

Suivi floristique du site dit de « la pelouse à Maïté » aux grandes friches.

Commune de Gironville sur Essonne (Essonne)

SOMMAIRE

1	Introduction	p. 99
2	Situation géographique	p. 100
3	Géologie et pédologie	p. 101
4	Données climatiques	p. 102
5	Méthode de notation	p. 104
6	Calendrier des inventaires floristiques	p. 105
7	Description des formations présentes sur le site	p. 106
8	Etudes floristiques	p. 112
9	Dynamique des espèces	p. 158
10	Conclusion	p. 189
11	Bibliographie	p. 191
12	Index des tableaux et graphiques	p. 192
13	ANNEXES	p. 194
Annexe 1	Calendrier des observations et notations floristiques	p. 194
Annexe 2	Inventaire floristique général	p. 195
Annexe 3	Inventaires floristiques du méso-xérobromion	p. 198
Annexe 4	Inventaires floristiques du pré-bois à <i>Pinus sylvestris</i> sur plateau	p. 200
Annexe 5	Inventaires floristiques de la coupe d'une partie du pré-bois	p. 202
Annexe 6	Inventaires floristiques des places de feux	p. 204
Annexe 7	Inventaires floristiques du pré-bois sur pente au SUD	p. 206
Annexe 8	Inventaires floristiques des fourrés à <i>Pinus sylvestris</i> et <i>nigra</i> sur pente OUEST	p. 208
Annexe 9	Inventaires floristiques de l'ourlet pente au SUD	p. 210
Annexe 10	Physiologie et phénologie des espèces inventoriées sur le site	p. 211

L'Auteur

Alain Fontaine

Botaniste amateur.

Retraité de la recherche agricole à l'Institut national de la recherche agricole (INRA) en malherbologie.

Retraité de ARVALIS - Institut du végétal en malherbologie, physiologie des céréales et agronomie.

Membre actif dans plusieurs associations dont Loiret Nature Environnement et NaturEssonne.

Remerciements

À Francine CREUSOT ma correctrice à NATURESSONNE, et Edwige FONTAINE ma correctrice et réalisatrice du document final.

Remerciement aussi à Arvalis-Institut du végétal pour les données météo.

1 Introduction

Le site de « la pelouse à Maïté » est une succession de pelouses, de broussailles et de fourrés relativement banals dans ce paysage du Gâtinais français à la limite de la Beauce. S'il n'y avait pas eu cet achat de ProNatura Île de France et la gestion qui a suivi dont une coupe du pré-bois de Pins en hiver 1999/2000, ce site n'aurait pas particulièrement intéressé le botaniste amateur que je suis. Peu d'espèces patrimonialement dignes d'intérêt, quelques rares plantes protégées et une continuité du paysage comme il a été déjà dit : banale.

Mais, les travaux de rafraîchissement puis un peu d'entretien en donne un tout autre aspect. La flore surprend et devient nettement plus attractive puis sa dynamique devient le centre d'intérêt de cette étude. Plusieurs sites de la région ont eu des modifications anthropiques de leurs biotopes. Chacun apporte quelque chose à la botanique et je l'espère à la compréhension de la dynamique des formations. La pelouse à Maïté n'est qu'un exemple intéressant de l'évolution de la flore des coteaux calcaires du sud du bassin parisien.

