** : Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. In: Ellenberg, H. et al.: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa.- Scripta Geobotanica, Vol, 18, 2. Aufl, 258 S. Göttingen.
- Dupuis, M. u. Mme. Dupuis (1956)** : Remarques pédo-logiques sur la région de la Harth.- Bull. soc. d'histoire naturelle Colmar, Vol. 47, Serie 4: 3 - 19. Colmar.
- During, H. J. u. B. ter Host (1983)** : The diaspore bank of bryophytes and ferns in chalk grassland.- Lindbergia 9: 57 - 64. Copenhagen.
- Durst, R. (1971)** : Le drame de la forêt domaniale de la Harth. Bull. de la Société Industrielle de Mulhouse. Bd. 4: 41 - 46. Mulhouse.
- Ehrendorfer, F. (1973)** : Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, bearbeitet von W. Gutermann, 2. Aufl. Stuttgart, 318 S.
- Ellenberg, H. (1986)** : Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen.- 4. Aufl. 989 S. Stuttgart.
- Ellenberg, H., H. E. Weber, R. Düll, V. Wirth, W. Werner, D. Paulißen (1992)** : Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa.- Scripta Geobotanica, Vol, 18, 2. Aufl, 258 S. Göttingen.
- Ellerbach, J. B. (1912)** : Der dreißigjährige Krieg im Elsaß (1618 - 1648): I. Band. 623 S. Bethsaida-Druckerei. Carspach.
- Etzel, F. von (1876)** : Aus dem Reichslande. Hier: Die forstlichen Verhältnisse in den Reichslanden. S. 97 - 126. Berlin.
- 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.
- Ferrière, de, J. F. (1951)** : Brief an Forstinspektor HATT (Inspecteur des Eaux et Forêts).- Archiv des ONF Mulhouse.
- Finnern, H. et al. (1994)** : Bodenkundliche Kartieranleitung. 4. Aufl. 392 S. Hannover.
- Fölster, H., B. Meyer u. E. Kalk (1966)** : Parabraunerden aus primär carbonathaltigem Würm-Löß in Niedersachsen II. Profilbilanz der zweiten Folge bodengenetischer Teilprozesse : Tonbildung, Tonverlagerung, Gefügeverdichtung, Tonumwandlung. Zeitschr. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde. Bd. 100 (1): 1 - 12.
- Frahm, J. - P. u. W. Frey (1992)** : Moosflora. 528 S. 3. Auflage. Stuttgart.
- Fritz, W. (1977)** : Subfossile pflanzliche Großreste aus dem hallstattlichen Fürstengrabhügel "Magdalenenberg" bei Villingen.- Dissertation Uni Freiburg i.Br.
- Geiger, R. (1961)** : Das Klima der bodennahen Luftschicht. 4. Aufl. 646 S. Braunschweig.
- Gley, W. (1932)** : Die Entwicklung der Kulturlandschaft im Elsaß bis zur Einflußnahme Frankreichs.- Schriften des wissenschaftlichen Instituts der Elsaß-Lothringer im Reich an der Universität Frankfurt. NF 5: 180 S., 8 Tafeln, 2 Karten. Frankfurt a.M.
- Gönnenwein, O. et al. (1953-1960)** : Deutsches Rechtswörterbuch.- Bd. 5: S. 210. Weimar.
- Grad, M. C. (1877)** : Les forêts de l'Alsace et leur exploitation. Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar. S. 240 - 270. Colmar.
- Gradmann, R. (1901)** : Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung.- Geogr. Zeitschrift 1901: 361 - 377, 435 - 447. Leipzig.
- Gradmann, R. (1906)** : Beziehungen zwischen Pflanzengeographie und Siedlungsgeschichte.- Geogr. Zeitschrift 1906: 305 - 325. Leipzig.
- Gradmann, R. (1933)** : Die Steppenheide.- Aus der Heimat. 46: 97-123. Stuttgart.
- Graul, H. (1962)** : Die Niederterrassenfelder im Umkreis der Alpen.- Eiszeitalter und Gegenwart, Bd. 13: 181 - 196. Öhringen.
- Grimmer-Dehn, B. (1992)** : Die urnenfelderzeitliche Siedlung auf dem Burgberg bei Burkheim. Hrsg. Museum für Ur- und Frühgeschichte. Freiburg.
- Haeupler, H. u. P. Schonfelder (1988)** : Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 768 S. Stuttgart.
- Hädrich, F., W. Moll u. K. Stahr (1979)** : Exkursionsführer zur Jahrestagung der DBG. Böden.- Mittlg. Dtsch. Gesellsch., 28: 55 - 81. Freiburg i.Br.
- Hainhard, R. (1962)** : Mammifères sauvages d'Europe. Bd. II. 354 S. Neuchâtel (Suisse).
- Hoch, K. (1876)** : Der Hart-Wald. Ein Waldbild aus dem Oberelsaß. - Zeitschrift für Forst- u. Jagdwesen, Bd. 8: 1 - 73, 1 Karte. Berlin.
- Hondong, H., S. Langner u. T. Coch (1993)** : Untersuchungen zum Naturschutz an Waldrändern.- Bristol-Schriftenreihe Bd. 2, 196 S. Zürich.
- v. Honsell, M. (1885)** : Die Korrektion des Oberrhein von der schweizer- bis zur großherzoglich-hessischen Grenze.- Beiträge zur Hydrographie des großherzoglichen Baden, Bd. 3. Atlasband. Karlsruhe.
- Hornberger, T. (1959)** : Kulturgeographische Bedeutung der Wanderschäferei in Süddeutschland - Süddeutsche

