

Licence Professionnelle Espaces Naturels Option Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités

Inventaire, évaluation et préconisations de gestion des pelouses xérothermiques du site Natura 2000 « FR42018123-de la Hardt Nord »



BOUCHEREAU Lucie

Stage effectué du 29 avril 2016 au 26 aout 2016 à l'Office National des Forêts
15 avenue de Strasbourg 68350 DIDENHEIM

Maître de Stage : M.HANFF François
Référent universitaire : M.DESAEGHER Emmanuel

« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil »

Remerciements :

Je souhaite remercier toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement de ce stage et à l'aboutissement de ce rapport et plus particulièrement, François HANFF, en tant que tuteur de stage et Odile MOUGEOT pour l'encadrement l'aide et les conseils qu'ils m'ont prodigués.

Je remercie également,

Reinhold TREIBER, naturaliste, pour la transmission de ses connaissances botaniques, historiques et scientifiques des sites xérothermiques. Son aide et le temps qu'il m'a accordés m'ont été très précieux,

Alfred IMMELE, pour tout le temps sur le terrain qu'il m'a consacré et toutes les connaissances qu'il m'a transmises sur le lieu de l'étude,

Marie-Noelle GILLOT, qui a fait preuve d'une grande aide et patience lors de la réalisation de la partie cartographie,

Stéphane OGER, pour les différentes sorties de terrain et les connaissances naturalistes qu'il m'a apportées.

Je remercie aussi, le personnel du Conservatoire des sites Alsacien(CSA), Bernard STOEHR, Pascal HOLVECK et Richard BOEUF pour les multiples informations qu'ils m'ont transmis sur la gestion des sites xérothermiques et leurs connaissances botaniques ainsi que Jean Christophe GATTUS et Emmanuel DESAEGHER, pour m'avoir conseillée au niveau méthodologique.

Enfin, je tiens à remercier mes collègues de bureaux et agents de terrains qui m'ont soutenu et accueilli chaleureusement.

Résumé :

Le site Natura 2000 de la « Hardt Nord », caractérisé entre autres par ses pelouses xériques planitiaires, est un lieu de biodiversité remarquable. Celui-ci doit être évalué afin de connaître son état pour le gérer de façon optimale.

Sur le massif de la forêt domaniale (FD) de la Harth Nord et de la Forêt communale (FC) de Réguisheim un inventaire botanique a été mené sur 39 pelouses pendant 25 journées de terrain. Sur chaque pelouse ont été recensés, les plantes appartenant à la liste rouge de la flore menacée d'Alsace, et les autres plantes, l'embroussaillage, l'espèce invasive *Solidago gigantea*, les ligneux et la surface. Ces données aboutissent à un système de notation permettant d'évaluer chaque pelouse d'un point de vue floristique, puis de les hiérarchiser selon des niveaux d'interventions prioritaires et de donner des préconisations de gestion.

En résultat, 183 plantes ont été détectées dont 27 espèces menacées. *Solidago gigantea* est présent sur 32 des 37 pelouses étudiées. L'embroussaillage est en général modéré, la présence de ligneux couvre en majorité 5 à 30 % de la surface des pelouses. La surface a évolué positivement depuis les années 2000. Leur état de conservation est, bon, pour 4 pelouses, moyen pour 25 pelouses, et défavorable pour 8. Les préconisations de gestion concernent principalement la fauche de la Verge d'or (*Solidago gigantea*) sur les pelouses ainsi que des actions de fauchage et/ou pâturage.

En conclusion, on constate un état de conservation moyen, avec une nette augmentation de la surface des pelouses depuis 2000. Quelques entretiens sont préconisés afin d'éviter la fermeture et la disparition de ces milieux devenus rares en Alsace.

Mots clés

Harth
Inventaire botanique
Pelouses xérothermiques
Espèces menacées
Menaces
Evaluation
Hiérarchisation
Préconisations de gestion

Acronymes :

FD : Forêt domaniale

FC : Forêt communale

MNHN : Museum National d'Histoire Naturel

TDS : Terminal de saisi

SIG : Système d'Information Géographique

Table des matières

Introduction	1
Contexte	2
1. <i>Présentation de l'organisme d'accueil.....</i>	2
2. <i>Présentation du lieu d'étude et de son statut de protection.....</i>	2
3. <i>Historique des études effectuées sur les pelouses</i>	3
4. <i>Problématique d'étude</i>	4
Matériel et méthode.....	5
1. <i>Moyens utilisés pour réaliser l'inventaire</i>	5
2. <i>Choix des pelouses et protocole d'inventaire.....</i>	5
3. <i>Données récoltées.....</i>	8
4. <i>Traitement des données.....</i>	9
4.1. <i>Données brutes</i>	9
4.2. <i>Outils cartographiques</i>	9
4.3. <i>Méthode d'évaluation</i>	10
5. <i>Organigramme résumant la partie matériel et méthode</i>	12
Résultats	13
1. <i>Inventaire floristique et caractéristiques « physiques » des pelouses</i>	13
1.1. <i>Flore à l'échelle des sites.....</i>	13
1.2. <i>Flore à l'échelle de la pelouse</i>	16
1.3. <i>Surface des pelouses étudiées et évolution de leur surface</i>	17
1.4. <i>Ligneux, espèces invasives, tendance à l'embroussaillage et milieux limitrophes</i>	19
2. <i>Evaluation, hiérarchisation et préconisations de gestion</i>	21
2.1. <i>Indice biologique</i>	21
2.2. <i>Menaces</i>	22
2.3. <i>Système d'évaluation</i>	23
2.4. <i>Etat général des pelouses, priorité d'entretiens et préconisations de gestion.....</i>	24
2.5. <i>Fiches descriptives des sites</i>	28
Discussion	29
Conclusion.....	31
Bibliographie	32
Annexes	33

Table des figures :

FIGURE 1 : MASSIF DE LA HARDT SITUE PAR RAPPORT A LA FRANCE.....	3
FIGURE 2 : METHODE DU TRANSECT TRAVERSANT LA PELOUSE	6
FIGURE 3 : ORGANIGRAMME PRESENTANT LES DIVERSES ETAPES DE L'ETUDE.....	12
FIGURE 4 : DIAGRAMME EN BARRE DE LA DISTRIBUTION DES PLANTES EN FD DE LA HARTH ET EN FC DE REGUISHEIM	13
FIGURE 5 : ESPECES MENACEES.....	15
FIGURE 6 : DIAGRAMME EN BARRE REPRESENTANT LE NOMBRE D'ESPECES PRESENTES SUR CHAQUE PELOUSE EN FD DE LA HARTH ET EN FC DE REGUISHEIM.....	16
FIGURE 7 : NOMBRE DE PELOUSES EN FONCTION DES DIFFERENTES CATEGORIES DE CLASSE D'ARES.	17
FIGURE 8 : HISTOGRAMME REPRESENTANT LE POURCENTAGE D'EVOLUTION DE LA SURFACE DES 39 PELOUSES ENTRE L'ANNEE 2000 ET 2016.	18
FIGURE 9 : DIAGRAMMES EN BARRE EMPILEES REPRESENTANT LE RECOUVREMENT DES LIGNEUX EN FONCTION DE LEUR TYPE DE COLONISATION.....	19
FIGURE 10 : HISTOGRAMME REPRESENTANT LE RECOUVREMENT DE <i>SOLIDAGO GIGANTEA</i> PRESENT EN FD DE LA HARTH ET EN FC DE REGUISHEIM.....	20
FIGURE 11 : DIAGRAMME EN BARRE REPRESENTANT LA TENDANCE A L'EMBROUSSAILLEMENT EN FONCTION DU NOMBRE DE PELOUSES	20
FIGURE 12 : DIAGRAMME EN SECTEUR REPRESENTANT LE POURCENTAGE DE PELOUSE RELIES A UN MILIEU SOIT OUVERT SOIT FERME	21
FIGURE 13 : HISTOGRAMME DES INDICES BIOLOGIQUES ETABLIS EN 2000 ET EN 2016.....	22
FIGURE 14 : DIAGRAMME EN BARRE CARACTERISANT LES DIFFERENTES NOTES DE MENACES EN FONCTION DU NOMBRE DE PELOUSES	23
FIGURE 15 : HISTOGRAMME MONTRANT LE NOMBRE DE PELOUSES EN FONCTION DE L'ETAT DE CONSERVATION DES PELOUSES SUR LES DEUX MASSIFS FORESTIERS AINSI QUE LEUR PRIORISATION DE GESTION	25

Table des tableaux :

TABLEAU 1 : HISTORIQUE DES PROGRAMMES ET TRAVAUX MENES SUR LE SITE DE LA HARDT	4
TABLEAU 2 : COEFFICIENTS D'ABONDANCE-DOMINANCE (< 5 % DE RECOUVREMENTS) DE BRAUN BLANQUET CORRIGE PAR BARKMANN ET ALL.....	7
TABLEAU 3 : EXPLICATION DES DIFFERENTES DONNEES RECOLTEES SUR LE TERRAIN.....	8
TABLEAU 4 : OUTILS CARTOGRAPHIQUES UTILISES	10
TABLEAU 5 : PRIORITE D'ENTRETIENS DES PELOUSES ETABLIE SELON LES NOTES DE MENACES ET L'INTERET BIOLOGIQUE DE CHAQUE PELOUSE.....	11
TABLEAU 6 : FREQUENCES EN POURCENTAGE DES ESPECES QUI ONT LA PLUS HAUTE DISTRIBUTION DANS LA FD DE LA HARTH ET DANS LA FC DE REGUISHEIM.	14
TABLEAU 7 : EVALUATION DE LA PELOUSE 151HN33 ET PRIORISATION DE GESTION	24

Introduction

Au 21^{ème} siècle la disparition des habitats naturels est devenue dans notre société préoccupante. Selon un rapport de l'Union Européenne(UE), l'état de conservation des animaux, plantes et habitats naturels est pour la plupart « défavorable » et en déclin¹. Afin de lutter contre la banalisation des espaces naturels, l'UE a mis en place un réseau de sites Natura 2000 permettant ainsi aux habitats et espèces rares et fragiles d'être maintenus. En Alsace, et plus particulièrement dans la forêt de la Hardt, se trouve un écosystème xérique remarquable d'Europe occidentale composé de pelouses steppiques planitiales². Les conditions météorologiques et géologiques font de ce site un milieu d'intérêt écologique majeur pour une faune et une flore adaptées morphologiquement et physiologiquement à ces conditions extrêmes. Les pelouses xérothermiques, ont été créées et maintenues pour la plupart par l'homme par le pâturage extensif. Rares sont les véritables pelouses primaires. Malheureusement, l'abandon des pratiques pastorales traditionnelles au détriment de terres plus fertiles, les activités urbaines et agricoles qui s'y développent à proximité, menacent le site de la Hardt Nord de fermeture, voire de disparition. Ce lieu est pourtant l'un des derniers réservoirs de biodiversité en Alsace.

Lors du projet LIFE + (1996-2000), un inventaire et une cartographie des pelouses intra forestières xérothermiques ont été menés (TREIBER.R³). Le caractère unique de ce site lié à la présence de nombreuses espèces protégées d'Alsace a été démontré dans cette étude. Des travaux de restauration importants ont alors été réalisés. Les objectifs principaux étaient de maintenir en place et développer un réseau de biotopes xérothermiques répartis dans l'ensemble du massif ainsi que d'agrandir les clairières existantes. En 2009, le site de la Hardt Nord a été désigné comme site Natura 2000 dans le cadre de la Directive Habitat Faune Flore de 1992. Depuis le projet LIFE, aucune évaluation de l'état de conservation de ces pelouses n'a été reconduite.

L'Office National des Forêts (ONF), animateur Natura 2000 de ce site, souhaite que soit réalisé un inventaire botanique ainsi qu'un diagnostic de ces clairières. L'objectif est de pouvoir à l'échelle du site et de chaque pelouse, réaliser des priorisations puis des préconisations de gestion afin de permettre la conservation et la protection de cet habitat particulier. La priorisation des interventions doit également permettre d'utiliser de manière optimale les financements disponibles.

¹http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brochures/healthcheck/healthcheck_fr.pdf

²« Une zone, une région, *planitiaire*, se dit de l'étage correspondant aux plaines et collines et des plantes qui y vivent » www.encyclopedie.fr/definition/planitiaire

³TREIBER.R (1996) Clairières-Lichtungen mit Trockenrasen in den Wäldern der elsässischen Harth-Vegetation, Zonierung und Dynamik. Diplomarbeit an der Albert-Ludwigs Universität Freiburg, BiolInsitut II(Geobotanik), 1996

Contexte

1. Présentation de l'organisme d'accueil

L'Office national des forêts (ONF) est un établissement public à caractère industriel et commercial créé en 1964. Ses différentes missions sont :

- « Assurer la gestion durable des forêts publiques
- Mobiliser du bois pour la filière
- Effectuer des prestations de service pour les collectivités et des clients privés
- Agir pour augmenter la valeur biodiversité des forêts
- Agir pour dynamiser le rôle de la forêt et des produits bois
- Lutter contre les changements climatiques
- Agir au service des populations pour offrir une forêt accueillante
- Assurer des missions de service public pour la prévention et la gestion des risques »⁴

L'Alsace a un statut particulier par rapport aux autres régions de France puisqu'elle est constituée à 80% de forêt publique (1/3 de forêts domaniales et 2/3 de forêts communales). L'ONF en Alsace est composé d'une direction territoriale, d'une agence travaux, d'une agence étude, et de quatre agences territoriales. Celle de Mulhouse regroupe :

- le service « forêt » qui a en charge toutes les questions sylvicoles et environnementales. Il comprend la gestion des sites Natura 2000 et l'animation du site particulier de la Hardt Nord.
- le service « bois ».
- les services « généraux ».
- le service « travaux ».

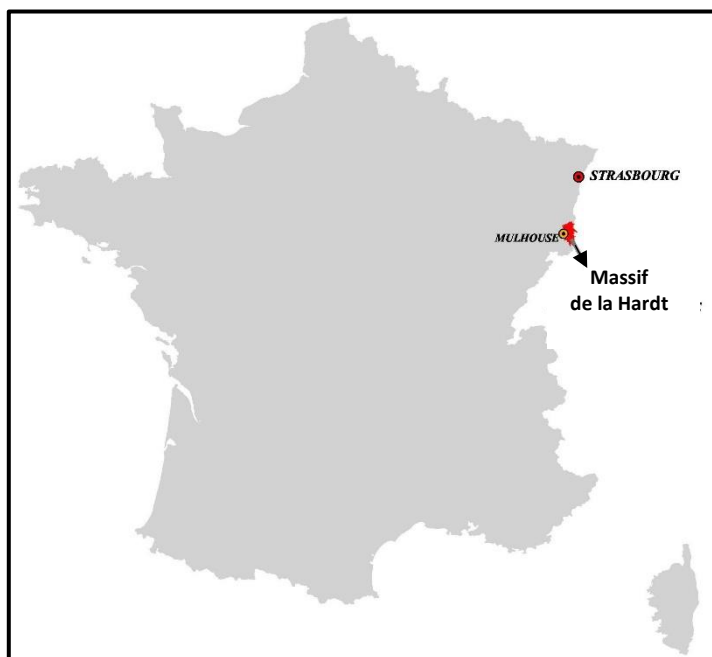
2. Présentation du lieu d'étude et de son statut de protection

La Hardt fait partie des 1.4 millions d'hectares de la forêt publique classée en zone Natura 2000. Cette forêt se situe dans la région Alsace entre Colmar et Mulhouse (Figure 1). Les pelouses xérothermiques se trouvent entre Colmar et la partie Nord de la forêt Domaniale (FD) de la Harth.

Le site Natura 2000 de la Hardt se situe dans la zone alluviale graveleuse du fossé rhénan et n'est traversée par aucun cours d'eau. Ce site se trouve dans la poche de sécheresse de Colmar, où la pluviométrie n'excède pas en moyenne 500 mm d'eau par an.

⁴ http://www.onf.fr/onf/sommaire/onf_en_bref/ONF_essentiel/@@index.html

Ainsi le climat, le sol graveleux, et l'absence d'eau dans la Hardt apportent toutes les conditions nécessaires à la formation de pelouses sèches.



Le sol arbore une couche de surface en général acide et une couche calcaire à quelques cm de profondeur. Les végétations acidiclinales et calcaricoles peuvent cohabiter au sein d'une même pelouse. C'est un cortège d'espèces plus ou moins rares d'Alsace et de France qui s'y développe.

FIGURE 1 : MASSIF DE LA HARDT SITUE PAR RAPPORT A LA FRANCE

[HTTP://WWW7.INRA.FR/DRYADE/LAYOUT/SET/PRINT/LES_ESSENCES_FORESTIERES/LE_COMPLEXE_DES_CHENES/FORETS_PILOTES/HARTH](http://www7.inra.fr/dryade/layout/set/print/les_essences_forestieres/le_complexe_des_chenes/forets_pilotes/harth)

Ce site de 6000 hectares de forêts abrite un habitat uniquement présent dans la région Alsace : les chênaies charmaies du « galio-carpinetum » (habitat appartenant à la Directive Habitat Faune Flore). Celui-ci est accompagné de clairières herbeuses également inscrites dans la Directive. Ces deux habitats justifient la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) désignées en 2009 (Annexe 1). La ZSC fait suite au projet Life Nature 99 « Gestion des habitats xérothermiques de la Hardt Nord », entrepris en 1999 dans une optique de restauration des habitats du site Natura 2000 « Hardt Nord ».

3. Historique des études effectuées sur les pelouses

Entre 1996-2000 un inventaire a été effectué par Reinhold TREIBER, botaniste allemand, sur les 334 pelouses des massifs de la Hardt. Les informations principales de cette étude sont :

- Une surface relictuelle des pelouses de 26 ha avant travaux (42 ha après travaux)
- 380 espèces de plantes inventoriées
- Au total, la Hardt se compose de 269 pelouses xérothermiques réparties dans (voir carte Annexe 1) :
 - 16 forêts communales
 - 2 forêts domaniales
 - 1 forêt des hospices civils
 - 1 forêt du consistoire protestant de Colmar

- Le type primaire et secondaire des pelouses. Le type secondaire est lié à l'activité pastorale. Le type primaire est uniquement lié aux propriétés du sol. Pour plus de précisions sur la création de ces pelouses voir l'Annexe 2.