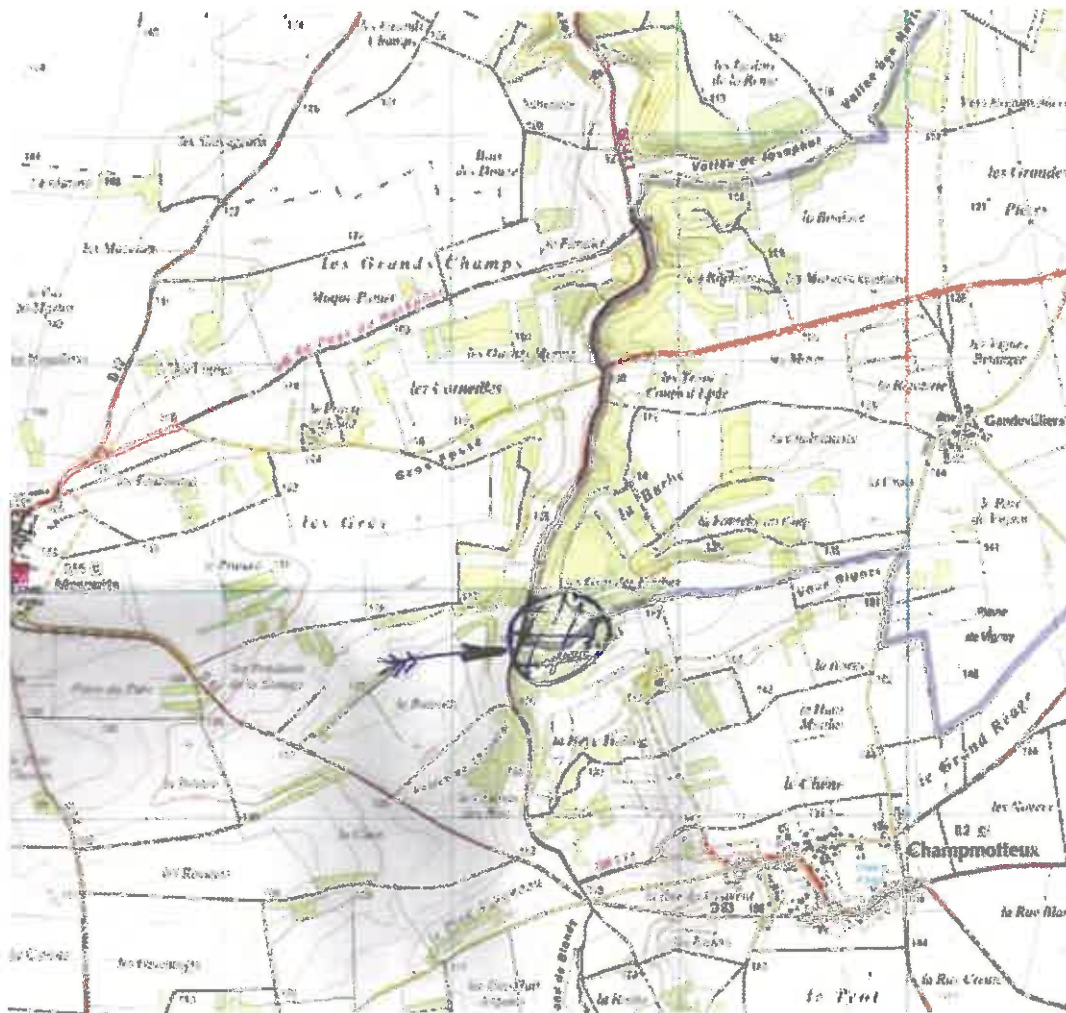


Photo 1 : le Chêne pubescent

2 Situation géographique

Située aux confins OUEST de la commune de Gironville sur Essonne dans l'Essonne, le lieu dit des Grandes friches est représentatif de ces coteaux du sud de l'Île de France à cheval sur les calcaires du Stampien et les calcaires de l'Aquitarien. Les cuestas sont occupées par des milieux naturels ou semi-naturels et des jachères PAC (Politique Agricole Commune) autrefois des cultures maigres. Elles forment une continuité jusque dans le Loiret, le long des vallées sèches et talwegs entaillant le plateau de Beauce comme un archipel d'îlots semi-naturels. La vallée de l'Essonne est également bordée de ces formations jusqu'aux abords de l'Orléanais prolongeant également ce paysage par l'EST en limite de la Beauce et du Gâtinais.

Nous sommes ici dans une gâtine typique : des sols maigres et incultes.