- Transhumanz. Bundesanstalt für Landeskunde.- 168 S., 40 Karten u. 7 Abbildungen. Remagen.
- Hummel, J. (1927)** : Pflanzengeographie des Elsaß im Rahmen der Florenelemente. 195 S. Heidelberg.
- Issler, E. (1903)** : Die Gefäßpflanzen der Umgebung Colmars.- Mitt. Philomat. Gesellschaft in Elsaß-Lothringen. Bd. II (Jahrg. 1898 - 1902): 263 - 290, 371 - 395, 479 - 507. Straßburg.
- Issler, E. (1908)** : Die Gefäßpflanzen der Umgebung Colmars.- Mitt. Philomat. Gesellschaft i. Elsaß-Lothringen. Bd. III (Jahrg. 1903 - 1907): 8 - 30, 282 - 306. Straßburg.
- Issler, E. (1924)** : Les Associations végétales des vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante; Les Forêts, A: Les associations d'arbres feuillus.- Bull. de la société d'histoire naturelle de Colmar. N.S. Tome XVII (1922 - 1923) : 1 - 65. Colmar.
- Issler, E. (1925)** : Die Hartwälder der oberelsässischen Rheinebene.- Verh. naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens. 81. Jahrg., 274 - 286. Bonn.
- Issler, E. (1929)** : Les Associations végétales des vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante; Les garides et les landes.- Bull. de la société d'histoire naturelle de Colmar. N.S. Tome XXI (1927 - 1928): 7 - 159. Colmar
- Issler, E. (1931)** : Plantes peu connues ou nouvelles pour la flore de l'Alsace.- 1. Partie. Bull. soc. d'histoire naturelle. Nouvelle série. Tome XXII (1929 - 1930): S. 24 - 42. Colmar.
- Issler, E. (1942)** : Vegetationskunde der Vogesen.- Reichsstelle für Naturschutz, Bd. 5. 192 S. Jena.
- Issler, E. (1951)** : Trockenrasen- und Trockenwaldgesellschaften der oberelsässischen Niederterrasse und ihre Beziehungen zu denjenigen der Kalkhügel und der Silikatberge des Osthangs der Vogesen.- Ber. Schweiz. Bot. Ges., Bd. 61: 664 - 669. Zürich.
- Issler, E. E. Loyson u. E. Walter (1952)** : Flore d'Alsace. 2. édition. 1982. Société d'étude de la flore d'Alsace. Straßbourg.
- Jacob, J.C. (1988)** : Ecosystemes xerothermiques de la Harth: Chênaies et clairières steppiques naturelle.- Délégation régionale à l'architecture et l'environnement, région Alsace. Mulhouse. Unveröff. Gutachten.
- Jehl, M. u. C. Bonnet (1962)** : Fouilles et trouvailles archéologiques de la région de Colmar.- Cahiers alsaciens d'archéologie, d'art et d'histoire. Bd. VI. S. 13 - 36. Straßbourg.
- Jeunesse, C. (1994)** : Roessenen III, Bruebach-Oberbergen et la fin du Néolithique Moyen dans le sud de la plaine du Rhin supérieur.- Cahiers alsaciens d'archéologie, d'art et d'histoire. Bd. XXXVII: S. 5 - 21. Strasbourg.
- Kirschleger, F. (1831)** : Statistique de la flore d'Alsace et des Vosges.- 482 S. Mulhausen.
- Kirschleger, F. (1852)** : Flore d'Alsace et des contrées limitrophes. Straßbourg, Paris.
- Korneck, D. (1961)** : Über einige in Baden und im Elsaß vorkommende Schafschwingel (*Festuca ovina* L. s. lat.).- Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 8 (1): 187 - 196. Freiburg i.Br.
- Korneck, D. (1974)** : Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. Schriftenr. Vegetationsk. 7, 196 S. u. Tabellen. Bonn-Bad Godesberg.
- Lang, (1994)** : Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. 462 S. Jena, Stuttgart, New York.
- Marocke, R. (1964)** : Évolution des dépôts rhénans de la Haute-Alsace au cours du pléistocène récent.- Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, 51: 3 - 35. Colmar.
- Manz, E. (1993)** : Vegetation und standörtliche Differenzierung der Niederwälder im Nahe- und Moselraum.- Pollichia-Buch, 28: 413 S. Bad Dürkheim.
- Martin, J.J.E. (1921)** : Forêt de la Harth. Bulletin de la Société Forestière de Fanche-Comté et Belfort.. S. 196 - 201. Belfort.
- Mettauer, H. (1969)** : Les réserves hydriques des sols de la Harth.- Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Sol, 5: 11 - 19.
- Metzger, K. (1995)** : Geologie und Bodenkunde. In: Wässerwiesen.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 87: 97 - 112. Karlsruhe.
- Merian, M. (1663)** : Topographia Alsatiae. Beschreibung und enogenetische Abbildungen der vornehmsten Stadt und Oerther.
- Moll, W. (1970)** : Beiträge zur Genese und systematischen Stellung rubefizierter Parabraunerden aus alpinen Schottern und Geschieben.- Freiburger bodenkundliche Abhandlungen, Heft 3: 180 S. u. Anhang. Freiburg.
- Nicklès, N. (1876)** : Végétation de l'arrondissement de Schlestadt.- Bull. Société d'Histoire Naturelle de Colmar. 17. Jahrg.: 168 - 173. Colmar.
- Oberdorfer, E. (1936/37)** : Zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte des Oberelsasses und der Vogesen.- Zeitschr. f. Botanik. 30: 513 - 572. Jena.
- Oberdorfer, E. (1978)** : Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II. 355 S. Stuttgart.
- Oberdorfer, E. (1992)** : Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV, A u. B. 282 u. 580 S. Stuttgart.
- Oberdorfer, E. (1994)** : Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 1050 S. Stuttgart.
- Oberlé, R. u. L. Sittler (1981)** : Le Haut-Rhin. Dictionnaire des Communes. Tome II. H-Q. Université de Haut Alsace. Editions Alsatia. 1115 S.
- Oberförsterei Colmar Ost (1881)** : Bezirk Ober-Elsass. Special Karte von den Staatswäldungen in 2 Sectionen. Section I. 1 : 5000. Kopie einer im Jahre 1862 angefertigten Karte.
- Oberti, D. (1995)** : Typologie forestiere sur la basse terrasse de la Harth. Préétude sur le climat de la Harth. Unveröff. Gutachten im Auftrag des O.N.F. Colmar.
- Péguy, C. (1970)** : Péus de Climatologie. Ed. Masson, 468 S.
- Philippi, G. (1958)** : Botanische Elsaßexkursion am 12. Mai 1957.- Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz. N.F. 7 (2): 151 - 153. Freiburg i.Br.
- Philippi, G. (1973)** : Sandfluren und Brachen kalkarmer Flugsande.- Veröff. Landesstelle f. Naturschutz u. Landschaftspflege Bd.- Wttb. Bd. 41: 24 - 62. Ludwigsburg.
- Rastetter, V. (1956)** : Espèces et localités nouvelles pour la flore d'Alsace.- Bull. soc. d'histoire naturelle de Colmar. 47. Vol, 4. série: S. 20 - 26. Colmar.