Lors de cet inventaire une analyse phytosociologique a été effectuée. Cela a permis d'identifier trois classes différentes (Annexe 3) :

- *Festuco-Brometea* : comprend des plantes des pelouses calcicoles neutrophiles ou acidiclinales
- *Trifolio-Geranieta* : regroupe des plantes d'ourlets thermophiles
- *Sedo-Scleranthetea* : regroupe des plantes de pelouses, des rochers et sable

Divers programmes et actions sur ces sites ont été mis en place (Tableau 1).

TABEAU 1 : HISTORIQUE DES PROGRAMMES ET TRAVAUX MENES SUR LE SITE DE LA HARDT

Programmes et activités	Dates	Objectifs
Programme LIFE 99	1996-2000	Réhabiliter et revitaliser les biotopes xérothermes (Gestion et évolution des milieux ⁵)
Gros travaux	1999 à 2003	Agrandir de façon considérable les pelouses relictuelles
Documents d'objectifs Natura 2000	2009	Définir les mesures de gestion des sites
Aucuns travaux réalisés	2004-2012	
Travaux d'entretiens	2012-2016	Travaux de Gyrobroyage ou de fauches + 1 contrat Natura 2000 Ouverture et agrandissement de pelouses +corridors
Stage	2014	Etude sur les pelouses susceptibles d'accueillir l'éco-pâturage

4. Problématique d'étude

Cela fait maintenant 15 à 20 ans que le dernier inventaire botanique a été réalisé ainsi que des travaux importants. Une nouvelle étude aurait dû être menée 10 ans après la première, c'est-à-dire en 2006 afin de donner des priorisations et des préconisations de gestion. Par manque de financement elle n'a pas pu être réalisée. Cependant, il est important et nécessaire d'effectuer cette étude puisque la forte dynamique du milieu, si elle n'est pas contrôlée, entraîne sa fermeture et avec elle la disparition de nombreuses espèces menacées. C'est dans cette optique qu'il est intéressant de connaître, quel est l'état actuel des pelouses et quelle gestion doit être effectuée.

⁵ <http://www.alsace.developpement-durable.gouv.fr/livrets-thematiques-a1816.html>

Matériel et méthode

1. Moyens utilisés pour réaliser l'inventaire

La Flore d'Alsace⁶, Le Guide Delachaux des fleurs de France et d'Europe⁷, le guide des graminées, carex, joncs et fougères⁸, la Flore de France : Flora Gallica⁹ ont été utilisés pour la détermination des plantes sur le terrain. Reinhold Treiber a contribué à déterminer les sujets demeurés incertains. Des sites internet tel que Tela botanica¹⁰ ou encore Infoflora¹¹ ont été consultés pour vérifier la bonne identification des plantes. Les plantes à intérêt particulier ont été caractérisées grâce à la liste rouge des plantes menacées d'Alsace.¹²

2. Choix des pelouses et protocole d'inventaire

Suite à une demande de l'ONF, l'inventaire a été mené sur les pelouses intra forestières de la forêt domaniale de la Harth ainsi que sur la forêt communale de Régisheim. La FD de la Harth et la FC de Régisheim comportaient, en 2000, respectivement 52 et 4 pelouses. La FC possède des pelouses qui ont toutes été classées dans la précédente étude comme ayant un fort intérêt biologique. Seules les pelouses de la FD de la Harth ont bénéficié de travaux de rénovations dans les années 2000. Chaque pelouse porte, les initiales de la forêt (HN : Harth Nord ; re : Régisheim ; hm : harth militaire) suivi d'un numéro. Exemple : HN37. Le nom des pelouses peuvent aussi être accompagnées du numéro de parcelle devant les initiales de la forêt. Par exemple 155HN37.

L'inventaire s'est tenu en deux temps, sur 25 journées complètes de terrain. L'objectif était de détecter les espèces de printemps et d'été.

- 1^{ère} visite : avril pour les premières plantes comme *Pulsatilla vulgaris* à fin-juin (18.04.2016 jusqu'au 15.06.2016)
- 2^{nde} visite : juillet (29.06.2016 au 22.07.2016)

⁶ ISSLER, LOYSON, WALTER (d'après): Flore d'Alsace, Strasbourg, Société d'Étude de la Flore d'Alsace –Institut de Botanique, 1965,637 p.

⁷ Streeter David. - Delachaux et Niestlé, Guide Delachaux des fleurs de France et d'Europe., 2011. 1 vol. , 2011

⁸ FITTER R., FITTER A. & FARRER A., Guide des graminées, carex, joncs, fougères, Delachaux & Niestle, 1991

⁹ Tison J.-M., De Foucault B. (coords), 2014, FLORA GALLICA - FLORE DE FRANCE, Ed. Biotope (Mèze),

¹⁰ www.tela-botanica.org

¹¹ <https://www.infoflora.ch/fr/>

¹² <http://www.conservatoire-botanique-alsace.fr/connaissance-de-la-flore-et-des-habitats/liste-rouge-de-la-flore-menacee/>

La méthode utilisée lors de cette étude a été inspirée, par celle de Maciejewski, L., Seytre, L., Van Es, J. & Dupont¹³ et d'une autre réalisée par Loiret nature environnement¹⁴. Je l'ai adaptée à mon sujet et niveau de compétence.

Lors de la prospection d'une pelouse, un transect passait obligatoirement sur au moins un cœur des pelouses relictuelles, le manteau et l'ourlet. Le transect s'étendait de chaque côté sur 1 mètre 50 de côté. Le but était d'inventorier un maximum de plantes sans devoir parcourir de façon intensive toute la pelouse.

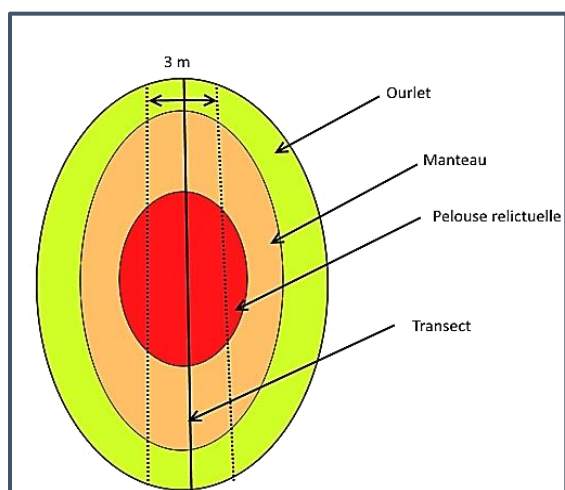


FIGURE 2 : METHODE DU TRANSECT TRAVERSANT LA PELOUSE

Au Terminal de saisi (TDS) et sous l'application *Géorelevé* ont été tracés:

- Les transects.
 - Ceux des clairières HN44, HN76, HN35, HN37, Reg 1, HN29, HN30 et HN32 ont été retracés sous ArcGIS, le Système d'Information Géographique (SIG) (Tableau 4) car ils ne correspondaient pas à la réalité du terrain.
- Les points GPS pour référencer les plantes appartenant à la liste rouge (<http://odonat-alsace.org/flore-menacee>) des plantes menacées d'Alsace.

¹³ Maciejewski, L., Seytre, L., Van Es, J. & Dupont, P. 2015. État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 3. Avril 2015. Rapport SPN 2015-43, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 194pp.

¹⁴ Metayer Valériane, Chantereau Michel-2015 Evaluation de l'état de conservation de la pelouse à *Festuca longifolia* de la réserve naturelle de Saint-Mesmin. Bilan des suivis 2010 - 2014.

Le TDS a une précision de plus ou moins 15 mètres selon le nombre de satellites présents. Afin de ne pas avoir des points aberrants, ces derniers ont été sélectionnés lorsqu'il y avait au moins 9 satellites présents.

Pour ces espèces, il a été noté quand il était possible leur abondance selon les coefficients d'abondance-dominance de Braun Blanquet corrigé par Barkmann et all. Pour un recouvrement <5% les coefficients sont expliqués dans le Tableau 2.

TABLEAU 2 : COEFFICIENTS D'ABONDANCE-DOMINANCE (< 5 % DE RECOUVREMENTS) DE BRAUN BLANQUET CORRIGE PAR BARKMANN ET ALL.

Coefficient	M	1	+	r	ND
Niveau d'abondance	très abondant >50individus	Abondant 6 à 50 individus	Peu abondant 2 à 5 individus	rare seulement un individu dans la surface de référence	Non dénombrable

Pour chaque site prospecté, une fiche terrain/fiche descriptive (Annexe 5) a été remplie suivant les données définies dans le Tableau 3 et des photos ont été prises (plantes identifiées et pelouses).

TABLEAU 3 : EXPLICATION DES DIFFERENTES DONNEES RECOLTEES SUR LE TERRAIN

3. Données récoltées

Thématique :	Enjeux/ problématiques	Indicateurs :	Données récoltées :	Données Récoltées sur
Préservation des espèces menacées et de leur habitat	Préservation du patrimoine naturel	Qualité/ Etat	➤ Composition floristique ➤ Espèces protégées	Le transect
Conservation du bon état écologique des pelouses sèches	Connectivité : isolement des milieux ouverts secs	Etat/Qualité	Milieux limitrophes : ➤ Voie de communication ➤ Bois/ haies -Corridors - Pelouses	Le site
	Suivi de l'évolution des surfaces / Régression des milieux ouverts à cause de l'embroussaillage	Pression	Surface	Sous SIG
			Pourcentage de ligneux ➤ <5% ➤ 5-30% ➤ 30-60% ➤ >60%	Le site
			Type d'enrichissement	
			Type de colonisation : (Annexe 4) ➤ En lisière ➤ En tâche ➤ Homogène diffus ➤ Homogène dense	Le site
			Tendance à l'embroussaillage : ➤ Faible ➤ Moyen ➤ Fort ➤ Très fort	
			% de <i>Solidago gigantea</i> : ≤/ >30% - 0%	
	Présence d'espèce invasive (<i>Solidago gigantea</i>)		Activité cynégétique, place à bois, autres	
	Dégradation, Impacts de nature anthropologique			

4. Traitement des données

4.1. Données brutes

L'exploitation des données a été traitée sous le logiciel Excel :

La liste des espèces dans chaque pelouse : Especes_par_pelouse_HN2016.xlsx / Especes_par_pelouse_Reguisheim2016.xlsx

Les autres critères se trouvent dans le fichier : Donnees_pelousesHN2016.xlsx / Donnees_pelousesREGUISHEIM2016.xlsx

Les pelouses 165HN42 et 24re2 se sont complètement refermées. Lors du traitement des données, elles n'ont été utilisées que dans l'analyse de l'évolution de la surface.

Le calcul de l'évolution de la surface a été réalisé grâce aux surfaces datant de l'étude précédente et se trouvant dans le fichier SurfCE.xls.

4.2. Outils cartographiques

Le logiciel de cartographie, ArcGIS, a été utilisé pour traiter les données récoltées sur le terrain. Il a été réalisé pour les espèces menacées :

- 37 cartes, soit une par pelouse, avec l'abondance des espèces de liste rouge.
- 11 cartes des espèces de liste rouge présentes sur l'ensemble du massif. Différentes couches et rasters ont été utilisés pour leur réalisation (Tableau 4 : outils cartographiques utilisés).

Les données de la couche PELOUSE_V3_MAJ2016.shp ont été mises à jour. Les contours des pelouses ont été vérifiés et retracés.

TABLEAU 4 : OUTILS CARTOGRAPHIQUES UTILISES

Outils :	Fichiers	Caractérise :
Couches créées	- PELOUSE_LIGNE.shp - PELOUSE_POINT.shp	-transect -espèces menacées
Couches utilisées	- PELOUSE_V3_MAJ2016.shp - Elpf.shp	- pelouses après travaux - éléments du parcellaire forestier
Raster	- ortho_cigal_20112012_reg42 - bd_ortho_2002_68 - BDORTHO2007 - SPOT2015	-photo aérienne 2011/2012 -photo aérienne 2002 -photo aérienne 2007 -photo satellitaire 2015

4.3. Méthode d'évaluation

Le système d'évaluation choisi se base sur celui utilisé pour les habitats agropastoraux¹⁵ et s'inspire des travaux de R. Treiber¹⁶. Les différents critères reposent sur un système de score.

Un système de notation accompagné de couleur permet de donner la tendance de l'état des pelouses (Annexe 6Annexe 5), ainsi qu'une lisibilité facilitée pour le service gestionnaire. Ce système de notation se compose d' :

- **Une note écologique /biologique** (5 points)
- **Une note de menaces** composée par (18 points) :
 - Une note sur l'embroussaillage (4 points)
 - Présence de ligneux (4 points)
 - Le type de colonisation (4 points)
 - Le pourcentage d'espèce envahissante (2 points)
 - La dégradation du milieu par des activités humaines (1 point)
 - Les milieux limitrophes (1 point)
 - La régression de la surface des pelouses (2 points)

Ces deux notes permettent de définir des priorités d'urgence de restauration écologique (détails dans l'Annexe 7) :

¹⁵ <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/evaluation>

¹⁶ TREIBER, R.. -La Biodiversité en Forêt Domaniale de la Harth Nord - la végétation xérophile et les papillons diurnes, ONF, Non publié, 1997

TABEAU 5 : PRIORITE D'ENTRETIENS DES PELOUSES ETABLIE SELON LES NOTES DE MENACES ET L'INTERET BIOLOGIQUE DE CHAQUE PELOUSE

Priorité d'entretiens / urgence des interventions:	Note biologique	Note menace
1) Aucun	1- 3	2/ 15-18
2) A très long terme (7- 10 ans)	3 - 5	3-5
(1-2) A long terme (5-7 ans)	3 - 5	5-8
3) A moyen terme (3-5ans)	3 - 5	8-10
(2-3) Moyen à court terme (2-3 ans)	3 - 5	10-14
4) A très court terme (<2-3 ans)	3 - 5	14-17 ou un rouge

Les couleurs évoquent pour chaque niveau un état **favorable**, **moyen**, **défavorable**. L'état de la pelouse sera **favorable** lorsque les critères observés seront tous verts, **moyen** lorsqu'il y aura du vert et du orange mais pas de rouge, dès lors qu'il y aura du rouge l'état sera **défavorable**.

5. Organigramme résumant la partie matériel et méthode

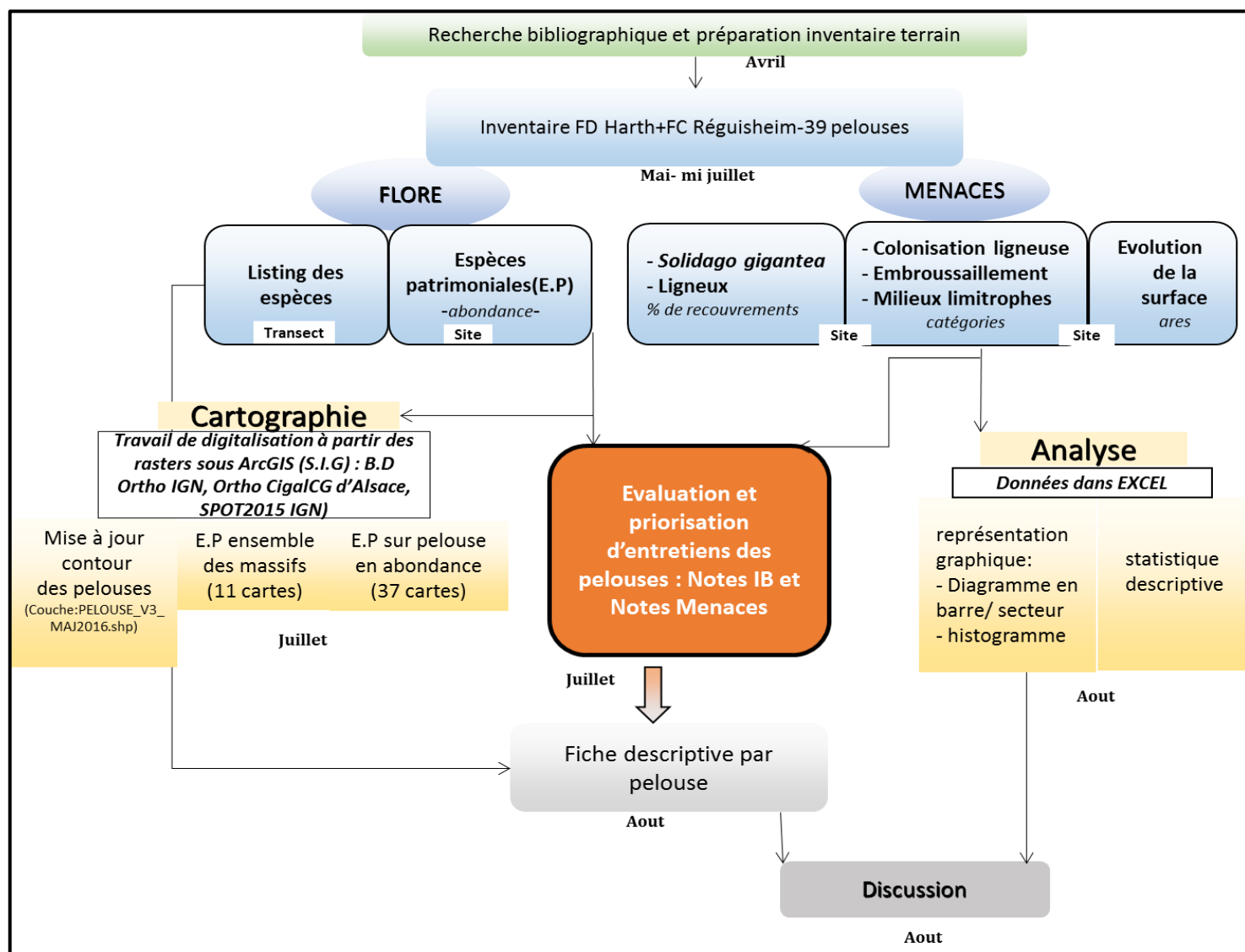


FIGURE 3 : ORGANIGRAMME PRESENTANT LES DIVERSES ETAPES DE L'ETUDE

Cet organigramme identifie les différentes périodes de la réalisation de l'étude, le lieu de récolte des données (site ou sur le transect) et explique le cheminement de l'étude depuis la recherche bibliographique jusqu'à la discussion