3 Géologie et pédologie

(Carte géologique de la France au 1/50000. Malesherbes XXIII-17)

3.1 Géologie :

Le substrat géologique de ce site est le calcaire du Stampien supérieur lacustre. La vallée sèche orientée : sud -nord à la base de ce site, laisse apparaître ce calcaire sur une épaisseur de 20 à 25m. C'est un calcaire siliceux et très dur, peu karstifié, en alternance avec un calcaire très tendre issue de l'altération de la partie superficielle.

La couverture est constituée d'une faible couche de limons loessiques de plateaux pouvant dépasser 30 cm d'épaisseur au niveau du site.

On observera à 200m à l'Est, la limite des deux couches géologiques majeures : le calcaire de l'Aquitaniens et le calcaire du Stampien, matérialisée par une cuesta faisant apparaître la marne blanche de la molasse du Gâtinais. La cuesta est bien délimitée topographiquement par un talus mais on peut penser que sa base forme un colluvionnement ou un reliquat influent jusqu'à la parcelle étudiée. En quelque sorte des traces plus ou moins importantes sous forme de plaquages. L'abondance de la Cardoncelle (*Carduncellus mitissimus* (L.) DC.), la présence du Petit Pigamon (*Thalictrum minus* L.) notamment, attestent d'étendues éparses et de cet état calcique caractéristique de la région.

Ce plaquage se prolonge également dans la partie basse des pentes sous-jacentes de la pelouse à Maîté. C'est le siège où abonde le Petit Pigamon sous des Pins sylvestres rabougris.

3.2 Pédologie :

Le sol est une rendzine grise typique, de structure grumeleuse mélangée de cailloux calcaires et de débris organiques de végétaux (mulch). La texture de la terre fine est composée d'argile et de limons. Le sable est peu représenté. Les éléments grossiers sont des graviers et cailloux détritiques de la roche mère.

Le mulch qui se forme sur cette rendzine est souvent épais et gêne considérablement la diversité floristique. Seuls le feu et les dents des herbivores limitent fortement ce matelas de résidus de plantes sèches.

En règle générale, les sols formés sur de tels substrats sont peu actifs, la matière organique se décompose très lentement et les éléments minéraux minéralisent peu.

Le taux important de carbonate de calcium, bloque certains éléments minéraux indispensables aux plantes comme l'azote. Par contre, il permet à une flore calcicole de se développer et d'offrir un cortège floristique original propre aux coteaux calcaires de la région. Cette flore est tolérante et ne présente pas d'état de carence étant adaptée à ces conditions. Certaines espèces sont des témoins représentatifs de carences du sol en éléments majeurs pouvant être utilisés dans le cas d'un bilan minéral grossier.

La profondeur exploitable par les racines est proportionnelle à la profondeur des limons plus une couche d'érosion de la roche mère et les fissures nombreuses entre les blocs de calcaire dur.

Les réserves hydriques sont d'autant plus faibles que le sol est mince et la roche perméable. On l'estime à 50 mm pour cette épaisseur de limon. C'est une réserve considérée épuisée en 15 jours à 3 semaines en fin de printemps secs.

4 Données climatiques

Les données disponibles viennent d'une station située à Boigneville dans l'Essonne, à 10 km en plaine agricole.

Tableau n° 1 : Principales données climatiques couvrant les années d'étude de la flore du site

	Pluies <i>Cumul annuel</i>	Température <i>moyenne annuelle</i>	Indice d'aridité de De Martonne
2005	522.2	11.4	24.4
2004	550.0	11.3	25.9
2003	526.6	12.1	23.9
2002	770.4	12.2	34.7
2001	880.1	11.6	40.7
2000	650.7	11.8	29.8
1999	779.0	11.9	35.6
1998	530.0	11.2	25.0