- Rastetter, V. (1971)** : Aspects de la végétation de la plaine haut-rhinoise. Bull. de la Société Industrielle de Mulhouse. Bd. 4: 15 - 27. Mulhouse.
- Reduron, J.-P. (1986)** : Le Patrimoine floral de Haute-Alsace.- Bull. Soc. Industr. Mulhouse 1/1986: 1-105. Mulhouse.
- Rehfuess, K. E. (1990)** : Waldböden, Entwicklung, Eigenschaften und Nutzung.- Pareys Studentexte 29, 2. Aufl. 294 S. Hamburg, Berlin.
- Reichelt, G. u. O. Wilmanns (1973)** : Vegetationsgeographie.- 210 S. Braunschweig.
- Reklip (1996)** : Klimaatlas Oberrhein Mitte-Süd.- Regio-Klima-Projekt. Zürich, Offenbach, Strasbourg.
- v. Rochow, M. (1948)** : Die Vegetation des Kaiserstuhls. Pflanzensoziologische Gebietsmonographie mit einer Karte der Pflanzengesellschaften im Maßstab 1:25 000. Diss. Univ. Freiburg i.Br., Naturwiss.- math. Fak., 225 S u. Anhang.
- Rohn, L. (1993)** : Niederhergheim. Editions Coprur. Strasbourg. 270 S.
- Royer, J.-M. (1987)** : Les pelouses des Festuco-Brometea d'un exemple régional à une vision eurosiberienne.- Thèse (Dissertation) der Universität Franche-Comte, Nr. 214. Besancon.
- Rubner, H. (1960)** : Die Hainbuche in Mittel- und Westeuropa.- Forsch. z. deutschen Landeskunde. Bd. 121, 72 S. Bad Godesberg.
- Schmid, F. (1912)** : Die geographische und wirtschaftliche Bedeutung des Waldes und seine Rückwirkung auf die Volksdichte unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Ober-elsaß.- Mitt. Gesellschaft für Erdkunde und Kolonialwesen, 3: 1 - 81. Straßburg.
- Schreiner, A. (1960)** : Niederterrasse, Flugsand und Löß im Kaiserstuhl.- Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, NF, Bd. 7: 113 - 126. Freiburg i.Br.
- Sebald, O. (1990)** : Brassicaceae, Kreuzblütler: In: O. Sebald et al. (1990) : Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Bd. 2, 442 S. Stuttgart.
- Sebald, O. (1992)** : Rosaceae, Gattung *Potentilla*: In: O. Sebald et al. (1992) : Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Bd. 3., 483 S. Stuttgart.
- Sleumer, H. (1934)** : Eine pollenanalytische Untersuchung des Wasenweiler Riedes.- Mitt. bad. Landesverein f. Naturkunde u. Naturschutz.- NF 3 (3): 25 - 28. Freiburg i.Br.
- Timbal, J. (1995)** : Types Forestiers d'Alsace. Institut National de la Recherche Agronomique.
- Treiber, R. (1995)** : Bodenkundliche Transektuntersuchungen im Forêt Domaniale de la Harth Nord. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des O.N.F. (Mulhouse).
- Treiber, R. (1996)** : Clairières - Lichtungen mit Trockenrasen in den Wäldern der elsässischen Harth - Vegetation, Zonierung und Dynamik. Diplomarbeit an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Biol. Institut II (Geobotanik).
- Treiber, R. (1997)** : Vegetationsdynamik unter dem Einfluß des Wildschweins (*Sus scrofa* L.) am Beispiel bodensaurer Trockenrasen der elsässischen Harth.- Z. Ökologie u. Naturschutz 6 : 83-95.
- Troll, K. (1926)** : Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, 24 (4): 159 - 256. Stuttgart.
- Université Louis Pasteur - Straßbourg (ca. 1985)**: Carte du risque de lessivage des nitrates dans les sols. Feuille 6 - Hirtzfelden - Fessenheim. Commission interministerielle d'étude de la nappe phréatique de la plaine d'Alsace.
- Vogt, J. (1969/70)** : Nouvelles recherches sur l'évolution des cultures en Haute-Alsace. Annuaire de la Société Historique et Littéraire de Colmar. Bd. XIX: 126-146. Colmar
- Waechter, A (1971)** : La forêt de la Harth et ses mammifères. Bull. de la Société Industrielle de Mulhouse. Bd. 4: 47 - 54. Mulhouse.
- Wagenitz, G. (1987)** : Compositae. In: Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 2. Aufl., 6 (4). Berlin, Hamburg.
- Wagner, E. (1916)** : Regenkarten von Elsaß-Lothringen. Ein Beitrag zur Klimakunde der Reichslande.- Mitt. Gesellschaft für Erdkunde u. Kolonialwesen, 5: 21 - 122, 2 Farbkarten. Straßburg.
- Waldseemüller (1513)** : Tabula nova particularis prov rheni superior. Karte.
- Walter, T. (1910)** : Zur Geschichte der Schäferbruderschaft am Oberrhein. Elsässische Monatschrift für Geschichte u. Volkskunde. S. 7 - 715.
- Wirth, V. (1995)** : Die Flechten Baden-Württembergs. 2 Bände. Stuttgart.
- Witschel, M. (1980)** : Xerothermvegetation und dealpine Vegetationskomplexe in Südbaden.- Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Bad.-Württ., 17, 212 S. u. Tabellen. Karlsruhe.
- Witschel, M. (1993)** : Zur Synsystematik der *Trinia glauca*-reichen Trockenrasen im südlichen Oberrheinraum.- *Carolinea*, 51: 27 - 40. Karlsruhe.
- Witschel, M. (1994)** : Die Arealgrenzen des *Xerobrometum* Br.-Bl. 15 em. 31 im Südwesten des Verbreitungsgebietes.- Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 6, 121 - 147. Hannover.
- Wittmann, O. (1961)** : Die Niederterrassenfelder im Umkreis von Basel und ihre kartographische Darstellung.- Basler Beiträge Geographie u. Ethnologie, 3: 46 S., 1 Karte. Basel.
- Wittmann, O. (1962)** : Hochrhein und Oberrhein bis Karlsruhe.- Beiträge zur Rheinkunde, 14: 10 - 21. Koblenz.