Résultats

1. Inventaire floristique et caractéristiques « physiques » des pelouses

1.1. Flore à l'échelle des sites

Sur les 25 journées de prospection de terrain, 183 plantes ont été déterminées (Annexe 8) sur 37 pelouses (Voir carte dans l'Annexe 9). La distribution des plantes au sein des deux massifs forestiers (Figure 4), indique qu'il y a autant d'espèces qui sont fréquentes que d'espèces qui sont rares sur les stations. Pour les espèces les plus fréquentes, il y a la vesce à feuilles étroites (*Vicia angustifolia*) et l'euphorbe petit-cyprès (*Euphorbia cyparissias*) qui ont une large distribution sur les pelouses des deux forêts. Le trèfle alpestre (*Trifolium alpestre*) est distribué sur la quasi-totalité des pelouses (97.37 %). 13 autres espèces sont présentes à plus de 80 % sur les pelouses, 5 espèces menacées (soit 2.7 % de toutes les plantes) sont présentes sur plus de 50 % des pelouses (Tableau 6)

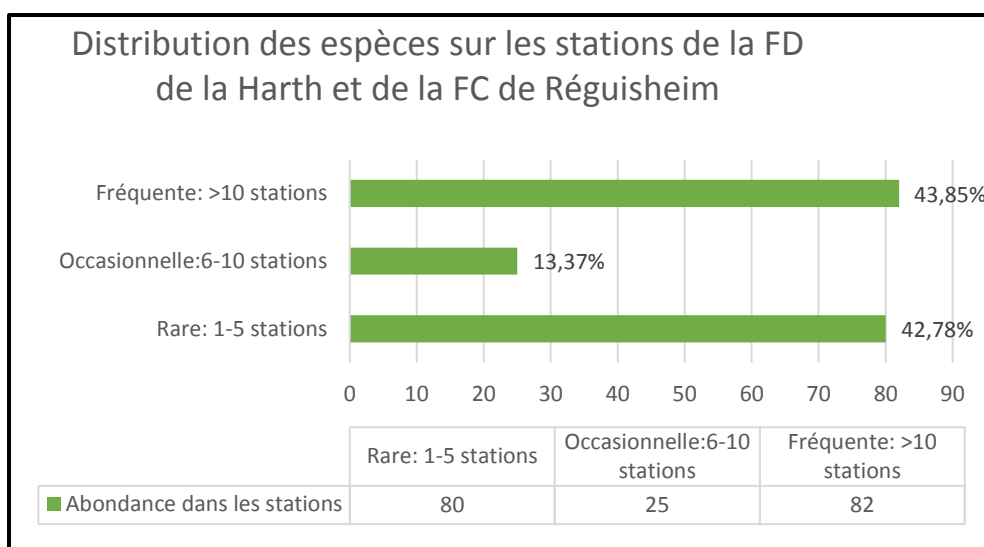


FIGURE 4 : DIAGRAMME EN BARRE DE LA DISTRIBUTION DES PLANTES EN FD DE LA HARTH ET EN FC DE REGUISHEIM

On observe autant de plantes à distribution rare que de plantes à distribution fréquente (43.85 % et 42.75 %)

Les plantes se répartissent dans 41 familles. Les poacées et les fabacées sont les plus représentées dans les pelouses prospectées avec 24 espèces pour les poacées et 21 pour les fabacées (Annexe 8).

Espèces	Fréquences d'apparition (%)	Familles
<i>Euphorbia cyparissias</i>	100	Astéracées
<i>Vicia angustifolia</i>	100	Rosacées
<i>Trifolium alpestre</i>	97	Poacées
<i>Achillea sp.</i>	94	Poacées
<i>Galium verum</i>	94	Lamiacées
<i>Potentilla rupestris</i>	94	Brassicacées
<i>Ranunculus bulbosus</i>	92	Amaryllidacées
<i>Allium oleraceum</i>	89	Amaryllidacées
<i>Agrostis capillaris</i>	86	Amaryllidacées
<i>Teucrium chamaedrys</i>	86	Brassicacées
<i>Trifolium campestre</i>	86	Primulacées
<i>Myosotis ramosissima</i>	84	Liliacées
<i>Stachys officinalis</i>	84	Poacées
<i>Ajuga genevensis</i>	81	Rosacées
<i>Hypericum perforatum</i>	81	Astéracées
<i>Vicia hirsuta</i>	81	Poacées

TABLEAU 6 : FREQUENCES EN POURCENTAGE DES ESPECES QUI ONT LA PLUS HAUTE DISTRIBUTION DANS LA FD DE LA HARTH ET DANS LA FC DE REGUISHEIM.

Au niveau des familles, 41 ont été détectées. Les poacées (24 espèces) et les fabacées (21 espèces) sont les plus représentées.

Espèces menacées: on dénombre **27** plantes appartenant à la liste rouge de la flore menacée d'Alsace. La liste de ces espèces est présentée avec leur fréquence d'apparition en pourcentage :

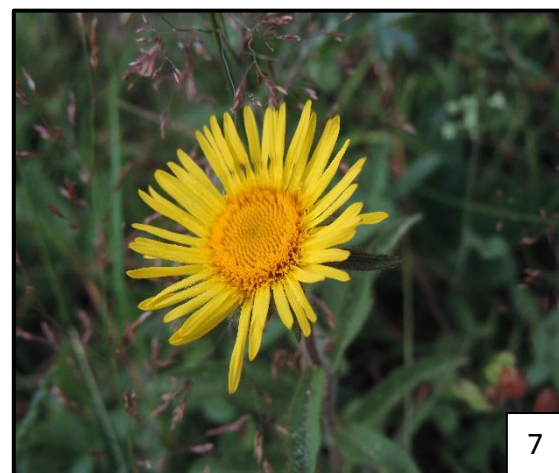
- **10 espèces** classées **en danger** : *Potentilla rupestris* (94.74 %), *Lychnis viscaria* (52.63 %), *Melampyrum cristatum* (7.89 %), *Potentilla alba* (34.21 %), *Veronica prostrata* (5.26 %), *Thesium linophyllum* (5.26 %), *Inula hirta* (5.26 %), *Muscari comosum* (2.63 %), *Globularia bisnagarica* (2.63 %), *Potentilla heptaphylla* (2.63 %)
- **8 espèces** classées **vulnérable** : *Veronica spicata* (44,74 %), *Phleum phleoides* (42,11 %), *Prunella laciniata* (7.86 %), *Ornithogalum pyrenaicum* (2.63 %), *Dictamnus albus* (21.05 %), *Allium carinatum* (2.63 %), *Trifolium rubens* (2.63 %), *Scabiosa canescens* (13.16 %)
- **9 espèces** classées **quasi-menacées** : *Trifolium alpestre* (97.37 %), *Trifolium striatum* (39.84 %), *Peucedanum oreoselinum* (52.63 %), *Muscari botryoides* (50 %), *Helictochloa pratensis* (34.21 %), *Thalictrum minus* (18.42 %), *Allium sphaerocephalon* (5.26 %), *Aster amellus* (2.63 %), *Teucrium botrys* (5.26 %)

Une nouvelle espèce appartenant à la liste rouge a été nouvellement détectée sur une pelouse par rapport à l'inventaire réalisé de 1996-2000 : *Ornithogalum pyrenaicum*

Sous ArcGis des cartes de la distribution des espèces menacées à l'échelle des deux massifs forestiers ainsi que leur abondance sur chaque pelouse ont été réalisées (Voir exemple de carte de l'Annexe 11).

FIGURE 5 : ESPECES MENACEES

1. *POTENTILLA RUPESTRIS* 2. *POTENTILLA ALBA* 3. *ORNITHOGALUM PYRENAICUM* 4. *MUSCARI BOTRYOIDES* 5. *MUSCARI COMOSUM* 6. *PRUNELLA LACINIATA* 7. *MELAMPYRUM CRISTATUM* 8. *ALLIUM CARRINATUM* 9. *INULA HIRTA*



1.2. Flore à l'échelle de la pelouse

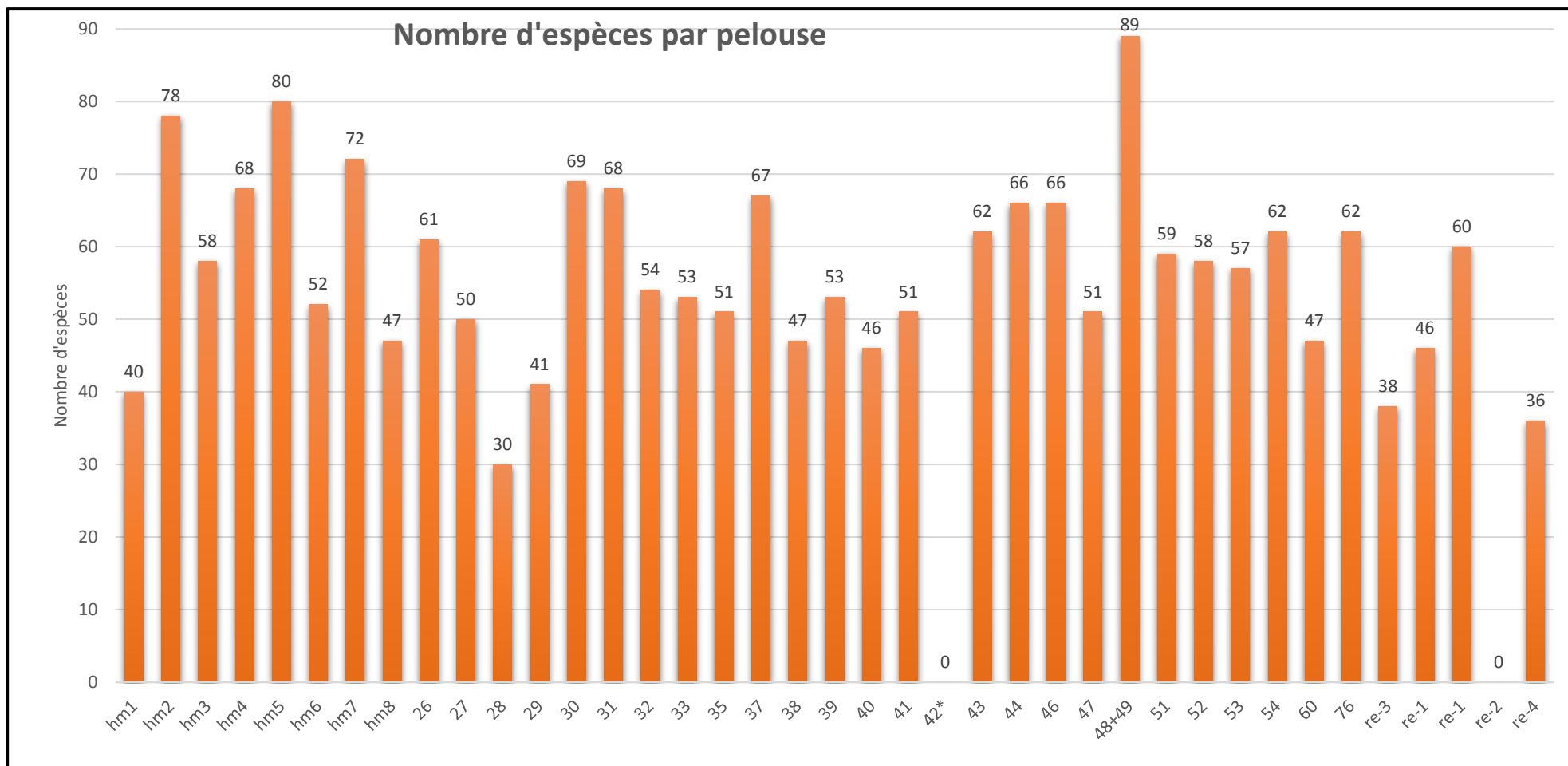


FIGURE 6 : DIAGRAMME EN BARRE REPRESENTANT LE NOMBRE D'ESPECES PRESENTES SUR CHAQUE PELOUSE EN FD DE LA HARTH ET EN FC DE REGUISHEIM

Le maximum de plantes (89) est détecté sur la pelouse 48+49. Le minimum est de 30 plantes sur la pelouse numéro 28 qui n'est pas véritablement une pelouse. Les deux valeurs nulles s'expliquent par le fait que ces pelouses n'existent plus. Hm signifie Harth militaire, re : régusheim les autres numéros appartiennent à la FD de la Harth Nord.

On trouve en moyenne 54 plantes sur les pelouses. Le minimum étant de 0 pour les pelouses qui se sont entièrement refermées, sinon de 30 pour la HN28, la pelouse la plus pauvre de l'étude. L'écart type est de 17.7, ce qui est faible par rapport à la moyenne et indique une homogénéité au sein de la variable étudiée. Le nombre d'espèces par pelouse est assez homogène.

1.3. Surface des pelouses étudiées et évolution de leur surface

En tout 39 pelouses ont été prospectées, 35 en FD de la Harth et 4 en FC de Réguisheim. La surface totale est de 970.9 ares (Annexe 9).

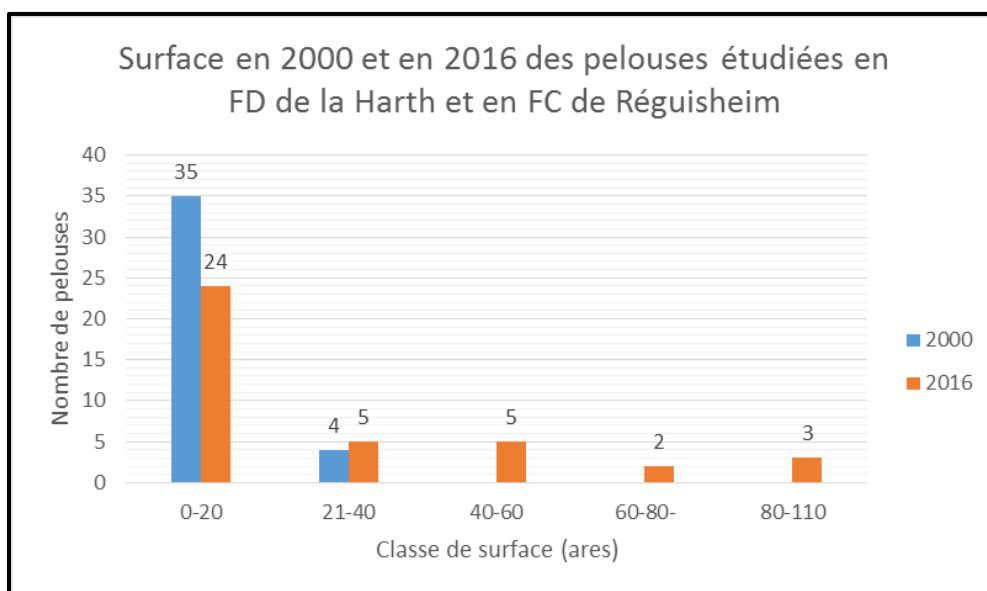


FIGURE 7 : NOMBRE DE PELOUSES EN FONCTION DES DIFFERENTES CATEGORIES DE CLASSE D'ARES.

On constate que les pelouses se trouvent en majorité dans la classe 0-40 que ce soit en 2000 ou en 2016. En 2016 les pelouses sont présentes dans toutes les catégories contrairement à l'an 2000 où elles n'étaient présentes que dans les catégories de surface les plus petites 0-40 ; 21-40 ares)

En 2000, avant les travaux, les 39 pelouses étudiées représentaient une surface totale de 261 ares et en 2016, 970.9 ares. Le nombre d'ares a été multiplié par 3.7 depuis les années 2000. L'histogramme montre une évolution positive de la surface avec moins de pelouses en 2016 comprises entre 0 et 20 ares et davantage entre 40 et 110 ares. On constate aussi que dans les années 2000, aucune pelouse ne dépassait 40 ares. Pour chaque pelouse, le taux d'évolution de la surface (Figure 8) est :

- positif pour 34 clairières (Taux d'évolution de 35 à 2677 %).
- négatif pour 5 pelouses dont deux qui se sont complètement refermées (HN42 et re24/2). Elles ont une surface en 2014 qui est inférieure à la surface en 2000.
- nul pour 3 pelouses de la forêt de Réguisheim qui n'ont pas changé de surface.