4.1 Pluviométrie :

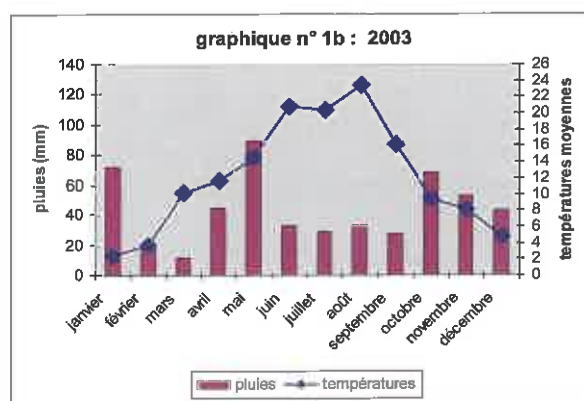
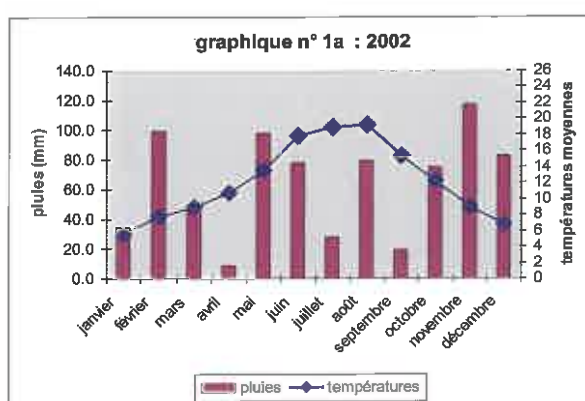
La normale de ces 20 dernières années est de l'ordre de 650 mm, avec des écarts importants durant cette période. On notera pour 1998 et 2003 à 2005, quatre années sèches que l'on peut comparer à 1976, année de la grande sécheresse avec 381 mm de précipitations. On est donc encore loin de cet état hydrique où seuls les Graminées dominantes, de rares dicotylédones herbacées et les arbres étaient visibles durant le printemps et l'été de cette année là.

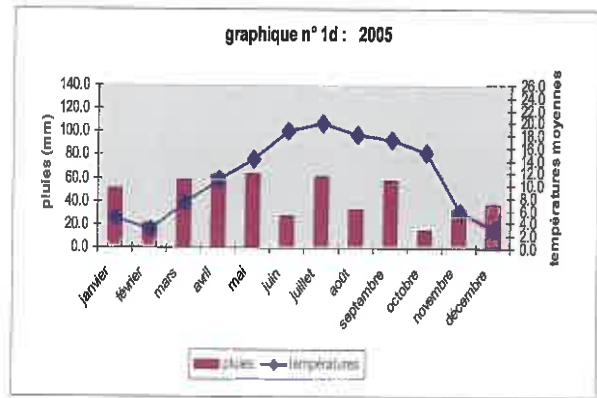
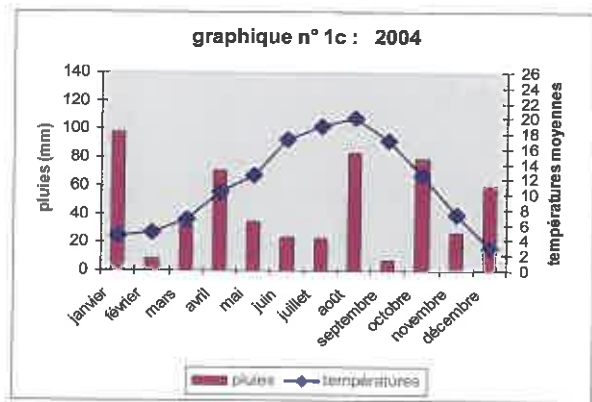
Ces pluviométries déficitaires, surtout au printemps, se traduisent au niveau de la flore par une sélection des espèces les plus adaptées et la création d'espaces favorisant les groupements thérophytiques.

4.2 Températures :

Malgré de fortes chaleurs en 2003, l'année 2002 a été à peine plus chaude. Les autres données sont tout à fait dans les moyennes enregistrées ces vingt dernières années. On notera tout de même un écart de 1° entre les moyennes annuelles durant la période d'étude. C'est un écart assez important.