ANNEXES

Liste des espèces végétales

Evolution du paysage entre 1951 et 1991 : le Niederwald de Hirtzfelden

Evolution de la clairière en parcelle N188 de la forêt domaniale de la Harth, entre 1948 et 1996

Tableau Syntaxonomique général

Tableau Syntaxonomique : pelouses sèches à Festuco-brometea ; Agrostio-brometum

Carte 3 : répartition de la sous association à Peucedanum oreoselinum de l'Agrostio brometum

Carte 4 : répartition de la sous association type de l'Agrostio brometum

Carte 5 : répartition de la sous association à Geranium sanguineum de l'Agrostio brometum

Carte 6 : répartition du chêne pubescent

LISTE DES ESPECES rencontrées dans le site Natura 2000 de la Hardt Nord

nom espèce	statut Treiber	statut liste rouge	protection
<i>Abietinella abietina</i>			
<i>Acer campestre</i>			
<i>Aceras anthropophorum</i>		localisé	
<i>Achillea ceretanica</i>	menacée		
<i>Achillea millefolium</i>			
<i>Acinos arvensis</i>			
<i>Adonis flammea</i>	disparue	en danger	régionale
<i>Adonis vernalis</i>	très menacée	en danger	nationale
<i>Agrimonia eupatoria</i>			
<i>Agropyron repens</i>			
<i>Agrostis gigantea</i>			
<i>Agrostis stolonifera gigantea</i>			
<i>Agrostis tenuis</i>			
<i>Agrostis vinealis</i>	menacée		
<i>Aira caryophyllea</i>	menacée		
<i>Ajuga chamaepitys</i>	menacée	rare	
<i>Ajuga genevensis</i>			
<i>Alliaria petiolata</i>			
<i>Allium oleraceum</i>	pré alerte		
<i>Allium rotundum</i>	très menacée	rare	
<i>Allium sphaerocephalon</i>	menacée		
<i>Allium vinealis</i>			
<i>Alyssum alyssoides</i>			
<i>Amaranthus albus</i>			
<i>Amaranthus hybridus agg</i>			
<i>Amaranthus retroflexus</i>			
<i>Ammi majus</i>	disparue		
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	menacée		
<i>Anagallis arvensis</i>			
<i>Anagallis foemina</i>			
<i>Anchusa arvensis</i>			
<i>Anemone sylvestris</i>	menacée de disparition	en danger	nationale
<i>Anthericum liliago</i>	menacée		
<i>Anthericum ramosum</i>	très menacée		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>			
<i>Anthyllis vulneraria</i>	très menacée		
<i>Apera spica-venti</i>			
<i>Aphanes arvensis</i>			

nom espèce	statut Treiber	statut liste rouge	protection
Arabidopsis thaliana			
Arabis glabra			
Arabis hirsuta			
Arabis hirsuta s str			
Arctium lappa			
Arctium tomentosum			
Arenaria leptoclados			
Arenaria serpyllifolia			
Arrhenatherum elatius			
Artemisia vulgaris			
Asparagus officinalis			
Asperula cynanchica			
Asperula tinctoria		localisé	régionale
Asplenium trichomanes			
Aster amellus	menacée	localisé	nationale
Aster linosyris	très menacée	localisé	
Astragalus danicus	disparue	en danger	régionale
Astragalus glycyphyllos			
Avena pratensis		localisé	
Avena pubescens			
Ballota nigra			
Barbula spec.			
Berberis vulgaris			
Betonica officinalis			
Bidens connata	données insuffisantes		
Biscutella laevigata	disparue	en danger	régionale
Bothriochloa ischaemum			
Brachypodium pinnatum			
Brachypodium sylvaticum			
Briza media			
Bromus arvensis			
Bromus erectus			
Bromus hordeaceus			
Bromus mollis			
Bromus sterilis			
Bryonia dioica			
Buglossoides purpureoerulea			
Bupleurum falcatum			
Calamagrostis epigejos			
Calamintha clinopodium			
Calamintha sylvatica			