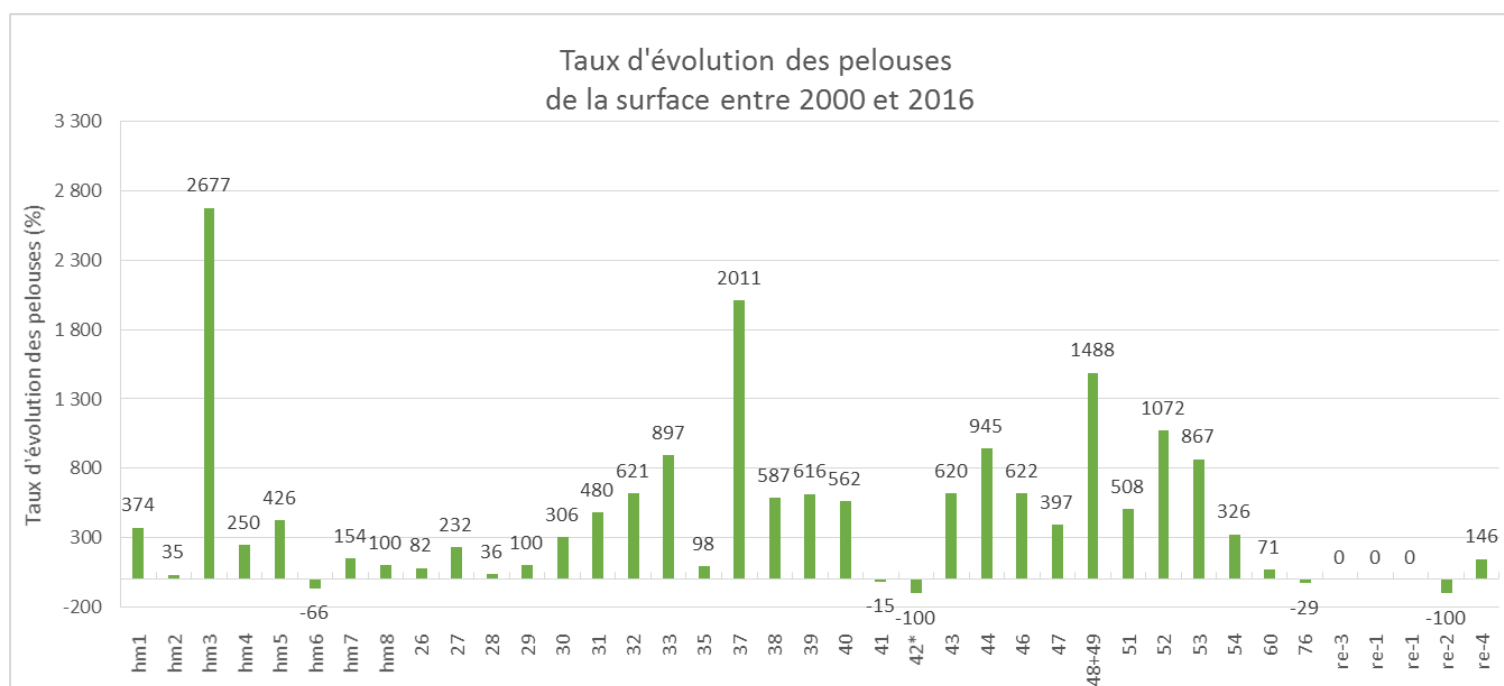


FIGURE 8 : HISTOGRAMME REPRESENTANT LE POURCENTAGE D'EVOLUTION DE LA SURFACE DES 39 PELOUSES ENTRE L'ANNEE 2000 ET 2016.

Seules quatre pelouses ont vu leur surface diminuer. Pour les autres pelouses, leur surface a nettement augmentée.

Dans l'Annexe 10 sont présentées les surfaces pour chacune des pelouses en l'an 2000 et 2016.

1.4. Ligneux, espèces invasives, tendance à l'embroussaillage et milieux limitrophes

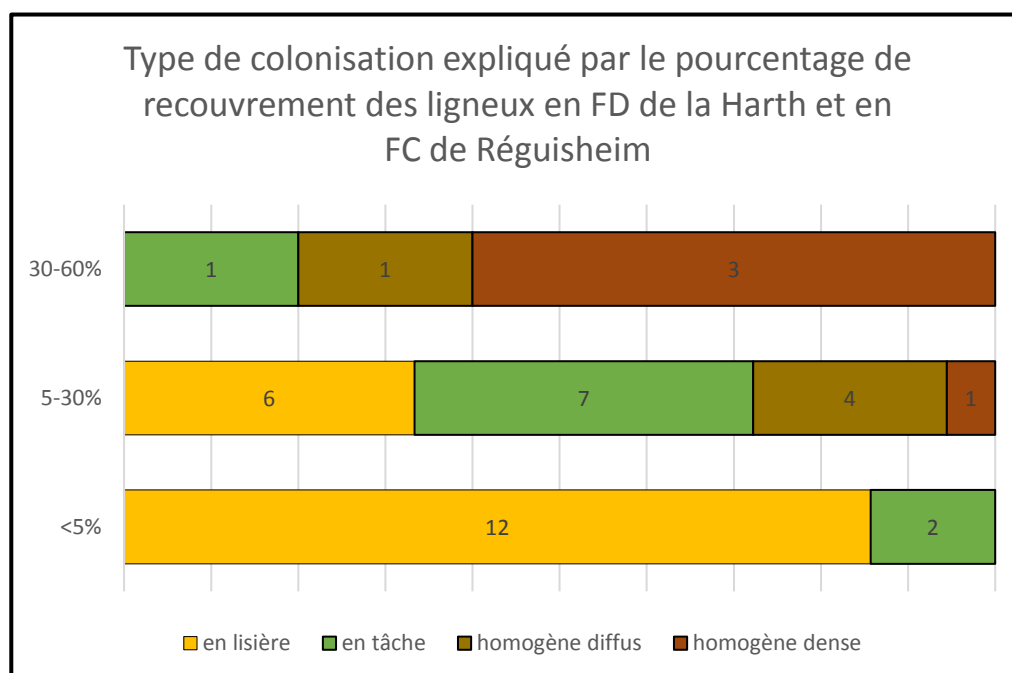


FIGURE 9 : DIAGRAMMES EN BARRE EMPILEES REPRESENTANT LE RECOUVREMENT DES LIGNEUX EN FONCTION DE LEUR TYPE DE COLONISATION

18 pelouses ont un taux de recouvrements de ligneux compris entre 5-30 % et arborent les quatre types de colonisation. La catégorie < 5 % concerne principalement une colonisation en lisière et la catégorie 30-60 % une colonisation homogène dense.

La Figure 9 indique que 14 pelouses ont une surface ligneuse faible (< 5 %) et possèdent deux types de colonisations: en lisière et en tâche. La colonisation en lisière est la principale (12 pelouses). Le recouvrement des ligneux dans la catégorie 5-30 %, concerne 18 pelouses qui arborent les quatre types de colonisations. La majorité des pelouses, soit 7, sont colonisées en tâche. La catégorie 30-60 % touche trois types de colonisation, en tâche, homogène diffus et homogène dense et compte 5 pelouses. Homogène dense en est le principal type de colonisation. Il n'y a pas de pelouse avec un pourcentage de couverture ligneuse supérieur à 60 %. Les pelouses refermées ne sont pas prises en compte dans ce diagramme en barre empilée.

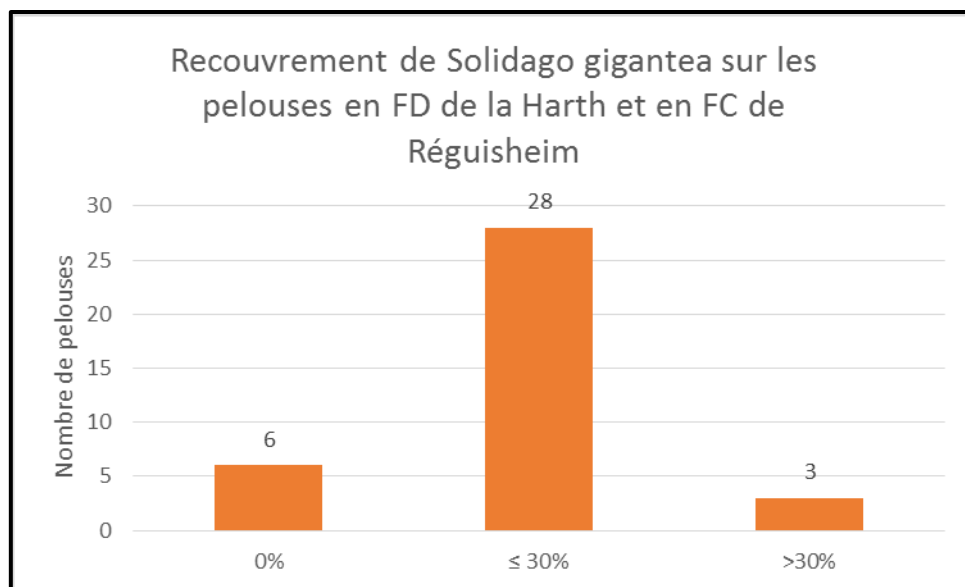


FIGURE 10 : HISTOGRAMME REPRESENTANT LE RECOUVREMENT DE *SOLIDAGO GIGANTEA* PRESENT EN FD DE LA HARTH ET EN FC DE REGUISHEIM

Cet histogramme indique que 32 pelouses sur 37 ont de la verge d'or avec un pourcentage de recouvrement pour plus de la majorité <30 %.

L'espèce invasive est présente sur les pelouses de façon conséquente. Sur les 37 pelouses seulement 6 n'ont pas de verge d'or (*Solidago gigantea*). 3 sont en état critique avec un recouvrement de l'espèce invasive supérieur à 30 %. 28 pelouses ont un état intermédiaire avec un pourcentage de recouvrement inférieur à 30 %.

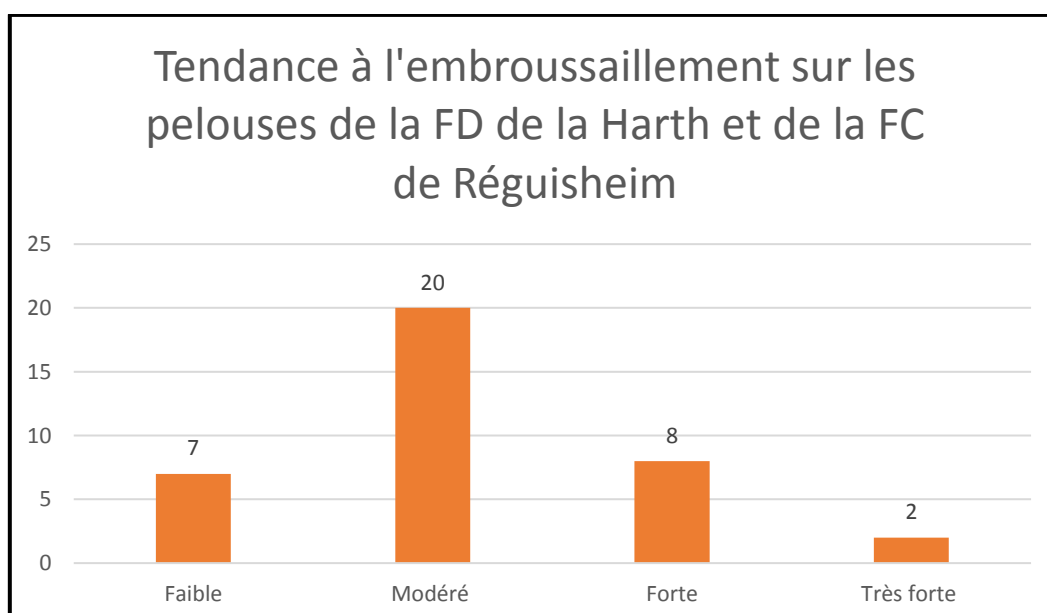


FIGURE 11 : DIAGRAMME EN BARRE REPRESENTANT LA TENDANCE A L'EMBOUSSAILLEMENT EN FONCTION DU NOMBRE DE PELOUSES
 Sur les 37 pelouses l'embroussaillage de type modéré est observé majoritairement (20 pelouses)

La menace de l'embroussaillage reste modérée pour la majorité des pelouses (20 pelouses). Une minorité a une tendance très forte (2 pelouses).

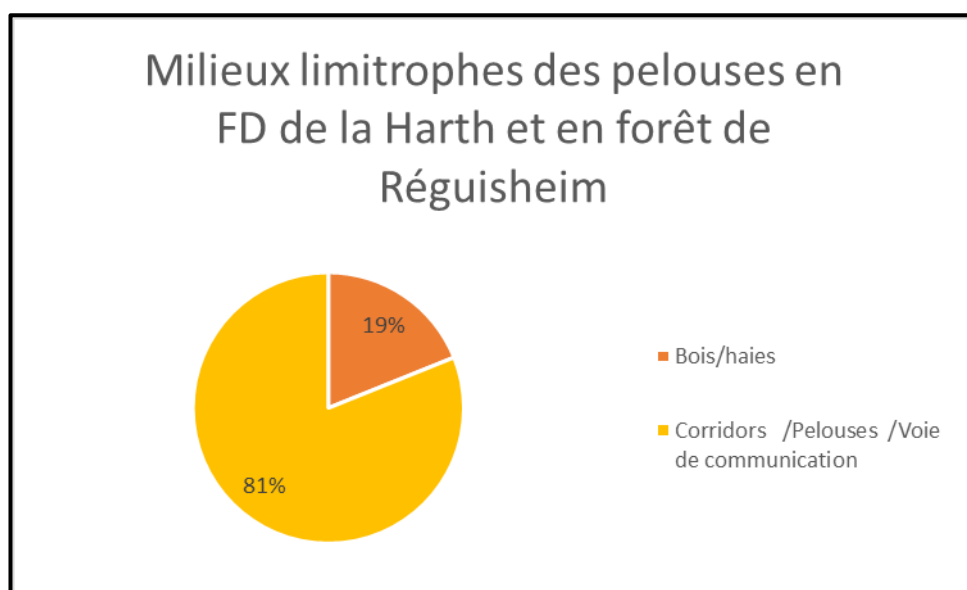


FIGURE 12 : DIAGRAMME EN SECTEUR REPRESENTANT LE POURCENTAGE DE PELOUSE RELIEES A UN MILIEU SOIT OUVERT SOIT FERME

Ce diagramme montre que 81% des pelouses sont connectées au réseau de biotope et 19% sont isolées dans la forêt.

30 pelouses sur 37 se caractérisent par des milieux limitrophes ouverts. Les 7 autres se trouvent exclus du réseau de biotopes, c'est-à-dire qu'ils sont isolés, entourés de bois et non reliés aux autres pelouses.

2. Evaluation, hiérarchisation et préconisations de gestion

2.1. Indice biologique

La Figure 13 montre une amélioration floristique des pelouses entre 2000 et 2016. Un indice biologique élevé est relatif à la présence de nombreuses espèces sur la liste rouge des espèces menacées d'Alsace. 10 pelouses n'avaient pas d'indice en 2000 car elles n'avaient pas été prospectées.

75 % des pelouses prospectées en 2016 ont un IB supérieur ou égal à celui de 2000. Cette amélioration se reflète également dans la note biologique moyenne qui est de 4.5 en 2016 et 4.2 en 2000. Cette note moyenne ne prend pas en compte les pelouses non prospectées dans les années 2000.

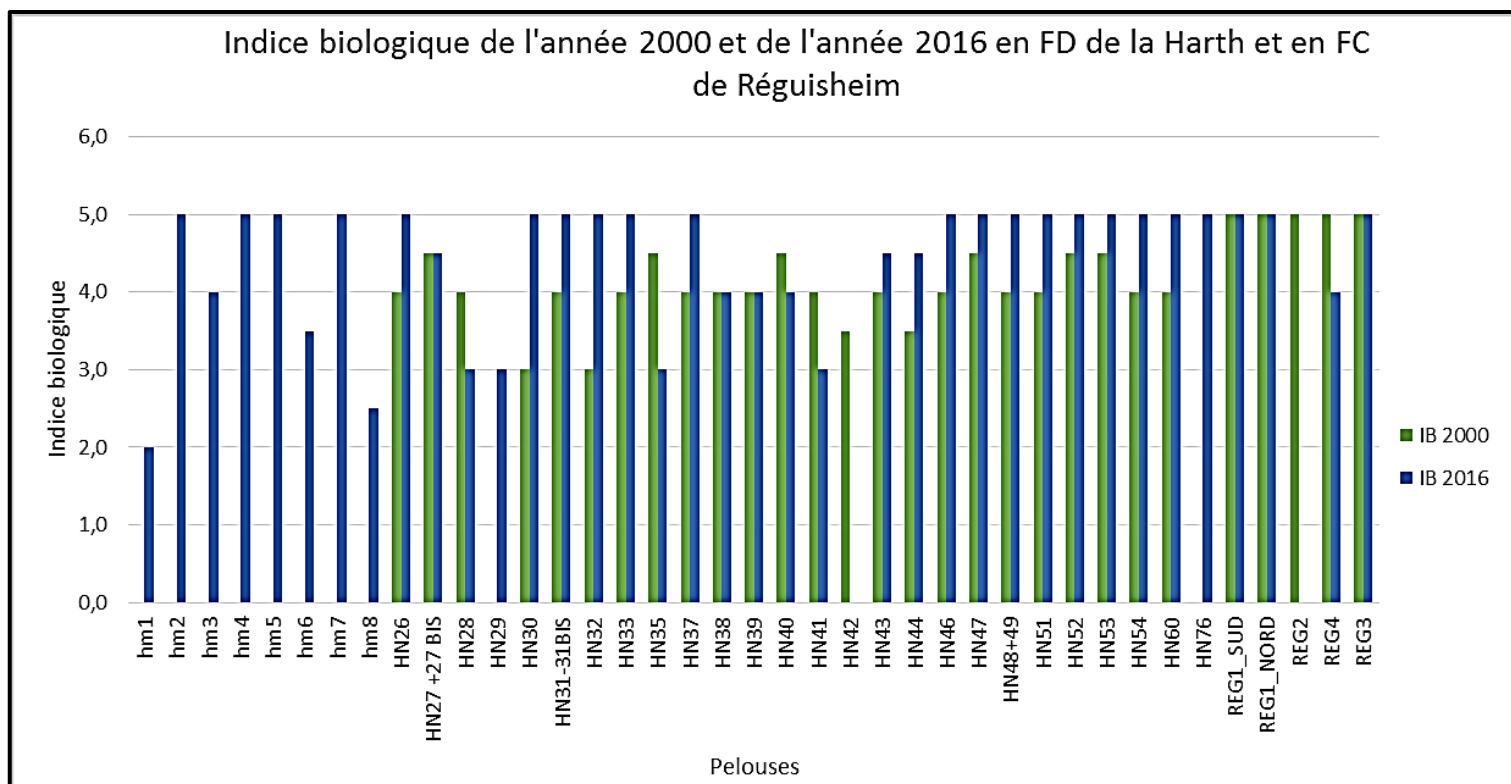


FIGURE 13 : HISTOGRAMME DES INDICES BIOLOGIQUES ETABLIS EN 2000 ET EN 2016

Cet histogramme montre que l'IB 2016 est, pour la plupart de pelouses, meilleurs que l'IB 2000. 10 pelouses n'avaient cependant pas de données en 2000. HN : Harth Nord ; hm : Harth militaire et re : régisheim.