Graphiques n° 1a à 1d : données climatiques mensuelles des dernières années





4.3 Indice d'aridité de De Martonne :

Une valeur utile afin d'exprimer les conditions climatiques du milieu est l'indice d'aridité de De Martonne : $ia = P/t^{\circ} + 10$. (P = pluviométrie, t = température)

Par comparaison, l'indice annuel moyen à Brest est de 38 ou à Oran de 15.3. Il était de 18.4 en 1976 dans le Gâtinais.



Photo 2 : la Scabieuse colombarre

5 Méthode de notation

La méthode de notation utilisée pour exprimer au mieux les caractéristiques phytosociologiques de chaque biotope, et simple à mettre en œuvre, est la méthode de Braun-Blanquet.

Les notes et critères choisis :

Note 5 : la végétation pour une strate donnée recouvre au moins 75% de la surface du biotope,

Note 4 : la végétation pour une strate donnée est limitée entre 50 et 75% de la couverture du biotope,

Note 3 : couverture limitée entre 25 et 50% du biotope ;

Note 2 : couverture limitée entre 10 et 25% du biotope,

Note 1 : cette note est un peu différente des précédentes. Elle s'adapte à des espèces soit irrégulièrement réparties dans un milieu, soit qui n'ont pas les capacités de couverture des dominantes (celles des notes de 3 à 5).

Elles peuvent être très abondantes et recouvrir le sol mais par plages seulement.

Pour celles qui couvrent régulièrement le sol on estime cette couverture entre 5 et 10% du biotope.

Note + ou 0.1 : suivant les tableaux. C'est la note de présence. Elle ne concerne que les espèces sporadiques souvent bien visibles, mais aussi cette note peut qualifier un seul pied.

Dans chaque biotope, les notations et observations sont faites sur un parcours linéaire. D'une saison à l'autre ou, d'un relevé au suivant, le parcours est approximativement le même afin de mieux définir les caractères écologiques d'une station et éventuellement la dynamique d'un biotope et de ses espèces. C'est autant le côté phytosociologique qui est étudié que le côté floristique dans le sens « inventaire complet du milieu ». Mais on recherche toujours à s'approcher au plus près de l'exhaustivité.

Ces notes s'entendent par strate, il n'est donc pas étonnant de trouver des couvertures totales des espèces, supérieures à 100% surtout dans les cas de boisements clairs ou, lorsque se cumulent les notations réalisées sur plusieurs saisons.

Dans tous les cas, sont mentionnées dans cette étude les notes ou les appréciations maximalistes des espèces observées.

J'ai considéré que les notes 3, 4 et 5 sont les notes de **dominance** du milieu analysé. Les notes 1 et 2, représentent l'**abondance** pour les espèces notées ainsi. Le **cortège** est composé d'espèces n'ayant pas d'impact a priori sur le milieu et la note de 0.1 dans les tableaux a été préférée à d'autres utilisées par certains auteurs.

Éléments enregistrés sur la fiche de terrain :

Parallèlement à ces notations, sont systématiquement précisés les stades phénologiques de chaque espèce.

La fiche de terrain se compose de sept éléments de notation par espèce :

- 1- la date d'observation,
- 2- la commune,
- 3- le lieu dit,
- 4- le biotope,
- 5- le type de sol (et sous-sol),
- 6- le stade phénologique,
- 7- l'indice d'abondance/dominance de Braun-Blanquet.

L'index synonymique de la flore de France de Kerguelen est la référence avec toutefois quelques variantes du fait des nouvelles approches botaniques. Les flores de références quant à la détermination des espèces sont mentionnées dans le chapitre : Bibliographie.

6 Calendrier des inventaires floristiques

Comme il a été dit plus haut, l'étude floristique, à mon sens, ne peut pas se contenter d'un survol par deux ou trois relevés. Le minimum que je m'impose est d'environ une visite de terrain avec notation comme mentionnée dans le chapitre précédent, tous les mois en période de croissance.

Ce sont 348 relevés de flore depuis 1998 qui ont été réalisés à un rythme de 1 par mois et par biotope depuis le mois de février jusqu'au mois d'octobre globalement (annexe 1).

Cette méthode permet une bonne approche de la flore et de la dynamique des espèces. Toutes les espèces peuvent être notées et particulièrement les précoces, les fugaces ou celles au cycle incomplet.