nom espèce	statut Treiber	statut liste rouge	protection
<i>Calamintha vulgaris</i>			
<i>Calerigonella cuspidatum</i>			
<i>Calluna vulgaris</i>	menacée		
<i>Campanula cervicaria</i>	disparue	en danger	nationale
<i>Campanula persicifolia</i>			
<i>Campanula rapunculus</i>			
<i>Campanula rotundifolia</i>			
<i>Capsella bursa-pastoris</i>			
<i>Carduus crispus</i>			
<i>Carduus nutans</i>			
<i>Carex caryophyllea</i>			
<i>Carex flacca</i>			
<i>Carex hirta</i>			
<i>Carex humilis</i>	pré alerte	localisé	
<i>Carex leersii</i>			
<i>Carex montana</i>			
<i>Carex ornithopoda</i>			
<i>Carex otrubae</i>	données insuffisantes		
<i>Carex pallescens</i>			
<i>Carex spicata</i>			
<i>Carex tomentosa</i>			
<i>Carlina vulgaris</i>			
<i>Carpinus betulus</i>			
<i>Caucalis platycarpus</i>	disparue	disparue	régionale
<i>Centaurea jacea</i>			
<i>Centaurea scabiosa</i>			
<i>Centaurea solstitialis</i>	disparue		
<i>Centaurea stoebe</i>			
<i>Centaureum erythraea</i>			
<i>Cerastium arvense</i>			
<i>Cerastium brachypetalum</i>			
<i>Cerastium glomeratum</i>			
<i>Cerastium holosteoides</i>			
<i>Cerastium pallens</i>	menacée		
<i>Chenopodium album</i>			
<i>Chenopodium botrys</i>			
<i>Chenopodium hybridum</i>			
<i>Chenopodium polyspermum</i>			
<i>Cichorium intybus</i>			
<i>Cirsium arvense</i>			
<i>Cirsium eriophorum</i>		rare	

nom espèce	statut Treiber	statut liste rouge	protection
Cirsium vulgare			
Cladonia ciliata			
Cladonia furcata M			
Clinopodium vulgare			
Colchicum autumnale			
Conium maculatum			
Conrigia orientalis	disparue		
Convolvulus arvensis			
Conyza canadensis			
Cornus sanguinea			
Coronilla varia			
Coronopus squamatus	données insuffisantes	rare	
Crataegus laevigata			
Crataegus monogyna			
Crepis capillaris			
Crepis praemorsa	disparue	vunérable	régionale
Crepis setosa			
Crepis tectorum	disparue		
Cuscuta epithymum	pré alerte		
Cynoglossum officinale			
Dactylis glomerata			
Danthonia decumbens			
Daucus carota			
Dianthus armeria			
Dianthus carthusianorum			
Dictamnus albus	menacée	localisé	régionale
Digitaria sanguinalis			
Dipsacus pilosus	données insuffisantes		
Dipsacus sylvestris			
Echinops sphaerocephalus			
Echium vulgare			
Elymus repens			
Epipactis atrorubens	pré alerte	localisé	
Eragrostis minor			
Erigeron annuus			
Erodium cicutarium			
Erucastrum gallicum			
Eryngium campestre	pré alerte		
Euonymus europaeus			
Euphorbia amygdaloides			
Euphorbia brittingeri			

nom espèce	statut Treiber	statut liste rouge	protection
<i>Euphorbia cyparissias</i>			
<i>Euphorbia seguieriana</i>	très menacée	localisé	régionale
<i>Euphorbia verrucosa</i>			
<i>Falcaria vulgaris</i>			
<i>Fallopia convolvulus</i>			
<i>Festuca arundinacea</i>			
<i>Festuca guestfalica</i>			
<i>Festuca heteropachys</i>			
<i>Festuca heterophylla</i>			
<i>Festuca ovina</i> s.str.	menacée		
<i>Festuca rubra</i>			
<i>Filago arvensis</i>	disparue		
<i>Filago pyramidata</i>		rare	
<i>Filago vulgaris</i>	pré alerte		
<i>Filipendula vulgaris</i>	pré alerte		
<i>Fissidens taxifolius</i>			
<i>Fragaria viridis</i>		localisé	
<i>Fumaria officinalis</i>			
<i>Galeopsis tetrahit</i>			
<i>Galium album</i>			
<i>Galium aparine</i>			
<i>Galium glaucum</i>	pré alerte		
<i>Galium mollugo</i>			
<i>Galium mollugo</i> agg.			
<i>Galium pumilum</i>			
<i>Galium verum</i>			
<i>Genista germanica</i>	pré alerte		
<i>Genista sagittalis</i>			
<i>Genista tinctoria</i>			
<i>Genistella sagittalis</i>			
<i>Gentianella ciliata</i>	menacée de disparition	vulnérable	régionale
<i>Geranium columbinum</i>			
<i>Geranium pusillum</i>			
<i>Geranium pyrenaicum</i>			
<i>Geranium sanguineum</i>			
<i>Geum urbanum</i>			
<i>Glechoma hederacea</i>			
<i>Globularia punctata</i>	menacée de disparition	localisé	
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	disparue		
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>			
<i>Gymnadenia conopsea</i>	très menacée		