2.2. Menaces

Les notes de menaces pour les 37 pelouses ont une moyenne de 7.35, ce qui correspond à une note de menace moyenne. Cela a permis d'identifier selon la Figure 14 que :

- La majorité des clairières xérothermiques (25 soit 67.5 %) ont une note entre 6 et 10 (niveau moyen)
- 5 pelouses soit 13.5 % ont un niveau de menace fort (note comprise entre 10-14)
- 7 pelouses avec un niveau de menace faible (19 %)

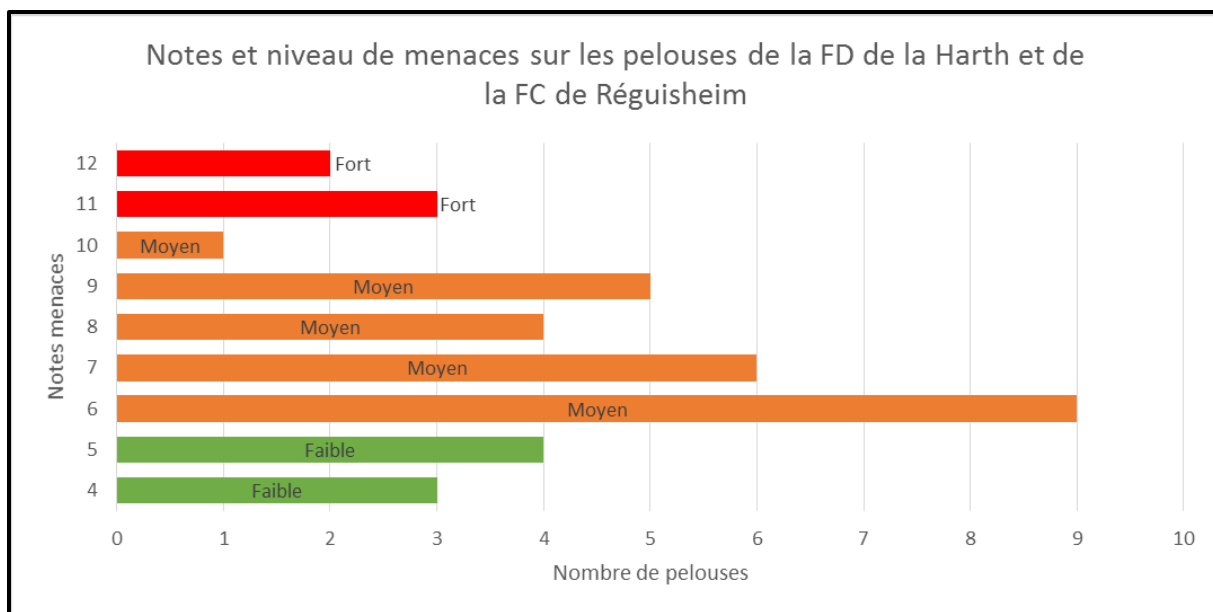


FIGURE 14 : DIAGRAMME EN BARRE CARACTERISANT LES DIFFERENTES NOTES DE MENACES EN FONCTION DU NOMBRE DE PELOUSES

Ce diagramme en barre indique que les notes se répartissent de 4 à 12 sur 18 avec une tendance de la menace de type moyen sur les pelouses.

2.3. Système d'évaluation

Une illustration du fonctionnement du système d'évaluation et de l'attribution du statut de l'état de conservation, est présentée dans le Tableau 7. Pour les informations brutes concernant la pelouse évaluée (151HN33) voir l'Annexe 11.

Note biologique /5	
Clairière avec présence d'au moins deux espèces classées en danger critique/ en danger / vulnérable avec en plus des pelouses sèches particulièrement bien développées	5
Note biologique finale :	5/5
Note menace /18	
<i>Tendance à l'embroussaillage /4</i>	
faible	1
<i>Présence de ligneux /4</i>	
>5%	1
<i>Espèce envahissante (Solidago gigantea) / 2</i>	
>30%	2
<i>Type de colonisation des ligneux /4</i>	
en lisière	1
<i>Impacts constatés : place à bois/ cynégétique etc...</i>	
Bois haies	1
<i>Evolution de la surface (2000-2014) /2</i>	
Évolution progressive, stabilité ou légère régression	0
Note menaces finale	6/18

TABEAU 7 : EVALUATION DE LA PELOUSE 151HN33 ET PRIORISATION DE GESTION

Le critère en rouge place l'état de conservation de cette pelouse en « défavorable ». La note biologique est la plus élevée (5 points) et la note de menace est assez faible (6/18 points).

La pelouse 151HN33 obtient la note biologique la plus haute (5) et une note de menace assez faible (6/18). Or un des critères est en rouge. Cette pelouse obtient alors le statut « en état de conservation défavorable ». La priorité d'entretien sera de 3, c'est à dire qu'il faut agir au plus vite dans les deux ans à venir.

2.4. Etat général des pelouses, priorité d'entretiens et préconisations de gestion

L'ensemble des données se trouvent dans l'Annexe 7.

1)Etat général et priorité d'entretiens

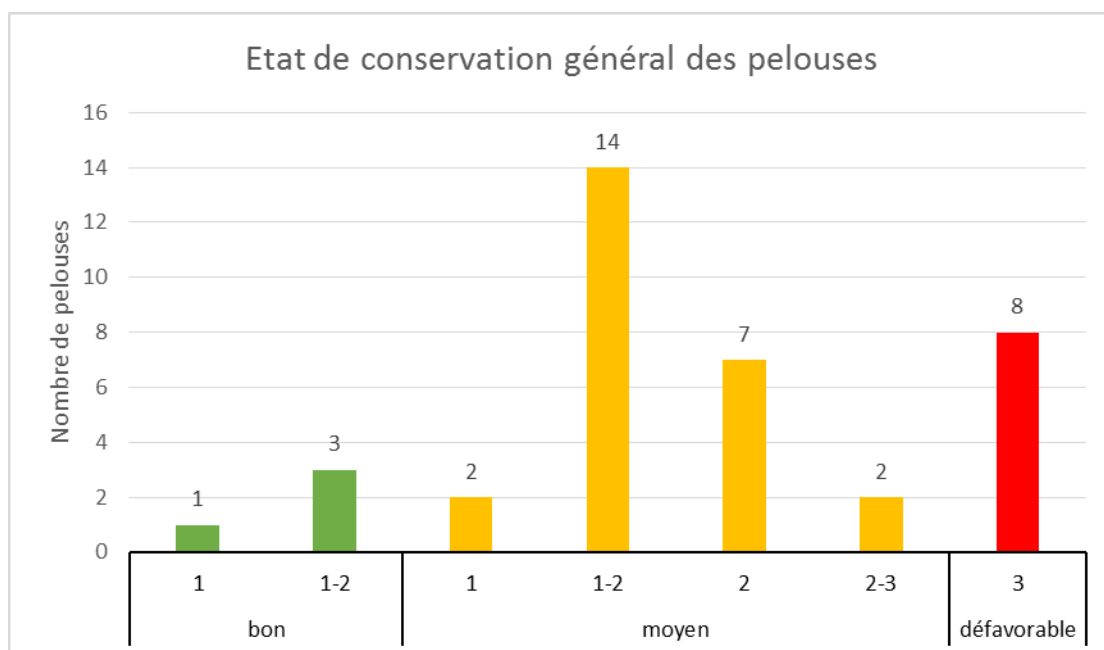


FIGURE 15 : HISTOGRAMME MONTRANT LE NOMBRE DE PELOUSES EN FONCTION DE L'ÉTAT DE CONSERVATION DES PELOUSES SUR LES DEUX MASSIFS FORESTIERS AINSI QUE LEUR PRIORISATION DE GESTION

L'histogramme de la Figure 15 donne un aperçu global des priorisations de gestions et de l'état de conservation des pelouses. Ces dernières sont valables sur une période de 10 ans.

- La priorité d'entretien, **3**, c'est à dire « urgente », concernent 8 pelouses, **HN33, HN38, HN41, HN60, HN76, hm1, re-24/3, HN40**. Des actions propres à chaque menace devront être réalisées à court terme (2-3 ans). L'état général est défavorable.
- La priorité **2-3** demande des travaux à plus ou moins court terme sur ces pelouses. Cela concerne 2 d'entre elles **HN46, hm3**. Ces pelouses ont un état moyen.
- La priorité **2**, concerne les pelouses **hm4, hm5, hm7, HN39, HN47, re-32/1(sud), re-27/4**. Des travaux les plus urgents dans les 3 à 5 ans. L'état de conservation de ces pelouses est moyen.
- La priorité **1-2** ne nécessite pas de travaux urgents à réaliser dans les 5 à 7 ans. 17 pelouses sont concernées : **HN27 +27 BIS, hm2, HN28, HN30, HN31-31BIS, HN35, HN37, HN43, HN48+49, HN51, HN52, HN53, re-32/1(nord), hm6, HN29, HN44, HN54**. Elles concernent aussi bien des pelouses à état moyen que bon.
- La priorité **1**, concerne 3 pelouses. Elles n'ont pas besoin d'interventions avant un 10ans : **hm8, HN32, HN26**. Cela concerne, HN32 et hm6 ont un état moyen et HN26 est en bon état.
- La pelouse hm1 n'a aucunement besoin de travaux d'ici dix ans.

2) Préconisations de gestion

Le cahier de l'ATEN « Connaître et gérer les pelouses calcicoles »¹⁷, l'étude de TRIBER.R¹⁸ et les différentes personnes (personnel du Conservatoire des Sites Alsaciens), que j'ai rencontrées, m'ont permis d'établir une liste des différentes actions de gestion qui sont réalisables sur les pelouses.

- **Gestion traditionnelle par pâturage extensif**

Autrefois, le pâturage était une activité essentielle pour les éleveurs. Ce pâturage extensif a permis de maintenir en place les différents sites que l'on peut encore observer aujourd'hui dans la Hardt. Le pâturage était fait essentiellement par des moutons, des chèvres et des bovins. Sur le site de la Hardt un système de pâturage extensif et itinérant par des ovins va être normalement mis en place en 2017. La charge du bétail devra être comprise entre 0.3 Unité gros bétail (UGB) /ha/an et 0.6 UGB/ha/an. Il faut laisser 30 % de la pelouse en zone de refuge pour la faune et la flore. Cette zone sera décalée tous les ans.

- **Gestion par fauchage /Gestion des espèces invasives**

Ce type de gestion s'applique lorsque la gestion traditionnelle ne peut s'effectuer sur les pelouses. Le fauchage est une méthode plus facile à organiser que la gestion traditionnelle par pâturage. Il permet d'obtenir une strate herbacée rase. L'exportation de la fauche est nécessaire afin de ne pas fertiliser les sols. Ce type de gestion permet :

- ✓ de contrôler la germination de ligneux
- ✓ d'ôter la litière des végétaux morts s'accumulant et qui pourraient avoir une influence négative sur la germination

Cette technique doit s'entreprendre dans des conditions particulières afin d'éviter d'avoir un impact trop fort sur la faune et la flore. Il est conseillé de faucher par temps chaud et tardivement (fin de l'été début de l'automne) afin que les insectes aient le temps de se déplacer. La fauche doit se faire de façon fractionnée, c'est-à-dire par rotation sur plusieurs années (fauche sur la moitié de la pelouse une année et sur l'autre moitié l'année d'après). Un fauchage peut-être réalisé de façon ponctuelle afin de limiter la propagation d'espèces invasives ou de graminées sociales telle que *Brachypodium pinnatum*-Le Brachypode penné. En ce qui concerne les espèces invasives, et tout particulièrement *Solidago gigantea* qui est présent sur quasiment toutes les pelouses, il est nécessaire de le faucher deux fois par an :

¹⁷ MAUBERT.P., DUTOIT T., 1995. Connaître et gérer les pelouses calcicoles. ATEN, Paris, 65 p.

¹⁸ TREIBER.R (1996) Clairières-Lichtungen mit Trockenrasen in den Wäldern der elsässischen Harth-Vegetation, Zonierung und Dynamik. Diplomarbeit an der Albert-Ludwigs Universität Freiburg, BiolInsitut II(Geobotanik).

une fois fin mai, un fois mi-août. Cela évitera la dissémination des graines et épuisera ainsi sa vigueur. Ce processus doit être répété sur plusieurs années.

- **Le débroussaillage localisé/ arrachage manuel**

L'action de débroussailler permettra d'ôter les ligneux qui colonisent la pelouse. Cette action peut être réalisée en hiver avec exportation des ligneux. Le gyrobroyeur est utilisé qu'en extrême nécessité. Suite au gyrobroyage/ débroussaillage, il faut prévoir une autre intervention afin de limiter les rejets (recoupes systématiques, pâturage). Un arrachage systématique des petits feuillus au début du printemps limitera la propagation des ligneux. Un débroussaillage manuel (sécateur, débroussailleuse à moteur) est fortement préconisé.

- **Coupe sélective des arbres de lisière**

L'ombre créée par les arbres de lisière empêche la végétation xérotherme de perdurer. Sur la partie sud et ouest il est alors conseillé d'ôter les arbres à fort ombrage. Cette action doit se réaliser en hiver en-dehors de la clairière (de la coupe à l'enstérage).

- **Entretiens et création de corridors**

Des corridors ont été créés suite aux travaux réalisés dans les années 2000. Afin qu'ils gardent leurs fonctionnalités, (diffusion des espèces thermophiles, offrir des biotopes de remplacement) il est important de les entretenir. La fauche de ces corridors permet de les maintenir. Il est préférable de faire des rotations c'est-à-dire de faucher un accotement, sur deux chaque année. La création de corridors dans le but de relier les différents sites xérothermiques peut s'effectuer par ouverture linéaire.

Exemples concrets :

La pelouse *HN40* est remplie de ronces et de *Solidago*. Il a été préconisé de :

- *faire une Fauche de *Solidago gigantea* deux fois par an*
- *supprimer la dynamique arbustive/ buissonnante : débroussaillage dans les 2 ans à venir*
- *faire une fauche pour rétablir la pelouse sèche par rajeunissement de la strate herbacée avec export de fauche et bloquer la succession végétale au stade pelouse sèche*

La pelouse *HN51* est menacée par la présence en lisière de beaucoup d'aubépines qui « grignotent » petit à petit la surface de la pelouse. Il a été préconisé de :

- *ôter différents bosquets si possible sans engins sur la pelouse*
- *laisser des pieds arbustifs qui seront taillés tous les 3-5 ans pour favoriser la biodiversité rattachée à ce type de milieux. (des pies grièches sont susceptibles de s'y être installées)*

La pelouse *HN60* à une dynamique arbustive importante et a perdu une partie de sa surface. Une autre menace est, qu'elle se situe au bout d'un chemin ou des voitures viennent quelques fois faire demi-tour. Il a été préconisé de :

- *ôter les arbustes dans le cœur de la pelouse*
- *laisser ceux en périphérie qui n'ont pas d'impact imminent sur la dynamique de la clairière.*
- *couper l'accès au chemin avant la pelouse*

Les activités cynégétiques *par exemple sur la pelouse HN41, re-27/4, et HN46* sont à proscrire

2.5. Fiches descriptives des sites

Pour chaque site, une fiche descriptive a été rédigée. En tout, 37 fiches ont été réalisées en FD de la Harth et en FC de Régisheim. Ces fiches étant volumineuses, un dossier d'annexe spécial accompagnera ce présent rapport. Ces fiches permettront aux acteurs de terrain d'avoir toutes les informations nécessaires à leur gestion. Un exemple est présenté dans l'Annexe 11.

Discussion

L'état moyen de conservation des pelouses, déterminé grâce à leur évaluation, traduit le fait que l'entretien des pelouses n'a pas été constant depuis 20 ans. Les derniers gros travaux d'ouverture des milieux datent de 2003.

Cet état moyen de conservation peut être attribué à la verge d'or (*Solidago gigantea*). Cette plante invasive a pris une place importante dans l'évaluation et l'évolution des pelouses. La présence de la verge d'or a été détectée dans les années 2000 mais n'était à ce moment-là que peu représentée. Elle n'avait pas été prise en compte dans l'évaluation précédente. En 2016, sa forte dynamique peut être due à sa dissémination par la présence d'engins lors des travaux sur les pelouses. Le gyrobroyage ou les grosses machines ne doivent être employés que lorsque cela est vraiment nécessaire et avec des outils « propres ». Les pelouses sur lesquelles aucun travail n'a été réalisé, comme en forêt de Régisheim, n'ont pas de Verge d'or. Ce sont probablement les travaux les principaux responsables de la dissémination.

L'état moyen des clairières peut être aussi attribué aux conditions météorologiques pluvieuses de printemps-été 2016. Elles ont été propices à la croissance des ronces, des ligneux et des herbacées. Certaines plantes telle que la véronique en épi (*Veronica spicata*) n'ont pu se développer comme les autres années. Sur certaines pelouses de nombreux exemplaires décrits en 2000 ont été très peu retrouvés en 2016 (par exemple HN46). Cette espèce menacée a besoin de beaucoup de lumière et est peut être entrée en concurrence avec les herbacées. A l'inverse, d'après TREIBER R. d'autres espèces telles que les orchidées (*Orchis* sp.) ou le trèfle strié (*Trifolium striatum*) ont tiré bénéfice de cette météo pluvieuse par une bonne croissance.

Nous constatons que les travaux de gyrobroyage menés depuis 2012 ont eu un impact positif sur la surface des pelouses et leur état de conservation. Il est probable que sans ces travaux, les priorisations de niveau « 3 » auraient été plus conséquentes. L'agent patrimonial effectuant les travaux depuis 2012 m'a indiqué qu'il avait réouvert de nombreuses pelouses fortement embroussaillées. Ceci peut expliquer que l'état général de conservation des pelouses ne soit pas défavorable mais moyen.

En ce qui concerne la surface des pelouses, la dernière étude réalisée en 2000, indiquait une diminution importante depuis 1951. Or sur les 37 pelouses étudiées l'évolution est positive. Cette évolution s'explique surtout par les gros travaux d'agrandissement et de restauration menés dans les années 2000 en FD de la Harth. De plus, tout une partie de l'ancien champ de tir a subi des travaux très importants en 2012. Même des surfaces ne possédant pas de pelouses relictuelles ont été ouvertes (pelouse hm8).

La liste de la flore menacée d'Alsace a évolué depuis 2000. Des plantes, comme par exemple la potentille cendrée (*Potentilla cinerea*) ou encore l'ail des jardins (*Allium oleraceum*), étaient dans les années 2000 classées en Liste rouge alors que sur la liste de 2014, elles sont présentes dans la liste commune. Et inversement, des plantes classées dans les années 2000 en liste commune comme la fléole de Bohemer (*Phleum phleoides*) ou encore le trèfle alpestre (*Trifolium alpestre*) sont maintenant classées respectivement vulnérable et quasiment menacée. Les 27 espèces trouvées ne peuvent pas être comparées avec les 67

espèces considérées en 2000 comme menacées. Il peut donc y avoir un biais dans la comparaison entre l'indice biologique calculé en 2000 et celui de 2016. Lorsque l'on compare les deux indices biologiques, on ne compare pas les mêmes espèces. Malgré cela, l'indice biologique n'a que très faiblement varié entre les deux inventaires. On peut en déduire que les sites prospectés sont en bon état d'un point de vue floristique.

La hiérarchisation des pelouses, est établie sur une période de 10 ans. Or après discussion avec l'agent de terrain, il serait nécessaire de revoir ces priorisations dans un délai plus court. Par exemple, une pelouse à priorité « 3 » pour cause d'un fort embroussaillage, lorsqu'elle sera débroussaillée, elle n'aura plu la même priorité d'entretien. Il faudrait donc revoir la priorité au bout d'une période de 5 ans.

Les deux périodes d'inventaire ont permis d'obtenir une liste de plantes printemps été la plus exhaustive possible. Mais certaines plantes menacées telles que la gentiane ciliée (*Gentianella ciliata*) ou la Scille d'automne (*Prospero autumnale*) fleurissent de fin août à octobre. Une autre prospection pour ces plantes d'automne aurait pu être intéressante à réaliser.

Un passage plus tôt pour *Muscari botryoides* aurait rendu la détection de cette espèce plus facile. Il y a débat dans l'identification des Achillées ainsi que les fétuques. Seuls des spécialistes peuvent aller jusqu'à l'espèce.

Limite de l'étude :

Le protocole réalisé avec le transect n'était peut-être pas la méthode la plus adéquat à l'étude. Cette méthode s'est révélée chronophage car elle demandait un double effort de prospection : tout d'abord sur le transect, puis sur l'ensemble du site. Néanmoins cela m'a permis d'établir une liste de plantes la plus exhaustive possible.

L'étude menée n'est pas considérée comme un suivi des pelouses depuis les années 2000 mais comme l'analyse de l'état général des clairières. Seule la surface peut être contrôlée comme un suivi. Afin d'établir un suivi, des relevés phytosociologiques sont plus pertinents et peuvent être mis en relation avec ceux effectués en 2000.

Après discussion avec TREIBER.R, il a été établi qu'il n'est, pour le moment, pas urgent de faire de nouveaux relevés, la végétation étant inchangée.

Conclusion

Le résultat des 37 pelouses prospectées, montre que l'état de conservation (d'un point de vue floristique) général en FD de la Harth et en FC de Réguisheim est moyen. Les espèces menacées sont présentes sur toutes les pelouses. La surface a évolué positivement depuis les années 2000. Par ailleurs, *Solidago gigantea*, la verge d'or, est devenu une nouvelle menace de suppression des sites xérothermiques. La dynamique ligneuse et d'embroussaillage, a sur la plupart des pelouses, un statut modéré. Les pelouses doivent être soumises à de petits entretiens afin de ne pas engendrer une fermeture du milieu.

La pauvreté du terrain est pour la Hardt synonyme de richesse. Ces pelouses xérothermiques méritent d'être plus connues, plus valorisées. La conservation et la préservation de ce patrimoine naturel devenu si pauvre en Alsace constitue un enjeu de biodiversité.

C'est dans cette optique que d'autres études peuvent être menées sur les clairières xérothermophiles. Il est par exemple intéressant, d'envisager un inventaire faunistique pour affiner l'évaluation de ces pelouses ou encore, d'effectuer un suivi quantitatif de la flore afin de connaître l'évolution de la végétation. Enfin, une perspective intéressante pour ces sites est de sensibiliser les communes à leur patrimoine naturel et culturel afin qu'elles s'impliquent plus dans des actions environnementales rendues possible par Natura 2000.

Bibliographie

Metayer Valériane, Chantereau Michel-2015 *Evaluation de l'état de conservation de la pelouse à Festuca longifolia de la réserve naturelle de Saint-Mesmin. Bilan des suivis 2010 - 2014.*

FITTER R., FITTER A. & FARRER A., *Guide des graminées, carex, joncs, fougères*, Delachaux & Niestle, 1991, 256 p.

ISSLER, LOYSON, WALTER (d'après): *Flore d'Alsace*, Strasbourg, Société d'Étude de la Flore d'Alsace –Institut de Botanique, 1965, 637 p.

Maciejewski, L. S. (2015, Avril). Rapport SPN 2015-43, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 194pp. *État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 3.*

Streeter David. - Delachaux et Niestlé, *Guide Delachaux des fleurs de France et d'Europe.*, 2011. 1 vol. (704 p.). (2011).

Tison J.-M., De Foucault B. (coords), 2014, *FLORA GALLICA - FLORE DE FRANCE*, Ed. Biotope (Mèze), 1196p. (s.d.).

TREIBER, R. (1997). -*La Biodiversité en Forêt Domaniale de la Harth Nord - la végétation xérophile et les papillons diurnes*, ONF, Non publié.

TREIBER, R. (1996) *Clairières-Lichtungen mit Trockenrasen in den Wäldern der elsässischen Harth-Vegetation, Zonierung und Dynamik. Diplomarbeit an der Albert-Ludwigs Universität Freiburg, BiolInsitut II(Geobotanik).*

Site web :

http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brOchures/healthcheck/healthcheck_fr.pdf

<http://www.alsace-champagne-ardenne-lorraine.developpement-durable.gouv.fr/livrets-thematiques-a4125.html>

<http://www.conservatoire-botanique-alsace.fr/connaissance-de-la-flore-et-des-habitats/liste-rouge-de-la-flore-menacee/>

http://www.onf.fr/onf/sommaire/onf_en_bref/ONF_essentiel/@@index.html

<https://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/evaluation>

<https://www.infoflora.ch/fr/>

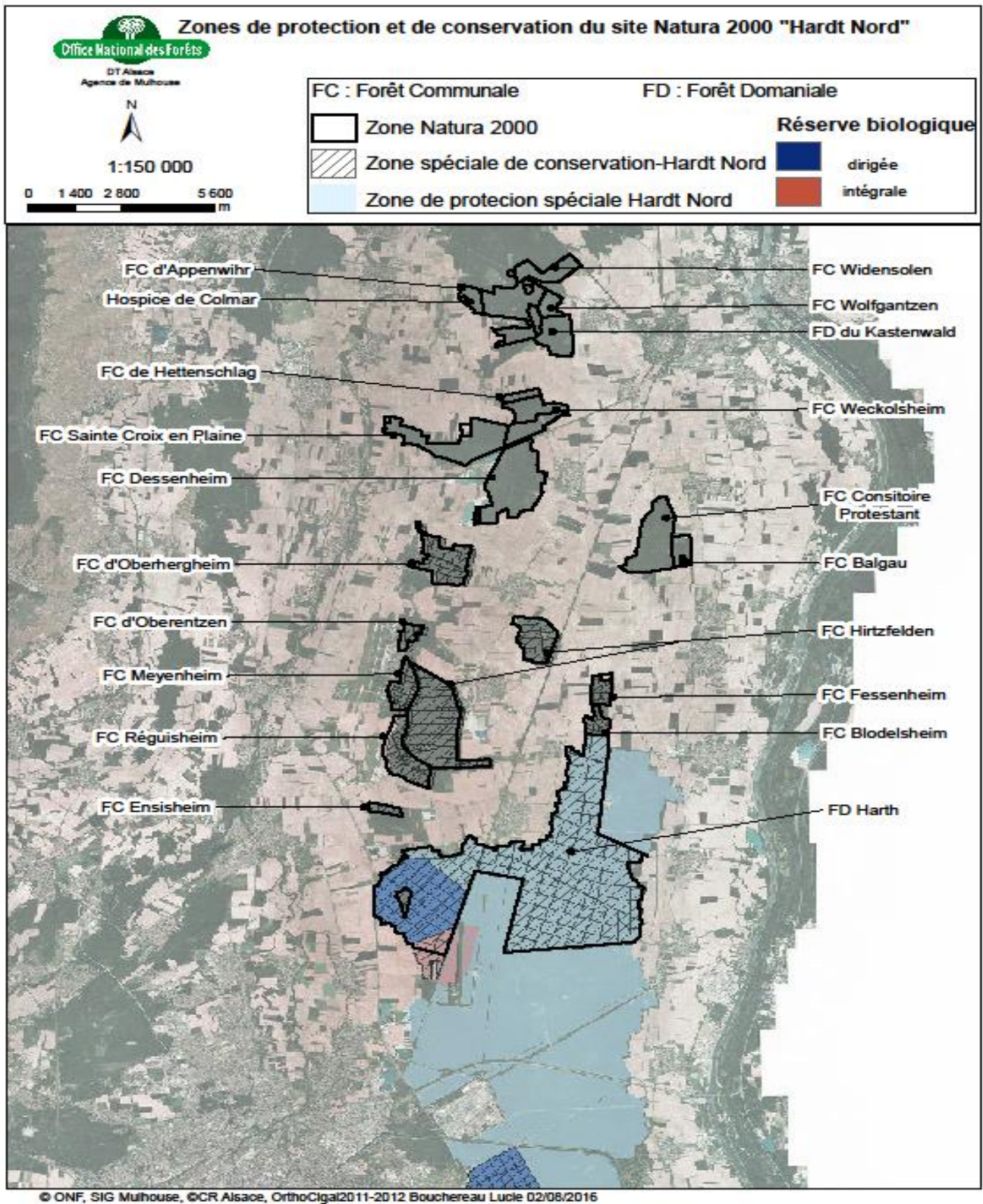
www.tela-botanica.org

Annexes

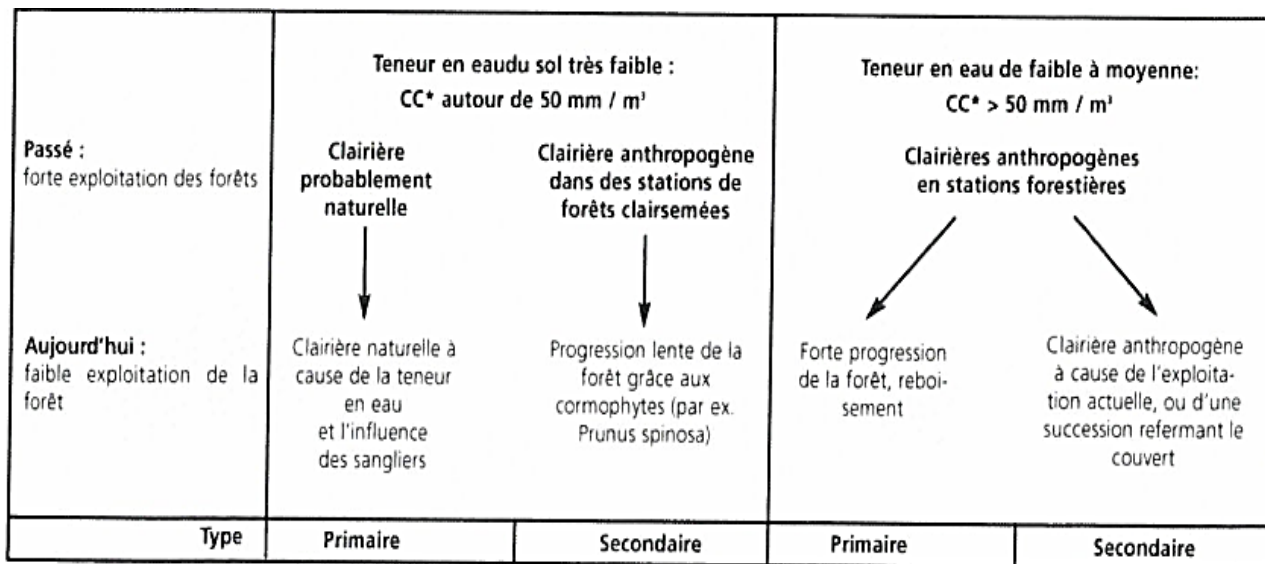
Table des annexes :

ANNEXE 1 : STATUT DE PROTECTION DE LA FORET DE LA HARDT	I
ANNEXE 2 : ORIGINE ET DEVELOPPEMENT DES CLAIRIERES XEROTHERMIQUES DU MASSIF DE LA HARDT	II
ANNEXE 3 : ESPECES CARACTERISTIQUES DES CLASSES PHYTOSOCIOLOGIQUES PRESENTES SUR LES PELOUSES	III
ANNEXE 4 : TYPE DE COLONISATION DES LIGNEUX SUR LES PELOUSES	IV
ANNEXE 5 : FICHE DE TERRAIN DESCRIPTIVE DES SITES	V
ANNEXE 6 : NOTE D'EVALUATION (ECOLOGIQUE/MENACE)	VI
ANNEXE 7 : PRIORISATIONS DE GESTION	VII
ANNEXE 8 : LISTE DES ESPECES PRESENTES SUR L'ENSEMBLE DES PELOUSES	VIII
ANNEXE 9 : CARTOGRAPHIE DES PELOUSES ETUDIEES EN FD DE LA HARTH ET EN FC DE REGUISHEIM.....	XIII
ANNEXE 10 : SURFACE EN ARES DE CHAQUE PELOUSE DE L'AN 2016 ET 2000	V
ANNEXE 11 : FICHE DESCRIPTIVE (EXEMPLE)	VI
ANNEXE 12 : TABLEAU DES DONNEES ETABLISSANT LA HIERARCHISATION DES PELOUSES	IX

Annexe 1 : statut de protection de la forêt de la Hardt



Annexe 2 : origine et développement des clairières xérothermiques du massif de la Hardt



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

http://www.alsace-champagne-ardenne-lorraine.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/Plantes_et_Forets_partie_2.pdf

Annexe 3 : espèces caractéristiques des classes phytosociologiques présentes sur les pelouses

- **Festuco-Brometea** se trouve sur deux aires différentes, la subcontinentale (Ordre du *Festucetalia valesiaceae*) et la subméditerranéenne (Ordre du *Brometalia erecti*) ou se trouve la Hardt.
- La classe du Trifolio-Geranieta Elle se trouve sur des sols riches en calcaire, moyennement secs à secs, et très pauvres en nutriments.
- La classe du Sedo-scleranthea se trouve sur les pelouses ouvertes, les rochers ou le sable

D'après J.M Royer dans la *Flore forestière française* par Jean-Claude Rameau, Dominique Mansion et G. Dumé ¹⁹ :

Festuco-Brometea : Cette classe a pour plantes caractéristiques : *Ajuga genevensis*, *Arabis hirsuta*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex humilis*, *Euphorbia cyparissias*, *Filipendula vulgaris*, *Galium glaucum*, *Galium verum*, *Peucedanum oreoselinum*, *Prunella laciniata*, *Teucrium chamaedrys*...

Espèces compagnes : *Allium oleraceum*, *Allium sphaerocephalon*, *Aster amallus*, *Bromus erectus*, *Carex flacca*, *Fragaria viridis*, *Lactuca perennis*, *Sesleria abicans*, *Silene nutans*, *Thalictrum minus*, *Vincetoxicum hirundinaria*...

Différentes alliances peuvent être retrouvées sur les pelouses : *Koelerio-Phleion* (pelouses rases acidiclinales), *Mesobromion* (pelouses mésoxérophiles)

Trifolio-Geranieta : *Clinopodium vulgare*, *Hieracium umbellatum*, *Lathyrus niger*, *Melampyrum pratense*, *Polygonatum odoratum*, *Silene nutans*, *Teucrium scorodonia*

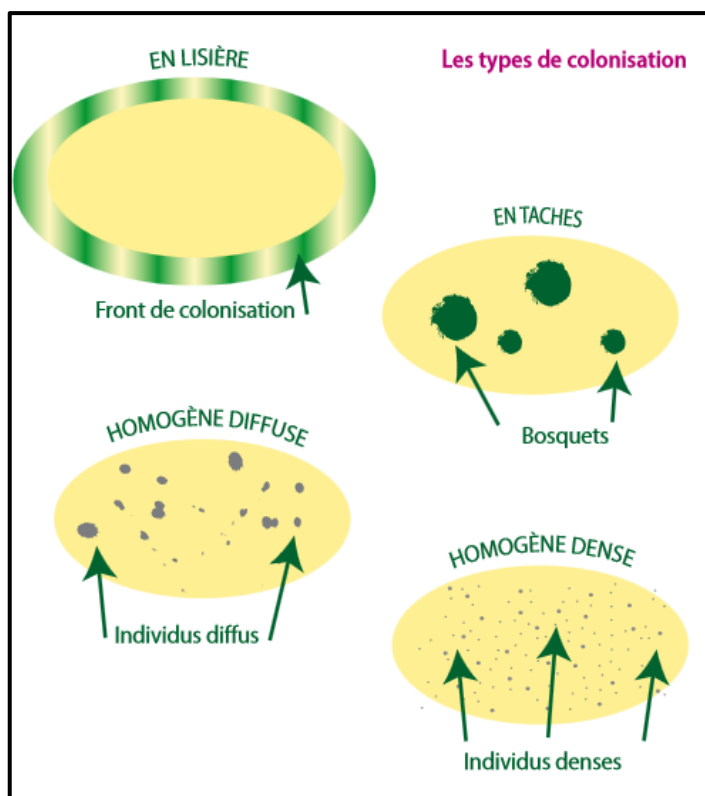
Sedo-Scleranthea : Les espèces présentes dans cette classe sont : *Jasione montana*, *Polytrichum piliferum*, *Agrostis capillaris*, *Hieracium pilossela*, *Hypericum perforatum*, *Lactuca perennis*, *Linaria repens*, *Rumex acetosella*, *Saxifraga granulata*, *Stellaria graminea*.