nom espèce	statut Treiber	statut liste rouge	protection
<i>Helianthemum nummularium</i>			
<i>Heliotropium europaeum</i>		rare	
<i>Herminium monorchis</i>	disparue	en danger	régionale
<i>Herniaria hirsuta</i>	données insuffisantes	rare	
<i>Hieracium anchusoides</i>	disparue		
<i>Hieracium aridum</i>	disparue		
<i>Hieracium auriculoides</i>	disparue	rare	
<i>Hieracium bauhini</i>	disparue	rare	
<i>Hieracium fallax</i>	menacée de disparition		
<i>Hieracium glaucinum</i>			
<i>Hieracium maculatum</i>			
<i>Hieracium pilosella</i>			
<i>Hieracium piloselloides</i>			
<i>Hieracium piloselloides agg</i>			
<i>Hieracium sabaudum</i>			
<i>Hieracium umbellatum</i>			
<i>Hieracium racemosum</i>	menacée de disparition	en danger	régionale
<i>Himantoglossum hircinum</i>	très menacée		
<i>Hippocrepis comosa</i>			
<i>Hippophae rhamnoides</i>	très menacée		
<i>Holcus lanatus</i>			
<i>Hylocomium splendens</i>			
<i>Hypericum hirsutum</i>			
<i>Hypericum humifusum</i>			
<i>Hypericum montanum</i>			
<i>Hypericum perforatum</i>			
<i>Hypnum lacunosum M</i>			
<i>Hypochoeris maculata</i>	menacée de disparition	vulnérable	régionale
<i>Hypochoeris radicata</i>			
<i>Inula conyza</i>			
<i>Inula hirta</i>	très menacée	vulnérable	régionale
<i>Inula salicina</i>	pré alerte		
<i>Jasione montana</i>			
<i>Juglans regia</i>			
<i>Juncus tenuis</i>			
<i>Kickxia spuria</i>			
<i>Knautia arvensis</i>			
<i>Koeleria macrantha</i>			
<i>Koeleria pyramidata</i>	très menacée		
<i>Lagoseris sancta</i>	données insuffisantes		
<i>Lamium hybridum ssp. Incisum</i>	données insuffisantes		

nom espèce	statut Treiber	statut liste rouge	protection
<i>Laserpitium prutenicum</i>	disparue	vulnérable	
<i>Lathyrus hirsutus</i>		rare	
<i>Lathyrus pratensis</i>			
<i>Leucanthemum vulgare</i>			
<i>Ligustrum vulgare</i>			
<i>Linaria repens</i>	disparue		
<i>Linaria vulgaris</i>			
<i>Linum catharticum</i>			
<i>Linum tenuifolium</i>	disparue		
<i>Lithospermum officinale</i>			
<i>Lolium multiflorum</i>			
<i>Lolium perenne</i>			
<i>Lonicera periclymenum</i>			
<i>Lonicera xylosteum</i>			
<i>Lophocolea bidentata</i>			
<i>Lotus corniculatus</i>			
<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>hirsutus</i>			
<i>Luzula campestris</i>			
<i>Luzula forsteri</i>			
<i>Luzula multiflora</i>			
<i>Lychnis viscaria</i>	très menacée		
<i>Malva moschata</i>			
<i>Marrubium vulgare</i>	disparue		
<i>Medicago falcata</i>			
<i>Medicago lupulina</i>			
<i>Medicago minima</i>			
<i>Medicago sativa</i>			
<i>Medicago varia</i>			
<i>Medicago x varia</i>			
<i>Melampyrum cristatum</i>	très menacée	localisé	
<i>Melampyrum pratense</i>			
<i>Melampyrum pratense</i> ssp. <i>pratense</i>			
<i>Melandrium dioica</i>			
<i>Melilotus alba</i>			
<i>Mentha arvensis</i>			
<i>Misopates arvensis</i>	données insuffisantes		
<i>Moehringia trinervia</i>			
<i>Muscari botryoides</i>	menacée	rare	
<i>Muscari comosum</i>	menacée de disparition	rare	
<i>Myosotis arvensis</i>			
<i>Myosotis ramosissima</i>			

nom espèce	statut Treiber	statut liste rouge	protection
Neottia nidus			
Nepeta cataria		rare	
Nesilia paniculata	disparue		
Odontites lutea	disparue	localisé	régionale
Odontites rubra			
Ononis repens			
Ononis spinosa			
Ophrys apifera		rare	
Ophrys holosericea	très menacée		
Ophrys insectifera	menacée de disparition	rare	
Orchis morio	menacée		
Orchis purpurea	pré alerte		
Orchis simia	menacée	en danger	
Orchis ustulata	menacée		
Origanum vulgare			
Orobanche lutea			
Oxalis fontana			
Peltigera rufescens			
Petrorhagia prolifera			
Peucedanum alsaticum	menacée	localisé	
Peucedanum cervaria	menacée		
Peucedanum oreoselinum	menacée	vulnérable	
Phleum phleoides		localisé	
Phleum pratense bertolonii			
Phleum pratensis ssp bertolonii			
Picris hieracioides			
Pimpinella saxifraga			
Pinus nigra			
Pinus sylvestris			
Plagiomnium affine agg. M			
Plagiomnium undulatum M			
Plantago arenaria	données insuffisantes		
Plantago lanceolata			
Plantago major			
Plantago media			
Platanthera bifolia			
Pleurozium schreberi M			
Poa angustifolia			
Poa annua			
Poa bulbosa			
Poa chaixii			

nom espèce	statut Treiber	statut liste rouge	protection
<i>Poa compressa</i>			
<i>Poa pratensis</i>			
<i>Poa pratensis</i> var. <i>Angustifolia</i>			
<i>Polycnemum majus</i>	disparue	en danger	
<i>Polygala calcarea</i>	menacée de disparition	vulnérable	régionale
<i>Polygala vulgaris</i>			
<i>Polygonatum odoratum</i>			
<i>Polygonum aviculare</i> agg			
<i>Polygonum convolvulus</i>			
<i>Populus tremula</i>			
<i>Potentilla alba</i>	menacée	localisé	régionale
<i>Potentilla arenaria</i>	menacée		
<i>Potentilla argentea</i>			
<i>Potentilla collina</i> agg			
<i>Potentilla heptaphylla</i>	menacée	localisé	
<i>Potentilla inclinata</i>		rare	
<i>Potentilla laciniata</i>			
<i>Potentilla laciniata</i> x <i>vulgaris</i>			
<i>Potentilla recta</i>			
<i>Potentilla reptans</i>			
<i>Potentilla rupestris</i>	menacée	localisé	
<i>Potentilla tabernaemontani</i>			
<i>Primula veris</i>			
<i>Prunella grandiflora</i>	pré alerte		
<i>Prunella grandiflora</i> x <i>laciniata</i>			
<i>Prunella laciniata</i>	menacée		
<i>Prunella vulgaris</i>			
<i>Prunus spinosa</i>			
<i>Pulmonaria montana</i>		rare	
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	très menacée	localisé	
<i>Pyrus pyraister</i>	pré alerte		
<i>Quercus petraea</i>			
<i>Quercus pubescens</i>			
<i>Quercus robur</i>			
<i>Racomitrium canescens</i>			
<i>Ranunculus bulbosus</i>			
<i>Reseda lutea</i>			
<i>Rhamnus cathartica</i>			
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>			
<i>Rhinanthus minor</i>			
<i>Rhodobryum roseum</i>			

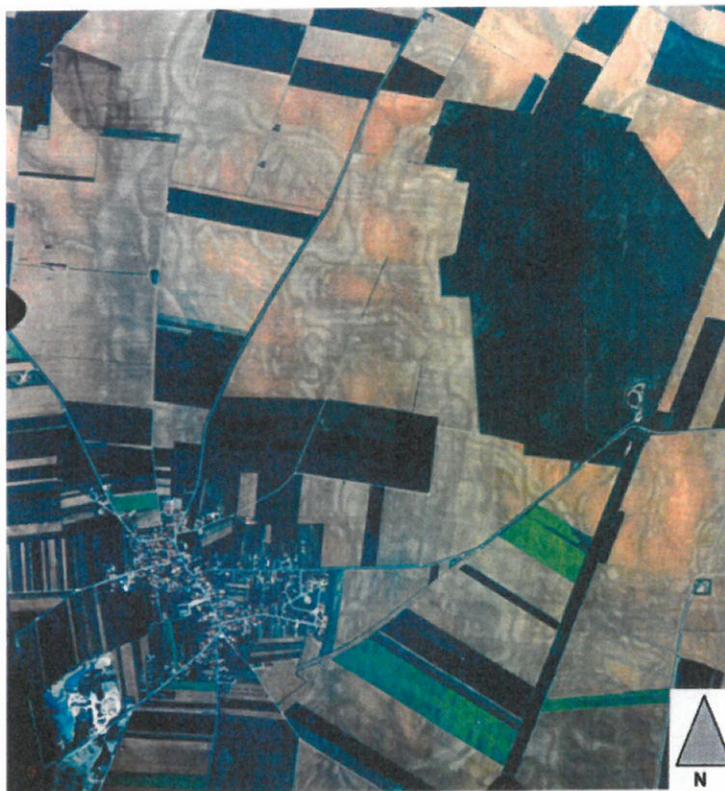
nom espèce	statut Treiber	statut liste rouge	protection
Rhytidiadelphus triquetrus M			
Rhytidium rugosum M			
Robinia pseudacacia			
Rosa canina			
Rosa canina s.str.			
Rosa corymbifera			
Rosa jundzillii	menacée	localisé	régionale
Rosa rubiginosa	très menacée		
Rosa scabriuscula			
Rosa stylosa	pré alerte	localisé	régionale
Rubus caesius			
Rubus canescens		rare	
Rubus fruticosus			
Rubus fruticosus agg			
Rumex acetosa			
Rumex acetosella			
Rumex crispus			
Rumex pulcher	disparue		
Rumex thyrsoiflorus			
Sagina apetala			
Salvia pratensis			
Sanguisorba minor			
Sanguisorba officinalis			
Saxifraga granulata	pré alerte		
Scabiosa canescens	menacée	localisé	
Scabiosa columbaria			
Scilla autumnalis	menacée	vulnérable	
Scleranthus polycarpus			
Scleropodium purum M			
Sedum reflexum			
Sedum rupestre			
Sedum sexangulare			
Sedum telephium			
Senecio jacobea			
Serratula tinctoria	pré alerte		
Seseli annuum	menacée de disparition	rare	
Setaria pumila			
Setaria viridis			
Silene alba			
Silene nutans			
Silene otites	disparue	disparue	régionale

nom espèce	statut Treiber	statut liste rouge	protection
Silene vulgaris			
Sisymbrium officinale			
Sisymbrium vulgare			
Solanum nigrum			
Solidago gigantea			
Solidago virgaurea			
Sorbus torminalis			
Stachys annua		vulnérable	
Stachys germanica			
Stachys recta			
Succisa pratensis	menacée		
Tanacetum corymbosum		rare	
Taraxacum laevigatum agg			
Taraxacum officinale			
Taraxacum officinale agg			
Tetragonolobus maritimus	très menacée		
Teucrium botrys	menacée	rare	
Teucrium chamaedrys			
Teucrium montanum	menacée de disparition	localisé	
Teucrium scorodonia			
Thalictrum majus	données insuffisantes		
Thalictrum minus	pré alerte		
Thesium linophyllum	menacée de disparition	localisé	
Thuidium delicatulum			
Thuidium delicatulum M			
Thymus pulegioides			
Tordylium maximum	données insuffisantes	en danger	
Torilis arvensis			
Torilis japonica			
Tragopogon pratensis			
Tragopogon dubius			
Trifolium alpestre		localisé	
Trifolium arvense			
Trifolium campestre			
Trifolium dubium			
Trifolium medium			
Trifolium montanum	très menacée		
Trifolium ochroleucon	très menacée	en déclin	
Trifolium pratense			
Trifolium repens			
Trifolium rubens	menacée	localisé	