Autres espèces : *Achillea millefolium*, *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium pinnatum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Dactylis glomerata*, *Galium mollugo*, *Heracetum spondylium*, *Hypericum perforatum*, *Poa nemoralis*, *Solidago virgaurea*, *Stachys ollicinalis*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia sepium*...

L'alliance du *Geranion sanguinei* appartenant à l'ordre des *Origanetalia vulgaris* est présente dans la Hardt. Cette alliance est typique des ourlets thermoxérophiles, xérophiles.

¹⁹ [Jean-Claude Rameau](#), Dominique Mansion et G. Dumé, *Flore forestière française : guide écologique illustré*, vol. 1 : *Plaines et collines*, Paris, Institut pour le développement forestier et [Ministère de l'Agriculture et de la Forêt](#), 1989, 1785 p.

Annexe 4 : type de colonisation des ligneux sur les pelouses



http://www.pole-gestion.fr/uploads/ged/document/2014-11/CT_Pelouses.pdf

Annexe 5 : fiche de terrain descriptive des sites

Date : Observateur : Bouchereau L.

N° de la parcelle :	N° de la carte :	N° Treiber : -
Intérêt biologique :	Priorité d'entretien :	Transect :

Historique de la clairière : Usage en cours : Pâturage ☐ Fauche ☐ Abandon ☐ Autres ☐	Tendance à l'embroussaillage : Milieux limitrophes / connectivités : Taille de la clairière : 2000 : 2016 :
Caractéristiques de la couverture et des associations végétales :	
Type d'enfrichement/ menaces : Impacts constatés :	Recouvrement de ligneux : Type de colonisation : Tendance à l'embroussaillage Recouvrement des espèces allochtones envahissantes :

Espèces à intérêt écologique particulier/ espèces menacées (La liste rouge de la Flore vasculaire menacé d'Alsace –2014)

Plantes menacées :	Point GPS –	Abondance	Coefficient Braun-Blanquet

Autres espèces caractéristiques à la clairière :

Annexe 6 : Note d'évaluation (écologique/menace)

Note biologique	
Clairière avec éléments de pelouses sèches, mais sans espèces remarquables	1
Clairière avec espèces quasi menacées et avec éléments de pelouses sèches	2
Clairière avec espèces classées en quasi menacées/vulnérables + pelouses sèches pas particulièrement bien développées	3
Clairière avec une espèce classé en critique ou vulnérable ou en danger	4
Clairière avec présence d'au moins deux espèces classées en danger critique/ en danger / vulnérable avec en plus des pelouses sèches particulièrement bien développées	5
	/5

Note menace	
Note embroussaillement /4	
Très forte	4
Forte	3
Modéré	2
Faible	1
Présence de ligneux /4	
>60%	4
30-60%	3
5-30%	2
<5%	1
Note espèce envahissante (<i>Solidago gigantea</i>) / 2	
Absente	0
<30%	1
>30%	2
Type de colonisation /4	
Aucun	0
En lisière	1
Ponctuation de ligneux	2
Homogène diffus	3
Homogène dense	4
Impacts constatés : place à bois/ cynégétique etc.../1	
Impacts	1
Note de connectivité /1	
Bois haies	1
Voies de communication, corridors, pelouses	0
Evolution de la surface (2000-2014) /2	
Evolution progressive, stabilité ou légère régression	0
Régression faible (<10%)	1
Régression forte	2
	/18

Annexe 7 : Priorisations de gestion

Aucune (0) : la clairière n'a pas un grand intérêt biologique, elle n'est soit pas spécialement embroussaillée et enfrichée, ou, trop enfrichée à un point de non-retour (>60%). La pelouse à une surface assez grande. Note menace : 2 ou 16 à 18 points

A très long terme(1) : note de menace 3 à 5, les différents types d'enfrichement se situent en lisière, la surface n'a pas régressé, présence de *Solidago gigantea*(<30%), l'intérêt biologique est de 4-5, Pas d'actions avant 7 à **10 ans**.

A long terme (1-2) : note de menace 5 à 8, les différents types de colonisation par les ligneux sont : en lisière et en tâche, pelouse qui a une surface qui n'a pas/ ou peu régressée avec le temps, présence de *Solidago* <30%, valeur biologique (3-5). Actions sur la pelouse dans **les 5-7 ans**.

A moyen terme(2) : note de menace 8- 10 les ligneux se situent en lisière et en tâche sur la pelouse, pression d'embroussaillage forte, présence de *Solidago gigantea*(<30%) valeur biologique variable (3-5). Actions à prévoir dans les **3-5ans** prochaines années.

A moyen voir court terme (2-3) : note de menace 10 -14 les ligneux sont présents de façon homogène diffus sur la pelouse et recouvre une surface importante (5-30%), embroussaillage fort, la surface a subi une nette régression, *Solidago gigantea* présent(>30%), intérêt biologique variable (3-5). Action dans les **2 à 3 ans**

A court terme (3) : note de menace 14-17 ou un critère rouge / tous les types de colonisation par les ligneux couvre de 30%-60%, embroussaillage fort/ très fort, *Solidago gigantea* présent de façon conséquente(>30%), intérêt biologique variable (3-5), Potentialité forte pour les espèces de haute valeur écologique. Action avant **2 ans maximum 3**.

Annexe 8 : Liste des espèces présentes sur l'ensemble des pelouses

Plantes	Nombre /stations	Fréquences en pourcentage	Familles
<i>Euphorbia cyparissias</i>	38	100,00	Astéracées
<i>Vicia angustifolia</i>	38	100,00	Rosacées
<i>Trifolium alpestre</i>	37	97,37	Poacées
<i>Achillea</i> sp.	36	94,74	Poacées
<i>Galium verum</i>	36	94,74	Lamiacées
<i>Potentilla rupestris</i>	36	94,74	Brassicacées
<i>Ranunculus bulbosus</i>	35	92,11	Amaryllidacées
<i>Allium oleraceum</i>	34	89,47	Amaryllidacées
<i>Agrostis capillaris</i>	33	86,84	Amaryllidacées
<i>Teucrium chamaedrys</i>	33	86,84	Brassicacées
<i>Trifolium campestre</i>	33	86,84	Primulacées
<i>Myosotis ramosissima</i>	32	84,21	Liliacées
<i>Stachys officinalis</i>	32	84,21	Poacées
<i>Ajuga genevensis</i>	31	81,58	Rosacées
<i>Hypericum perforatum</i>	31	81,58	Astéracées
<i>Vicia hirsuta</i>	31	81,58	Poacées
<i>Campanula rapunculus</i>	30	78,95	Rubiacees
<i>Cerastium glomeratum</i>	30	78,95	Astéracées
<i>Lotus corniculatus</i>	30	78,95	Fabacées
<i>Dactylis glomerata</i>	29	76,32	Poacées
<i>Galium pumilum</i>	29	76,32	Poacées
<i>Genista sagittalis</i>	29	76,32	Poacées
<i>Luzula campestris</i>	29	76,32	Poacées
<i>Brachypodium pinnatum</i>	28	73,68	Poacées
<i>Fragaria viridis</i>	28	73,68	Apiacées
<i>Helianthemum nummularium</i>	28	73,68	Poacées
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	27	71,05	Lamiacées
<i>Bromus erectus</i>	27	71,05	Ericacées
<i>Filipendula vulgaris</i>	27	71,05	Campanulacées
<i>Polygala vulgaris</i>	27	71,05	Campanulacées
<i>Thymus pulegioides</i>	27	71,05	Cypéracées
<i>Veronica chamaedrys</i>	27	71,05	Cypéracées
<i>Stachys recta</i>	26	68,42	Cypéracées
<i>Potentilla verna</i>	25	65,79	Cypéracées
<i>Trifolium arvense</i>	25	65,79	Cypéracées
<i>Festuca ovina</i> subsp.guestfalica	24	63,16	Cypéracées
<i>Primula veris</i>	24	63,16	Cypéracées
<i>Viola canina</i>	24	63,16	Astéracées
<i>Colchicum autumnalis</i>	23	60,53	Astéracées

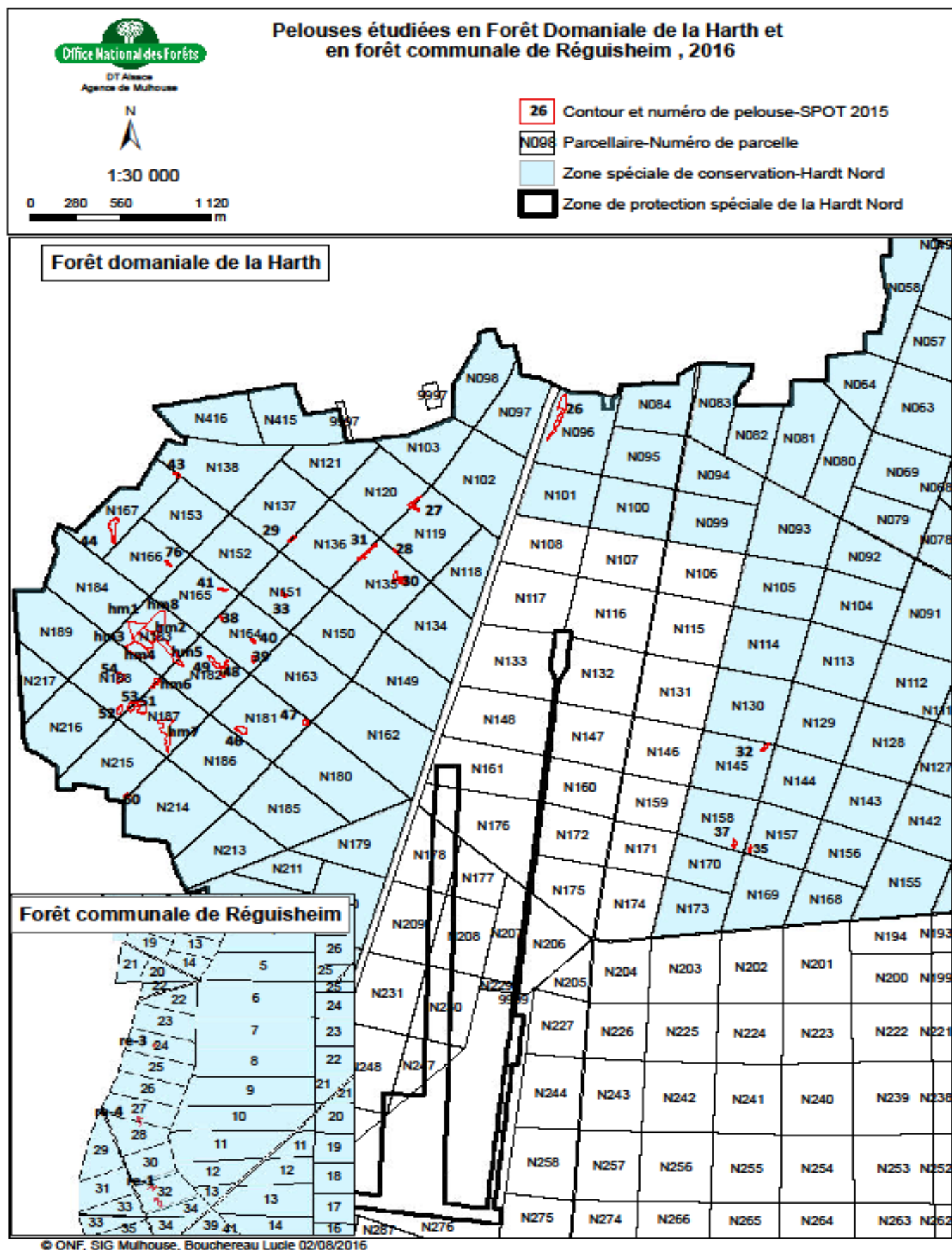
<i>Geranium columbinum</i>	23	60,53	Astéracées
<i>Vicia tetrasperma</i>	23	60,53	Caryophyllacées
<i>Cerastium arvense</i>	22	57,89	Caryophyllacées
<i>Valeriana officinalis agg. tenuifolia</i>	22	57,89	Caryophyllacées
<i>Coronilla varia</i>	21	55,26	Astéracées
<i>Potentilla argentea</i>	21	55,26	Lamiacées
<i>Lychnis viscaria</i>	20	52,63	Colchicacées
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	20	52,63	Fabacées
<i>Muscari botryoides</i>	19	50,00	Astéracées
<i>Clinopodium vulgare</i>	18	47,37	Convolvulacées
<i>Danthonia decumbens</i>	18	47,37	Poacées
<i>Dianthus carthusianorum</i>	18	47,37	Poacées
<i>Koeleria macrantha</i>	18	47,37	Caryophyllacées
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	18	47,37	Caryophyllacées
<i>Agrostis vinealis</i>	17	44,74	Rutacées
<i>Veronica spicata</i>	17	44,74	Boraginacées
<i>Arrhenatherum elatius</i>	16	42,11	Géraniacées
<i>Phleum phleoides</i>	16	42,11	Brassicacées
<i>Potentilla incana</i>	16	42,11	Apiacées
<i>Teucrium scorodonia</i>	16	42,11	Euphorbiacées
<i>Bromus hordeaceus</i>	15	39,47	Euphorbiacées
<i>Festuca heterophylla</i>	15	39,47	Poacées
<i>Genista tinctoria</i>	15	39,47	Poacées
<i>Prunella grandiflora</i>	15	39,47	Poacées
<i>Rumex acetosella</i>	15	39,47	Poacées
<i>Trifolium striatum</i>	15	39,47	Asteracées
<i>Carex caryophyllea</i>	14	36,84	Asteracées
<i>Poa chaixii</i>	14	36,84	Rosacées
<i>Veronica officinalis</i>	14	36,84	Rosacées
<i>Helictochloa pratensis</i>	13	34,21	Rubiacees
<i>Potentilla alba</i>	13	34,21	Rubiacees
<i>Sanguisorba minor</i>	13	34,21	Rubiacees
<i>Turritis glabra</i>	13	34,21	Fabacées
<i>Asperula cynanchica</i>	12	31,58	Fabacées
<i>Campanula persicifolia</i>	12	31,58	Fabacées
<i>Euphorbia verrucosa</i>	12	31,58	Géraniacées
<i>Filago germanica</i>	12	31,58	Géraniacées
<i>Melittis melissophyllum</i>	12	31,58	Lamiacées
<i>Peucedanum cervaria</i>	12	31,58	Plantaginacées
<i>Geranium sanguineum</i>	11	28,95	Cistacées
<i>Plantago lanceolata</i>	11	28,95	Poacées
<i>Silene nutans</i>	11	28,95	Astéracées
<i>Hieracium pilosella</i>	10	26,32	Fabacées

<i>Saxifraga granulata</i>	10	26,32	Poacées
<i>Viola arvensis</i>	10	26,32	Hypericacées
<i>Bromus sterilis</i>	9	23,68	Hypericacées
<i>Cuscuta epithymum</i>	9	23,68	Astéracées
<i>Polygonatum odoratum</i>	9	23,68	Poacées
<i>Verbascum lychnitis</i>	9	23,68	Fabacées
<i>Viola hirta</i>	9	23,68	Brassicacées
<i>Dictamnus albus</i>	8	21,05	Linacées
<i>Echium vulgare</i>	8	21,05	Fabacées
<i>Luzula multiflora</i>	8	21,05	Juncacées
<i>Melampyrum pratense</i>	8	21,05	Juncacées
<i>Dianthus armeria</i>	7	18,42	Caryophyllacées
<i>Hippocrepis comosa</i>	7	18,42	Fabacées
<i>Holcus lanatus</i>	7	18,42	Fabacées
<i>Pimpinella saxifraga</i>	7	18,42	Orobanchacées
<i>Sonchus oleraceus</i>	7	18,42	Orobanchacées
<i>Thalictrum minus</i>	7	18,42	Poacées
<i>Veronica arvensis</i>	7	18,42	Lamiacées
<i>Calamintha sylvatica</i>	6	15,79	Asparagacées
<i>Carex divulsa</i>	6	15,79	Asparagacées
<i>Eryngium campestre</i>	6	15,79	Boraginacées
<i>Galium molugo</i>	6	15,79	Boraginacées
<i>Medicago lupulina</i>	6	15,79	Orchidacées
<i>Tanacetum sp.</i>	6	15,79	Asparagacées
<i>Agrimonia eupatoria</i>	5	13,16	Apiacées
<i>Alliaria petiolata</i>	5	13,16	Apiacées
<i>Calamagrostis epigejos</i>	5	13,16	Poacées
<i>Potentilla sterilis</i>	5	13,16	Apiacées
<i>Scabiosa canescens</i>	5	13,16	Plantaginacées
<i>Poa angustifolia</i>	4	10,53	Plantaginacées
<i>Sedum rupestre</i>	4	10,53	Poacées
<i>Arctium lappa</i>	3	7,89	Poacées
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	3	7,89	Poacées
<i>Briza media</i>	3	7,89	Polygalacées
<i>Erodium cicutarium</i>	3	7,89	Convallariacées
<i>Melampyrum cristatum</i>	3	7,89	Rosacées
<i>Melica uniflora</i>	3	7,89	Rosacées
<i>Prunella laciniata</i>	3	7,89	Rosacées
<i>Senecio jacobaea</i>	3	7,89	Rosacées
<i>Taraxacum laevigatum</i>	3	7,89	Rosacées
<i>Tragopogon pratensis</i>	3	7,89	Rosacées
<i>Trifolium montanum</i>	3	7,89	Rosacées
<i>Allium sphaerocephalon</i>	2	5,26	Rosacées