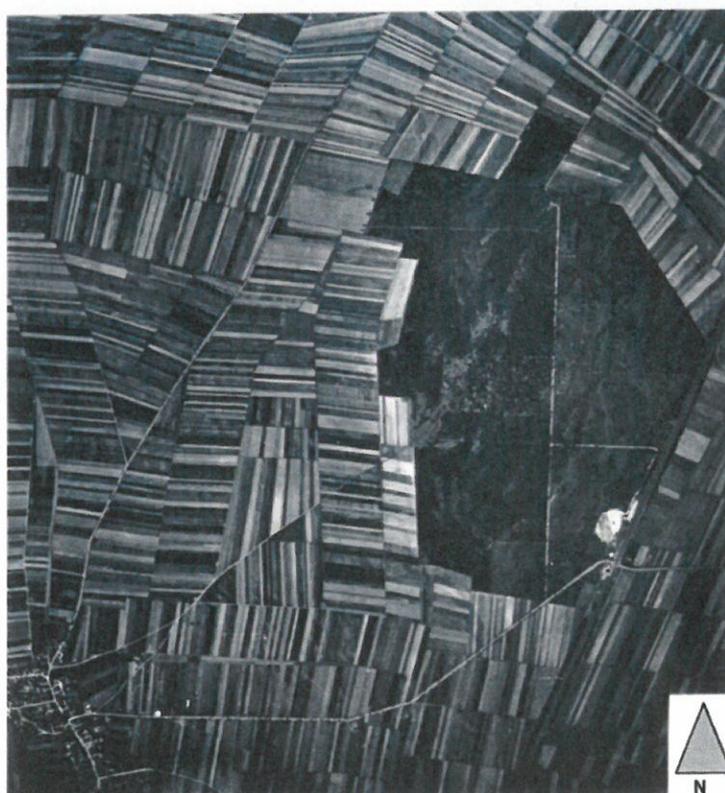
nom espèce	statut Treiber	statut liste rouge	protection
<i>Trifolium scabrum</i>	disparue	vulnérable	
<i>Trifolium striatum</i>	menacée	vulnérable	
<i>Trinia glauca</i>	disparue	vulnérable	
<i>Tripleurospermum inodorum</i>			
<i>Trisetum flavescens</i>			
<i>Ulmus minor</i>			
<i>Urtica dioica</i>			
<i>Urtica urens</i>	données insuffisantes		
<i>Vaccaria hispanica</i>	données insuffisantes		
<i>Valeriana wallrothii</i>			
<i>Valerianella locusta</i>			
<i>Verbascum lychnitis</i>			
<i>Verbascum thapsus</i>			
<i>Veronica arvensis</i>			
<i>Veronica chamaedrys</i>			
<i>Veronica filiformis</i>			
<i>Veronica officinale</i>			
<i>Veronica officinalis</i>			
<i>Veronica persica</i>			
<i>Veronica prostrata</i>	très menacée	rare	régionale
<i>Veronica spicata</i>	menacée	rare	régionale
<i>Veronica teucrium</i>	pré alerte		
<i>Viburnum lantana</i>			
<i>Viburnum opulus</i>			
<i>Viburnum lantana</i>			
<i>Vicia angustifolia</i>			
<i>Vicia hirsuta</i>			
<i>Vicia sativa</i>			
<i>Vicia sepium</i>			
<i>Vicia tenuifolia</i>			
<i>Vicia tetrasperma</i>			
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>			
<i>Viola alba</i>	données insuffisantes	rare	
<i>Viola arvensis</i>			
<i>Viola canina</i>			
<i>Viola hirta</i>			
<i>Vulpia bromoides</i>		rare	
<i>Vulpia myuros</i>			

Evolution du paysage entre 1951 et 1991 : le Niederwald de Hirtzfelden

1990 : Les méandres remontant à l'époque du Pléistocène sont bien visible dans les champs de maïs. Ce secteur à été remembré en 1970.



1951 : Les ancienschemins relient le village de Hirtzfzlden à la forêt. A cette époque le partcellqire était encore très morcellé.





25 Août 1948. (Photo: Ingegnirut des forêts Hatt, archives ONF Mulhouse). Parcelle 188, Forêt Domaniale de la Hart Nord, vue vers le Sud-Est.



La même situation en Juillet 1996 : Une partie de la clairière est déjà envahie par des prunelliers. La zone centrale plus sèche est encore dégagée.

TABLEAU SYNTAXONOMIQUE GENERAL

CLASSE	ORDRE	ALLIANCE	ASSOCIATION
Quercu-Fagetea (Forêts et fruticées)	Fagetalia sylvaticae	Carpinion betuli	Potentillo albae-Quercetum petraeae Libb.33 n.inv. Oberd. 57 em. Müller (forêt à chênes pubescent et sessile)
	Prunetalia spinosae	Berberidion	Galio sylvatici-Carpinetum betuli Oberd. 58 ("Chênale-charmaie du Galio-carpinetum")
Trifolio-Geranietea (Ourlets)	Origanetalia vulgaris	Geranium sanguinei (Ourlets à <i>Geranium sanguin</i>)	Pruno-Ligustretum Tx. 52 n. inv. Oberd. 70 (fruticées : buissons)
	Brometalia erecti	Bromion erecti	Association à Brachypodium pinnatum
Festuco-Brometea (Pelouses sèches)	Brometalia erecti	Koelerio-Phleion phleoidis Xerobromion	Geranio-Dictamnenum Wendelberger 54
	Thero-Airetalia	Thero-Airion	Associations fragmentaires du Mesobromion
Sedo-Scleranthetea (Sol remaniés)	Thero-Airetalia	Thero-Airion	Agrostio-Brometum Issler ex Oberdorfer et Korneck 78
			Association fragmentaire du Xerobromion
			Airo caryophylleae-Festucetum ovinae Tx. 55 ex Korneck 74
			Association dominante à Vulpia bromoides
			Filagini-Vulpietum myuros Oberd. 1938