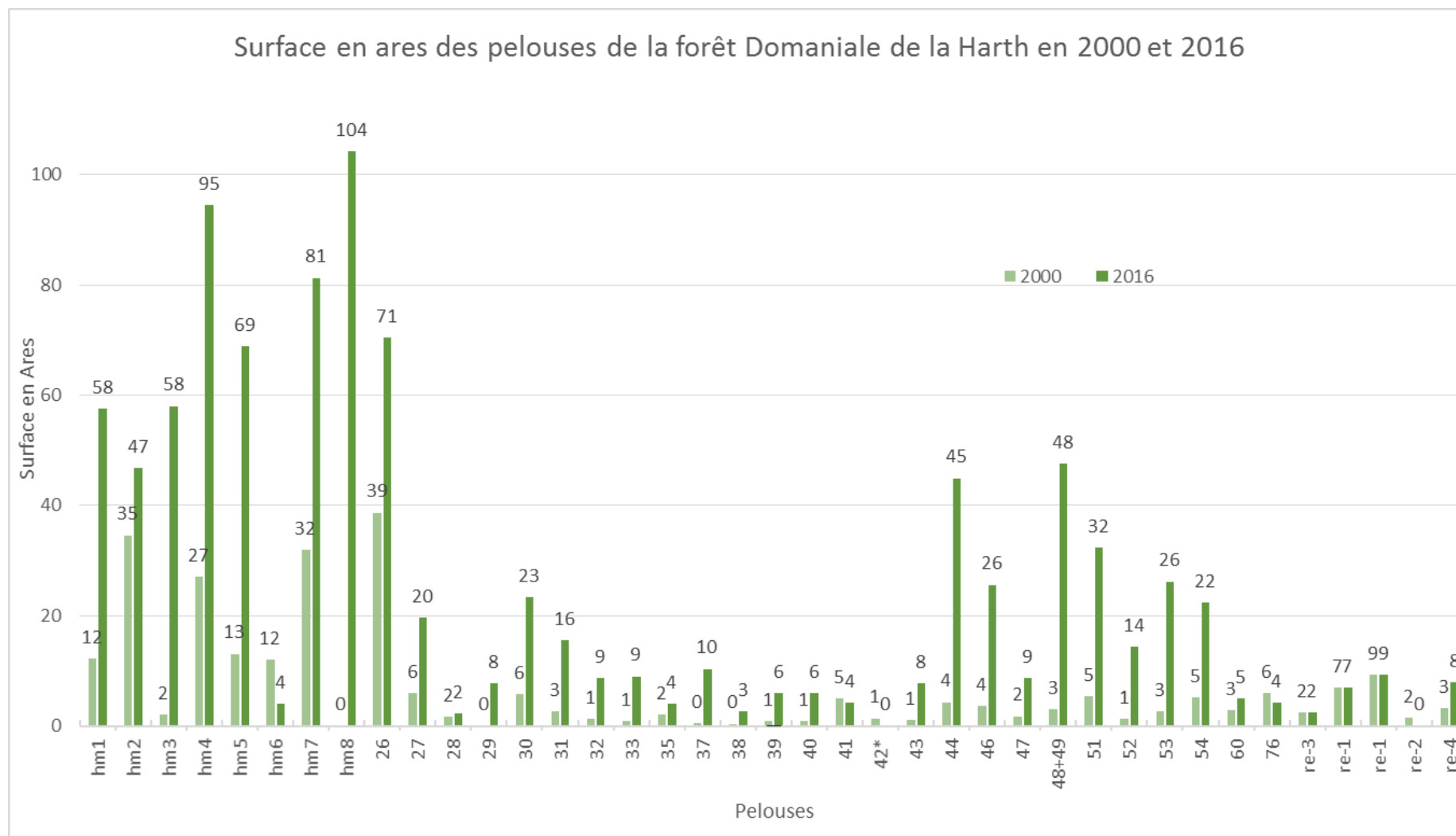
<i>Calluna vulgaris</i>	2	5,26	Primulacées
<i>Centaurea jacea ssp.angustifolia</i>	2	5,26	Lamiacées
<i>Genista germanica</i>	2	5,26	Lamiacées
<i>Inula hirta</i>	2	5,26	Ranunculacées
<i>Salvia pratensis</i>	2	5,26	Ranunculacées
<i>Sedum acre</i>	2	5,26	Resedacées
<i>Sedum sexangulare</i>	2	5,26	Polygonacées
<i>Sedum telephium subsp.purpurea</i>	2	5,26	Caryophyllacées
<i>Silene latifolia subsp.alba</i>	2	5,26	Lamiacées
<i>Teucrium botrys</i>	2	5,26	Rosacées
<i>Thesium linophyllon</i>	2	5,26	Saxifragacées
<i>Trifolium repens</i>	2	5,26	Saxifragacées
<i>Veronica prostrata</i>	2	5,26	Caprifoliacées
<i>Vicia sativa</i>	2	5,26	Crassulacées
<i>Allium carinatum</i>	1	2,63	Crassulacées
<i>Alyssum alyssoides</i>	1	2,63	Crassulacées
<i>Anagallis foemina</i>	1	2,63	Crassulacées
<i>Anthericum liliago</i>	1	2,63	Asteracées
<i>Aphanes arvensis</i>	1	2,63	Asteracées
<i>Aster amallus</i>	1	2,63	Caryophyllacées
<i>Bupleurum falcatum</i>	1	2,63	Caryophyllacées
<i>Carex digitata</i>	1	2,63	Caryophyllacées
<i>Carex flacca</i>	1	2,63	Asteracées
<i>Carex leersii</i>	1	2,63	Lamiacées
<i>Carex pallescens</i>	1	2,63	Lamiacées
<i>Carex spicata</i>	1	2,63	Asteracées
<i>Carlina vulgaris</i>	1	2,63	Asteracées
<i>Centaurea scabiosa</i>	1	2,63	Lamiacées
<i>Cerastium holosteoides</i>	1	2,63	Lamiacées
<i>Cirsium vulgare</i>	1	2,63	Lamiacées
<i>Crepis setosa</i>	1	2,63	Ranunculacées
<i>Erophila verna</i>	1	2,63	Santalacées
<i>Festuca guestfalica</i>	1	2,63	Lamiacées
<i>Festuca rubra</i>	1	2,63	Asteracées
<i>Filago vulgaris</i>	1	2,63	Fabacées
<i>Glechoma hederacea</i>	1	2,63	Fabacées
<i>Globularia bisnagarica</i>	1	2,63	Fabacées
<i>Hypericum montanum</i>	1	2,63	Fabacées
<i>Lathyrus latifolius</i>	1	2,63	Fabacées
<i>Lepidium virginicum</i>	1	2,63	Fabacées
<i>Linum catharticum</i>	1	2,63	Fabacées
<i>Madicago sativa*Medicago varia</i>	1	2,63	Brassicacées
<i>Muscari comosum</i>	1	2,63	Caprifoliacées

<i>Myosotis arvensis</i>	1	2,63	Scrophulariacées
<i>Orchis purpurea</i>	1	2,63	Scrophulariacées
<i>Ornithogalum pyrenaicus</i>	1	2,63	Scrophulariacées
<i>Plantago media</i>	1	2,63	Scrophulariacées
<i>Poa bulbosa</i>	1	2,63	Scrophulariacées
<i>Potentilla heptaphylla</i>	1	2,63	Scrophulariacées
<i>Potentilla recta</i>	1	2,63	Scrophulariacées
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	1	2,63	Fabacées
<i>Reseda lutea</i>	1	2,63	Fabacées
<i>Sagina apetala</i>	1	2,63	Fabacées
<i>Saxifraga tridactylites</i>	1	2,63	Fabacées
<i>Senecio vulgaris</i>	1	2,63	Apocynacées
<i>Silene vulgaris</i>	1	2,63	Violacées
<i>Trifolium rubens</i>	1	2,63	Violacées
<i>Veronica teucrium</i>	1	2,63	Violacées

Annexe 9 : cartographie des pelouses étudiées en FD de la Harth et
en FC de Régisheim



Annexe 10 : Surface en ares de chaque pelouse de l'an 2016 et 2000



Clairière de la Forêt Domaniale de la Harth Nord- Végétation évaluation et

Date : 14.04.2016 (*Pulsatilla vulgaris*) 03.05/2016 et 11.07.2016 Observateur : Bouchereau L.

N° de la parcelle : 151	N° de la carte : 33	N° Treiber : 151HN33
Ancienne note intérêt biologique (IB) : très élevé(4) IB2016 : 5	Priorité d'entretien : 3 défavorable	

Historique de la clairière : Origine anthropique 1999 : Herse, coupe d'arbres de lisières, débroussaillage manuel Gyrobroyage complet de surface -2014 -2015 Usage en cours : Fauche <i>Solidago gigantea</i> 2016 (2 passages juin/ aout) Enclos témoin réhabilité-2016	Milieux limitrophes / connectivités Bois-haies Taille de la clairière : 2000 : 0.9 ares 2016 : 9 ares
Caractéristiques de la couverture et des associations végétales : Pelouse : Agrostio-Brometum(Al. Koelerio-Phleion, C..Festuco Brometea Ourllet : Brachypodium pinnatum (Al.Geranion sanguinei, C.Trifolio-Geranieta Manteau : Pruno-Ligustretum (Al Berberidion, O.Prunetalia spinosae	
Type d'enfrichement/ menaces : <i>Prunus spinosa</i> , <i>Crataegus monogyna</i> Remarques : changement au niveau de la pelouse. Disparition d' <i>Inula hirta</i> et de <i>Potentilla heptaphylla</i> . Enclos test pour le gibier refait en 2016	Recouvrement de ligneux : 5-15% en lisière Tendance à l'embroussaillage : Modéré Recouvrement des espèces allochtones envahissantes : >30%

Espèces à intérêt écologique particulier/ espèces menacées (La liste rouge de la Flore vasculaire menacé d'Alsace –2014)

Abondance selon les coefficients d'abondance dominance de Braun Blanquet corrigé par Barkmann et all. Recouvrement <5% Coeff M(=2m) très abondant, >50individus, Coeff 1 : Abondant 6 à 50 individus; Coeff.+ -> Peu abondant 2 à 5 individus Coeff.r -> rare seulement un individu dans la surface de référence ND non dénombrable

	X° décimaux	Y° décimaux	Abondance	Coeff
<i>Potentilla rupestris</i> -EN-	7,417885	7,417885	ND	M
<i>Potentilla alba</i> -EN-	7,4179	7,4179	ND	1
<i>Pulsatilla vulgaris</i> -EN-	7,417922	7,417922	3 ex	+
<i>Lychnis viscaria</i> -EN-	7,417931	7,417931	Non dénombré	1
<i>Phleum phleoides</i> -VU	7,417859	47,847183	ND	1
<i>Dictamnus albus</i> -VU	7,41763 7,418004	47,847429 47,847051	+/-25 ex	1
<i>Scabiosa canescens</i> -VU	7,417803	7,417803	Non dénombré	+
<i>Muscari botryoides</i> -NT-	7,417898	47,847171	5 ex	+
<i>Trifolium alpestre</i> -NT-	7,417834	7,417834	ND	M

Autres espèces caractéristiques à la clairière :

<i>Achillea sp.</i>	<i>Galium verum</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Genista sagittalis</i>	<i>Thymus pulegioides</i>
<i>Agrostis vinealis</i>	<i>Genista tinctoria</i>	<i>Trifolium arvense</i>
<i>Ajuga genevensis</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Trifolium campestre</i>
<i>Allium oleraceum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	
<i>Bromus erectus</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	
<i>Calamintha sylvatica</i>	<i>Peucedanum cervaria</i>	
<i>Campanula rapunculus</i>	<i>Polygala vulgaris</i>	
<i>Carex caryophyllea</i>	<i>Potentilla verna</i>	
<i>Cerastium arvense</i>	<i>Prunella grandiflora</i>	
<i>Cerastium glomeratum</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>	
<i>Cuscuta epithymum</i>	<i>Silene nutans</i>	
<i>Danthonia decumbens</i>	<i>Stachys officinalis</i>	
<i>Dianthus carthuniosorum</i>	<i>Stachys recta</i>	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Trifolium montanum</i>	
<i>Festuca heterophylla</i>	<i>Turritis glabra</i>	
<i>Festuca ovina subsp.guestfalica</i>	<i>Veronica officinalis</i>	
<i>Filipendula vulgaris</i>	<i>Vicia angustifolia</i>	
<i>Fragaria viridis</i>	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	
<i>Galium pumilum</i>	<i>Viola canina</i>	



Fig. :151HN33 *Pulsatilla vulgaris* à gauche/ enclos témoin à gibier à droite

Modes d'entretien préconisés :

- *Solidago gigantea* doit être fauché 2 fois par an



1:1 000

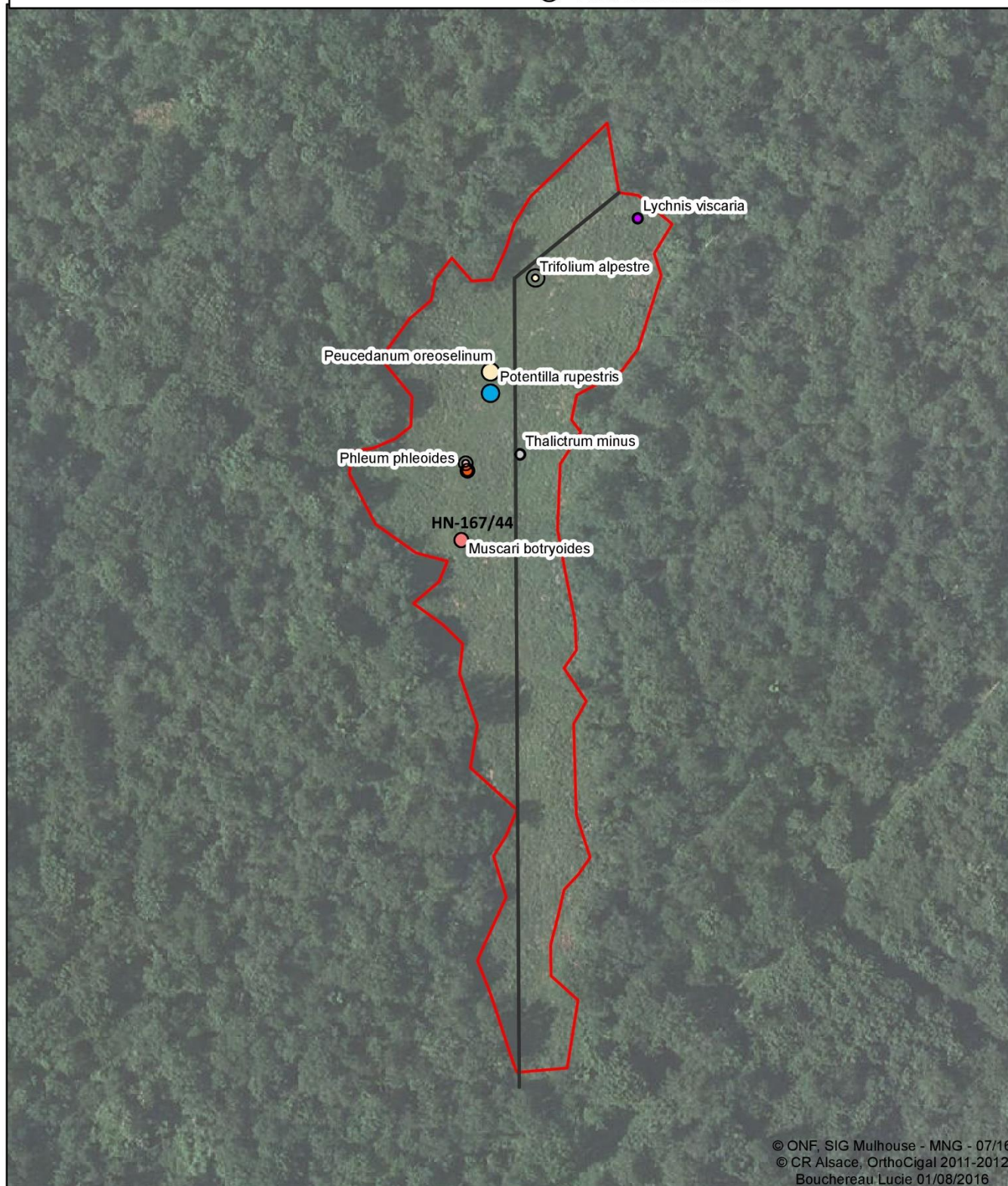
0 5 10 20
m

Abondance de la flore menacée d'Alsace en Forêt Domaniale de la HARTH sur la pelouse N° HN-167/44

Abondance selon les
coefficients de Braun-Blanquet

- 1 exemplaire
- 2 à 5 exemplaires
- 6 à 50 exemplaires
- <5% de recouvrement, >50 exemplaires
- 5-25% de recouvrement

— Transect
□ Contour-2015



Annexe 12 : Tableau des données établissant la hiérarchisation des pelouses

Priorité d'entretien	Ib 2016	Menace 2016	N°parcelle	N°pelouse	Etat de la pelouse
3	5	6	151	HN33	défavorable
3	4	6	164	HN38	défavorable
3	4	12	164	HN40	défavorable
3	3	11	165	HN41	défavorable
3	5	11	215	HN60	défavorable
3	5	12	166	HN76	défavorable
3	4	11	24	re-24/3	défavorable
3	2	7	183	hm1	défavorable
2-3	4	9	183	hm3	moyen
2-3	5	10	181	HN46	moyen
2	5	8	183	hm4	moyen
2	5	7	182/183	hm5	moyen
2	5	7	187	hm7	moyen
2	4	8	164	HN39	moyen
2	5	9	181	HN47	moyen
2	4	9	27	re-27/4	moyen
2	5	9	32	re-32/1(sud)	moyen
1-2	3-4	6	187	hm6	moyen
1-2	5	5	183	hm2	moyen
1-2	4-5	6	120	HN27 +27 BIS	moyen
1-2	3	5	134/135	HN28	moyen
1-2	5	8	135	HN30	moyen
1-2	5	7	134/135	HN31-31BIS	moyen
1-2	3	6	157	HN35	moyen
1-2	5	6	158	HN37	moyen
1-2	4-5	5	167	HN43	moyen
1-2	5	7	182	HN48+49	moyen
1-2	5	7	187	HN51	moyen
1-2	5	8	188	HN52	moyen
1-2	5	6	188	HN53	moyen
1-2	5	6	32	re-32/1(nord)	moyen
1	2-3	9	183	hm8	moyen
1	5	5	145	HN32	moyen
1-2	3	4	136/137	HN29	bon
1-2	4-5	4	167	HN44	bon
1-2	5	6	188	HN54	bon
1	5	4	96	HN26	bon