Photo 3 : une station de Petit Pigamon



Photo 4 : fleurs du Petit Pigamon

7 Description des formations présentes sur le site

Tous les inventaires réalisés sur ce site ne se sont pas limités à la surface stricte du lieu dit « la pelouse à Maîté ». Mais comme l'ensemble, dès le début, était un continuum de formations en large mosaïque, il n'a pas été fait d'observations sur son emplacement cadastral exact.

A l'origine, quatre formations étaient décrites sur le site (**Première approche floristique de « la pelouse à Maîté » Alain Fontaine, Maryvonne Le Luyer, NaturEssonne, juin 2000**) :

- un ensemble de pelouses en clairières que l'on peut rattacher au méso-xérobromion,
- un pré-bois à *Pinus sylvestris* occupant la majeure partie du site,
- un autre pré-bois à Pins sylvestres mais sur pente face au SUD avec un fort taux d'embroussaillage observé dès 1998
- et un taillis ou fourré à Pins sylvestres sur la face Ouest du site.

Puis, depuis les travaux de l'hiver 1999/2000, la coupe du pré-bois à Pins sylvestres sur plateau est devenue une formation pilote. L'espoir étant la régénérescence d'une pelouse suite à l'ouverture d'un milieu déjà fortement couvert par *Pinus sylvestris* et *Pinus nigra* sur un mésobromion dominé par le *Brachypode penné* (*Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv.).

La destruction des ligneuses a créé des places de feux qui ont été autant de places vides que de pépinières quelques années après. Ma logique a été de les suivre de près.

Une dernière formation s'est imposée et a fait l'objet de quelques relevés, l'ourlet du pré-bois sur pente Sud mitoyen d'une parcelle agricole. Cette formation peut aussi se révéler source d'introduction d'espèces ou de cortèges liés aux conditions fortement anthropiques de la parcelle jouxtant le site. En réalité, elle m'a paru de toute évidence la cause de l'embroussaillage de ce pré-bois d'où les quelques observations floristiques.

7.1 Le Méso-xérobromion :

En 1998, 3 larges clairières faisaient office de pelouses ouvertes. Actuellement les deux plus petites restent dans cet état avec toutefois un resserrement de la zone d'ombre lié au développement des arbres de la périphérie d'une des clairières. La troisième, toujours largement ouverte est sous l'influence de la coupe et trop liée à elle pour rester dans la formation décrite à l'origine.

Bien qu'une différence floristique existe entre les deux pelouses actuelles, elles me semblent suffisamment proches pour les confondre dans une même formation. Toutes les deux étant un Méso-xérobromion et servant de témoin de l'évolution naturel du site.



Photo 5 : la pelouse en janvier



Photo 6 : la pelouse en mai



Photo 7 : la pelouse en août



Photo 8 : la pelouse en octobre

7.2 Le pré-bois à *Pinus sylvestris* sur le plateau :

Vaste formation par sa surface en 1998, elle a été amputée d'un bon tiers, pour laisser place à une coupe. Ce tiers correspond au rapport à la surface réellement inventoriée sous cette formation et non selon la surface stricte de la propriété « la pelouse à Maïté ».

L'évolution du pré-bois est un des témoins de l'évolution naturelle du site. Mais du fait de la coupe proche, quelques espèces se sont introduites dans le pré-bois. S'ajoutent à cela, les tempêtes de fin 1999, qui ont ouvert des espaces aux opportunistes.

Quelques espèces traduisent aussi une influence de la coupe par des indices d'abondances différents depuis l'intervention. On peut estimer cette erreur évolutive proche de peu de chose tant certaines variations sont dues cette fois à la localisation même de la coupe. Elle a pu séparer en parties variables des aires de répartition d'espèces. La cartographie des espèces patrimoniales n'a pas été faite. Elle aurait pu apporter des éléments de réponses aux questions concernant ces variations de la répartition de plantes. Il est vrai que ce groupe d'espèces est peu représenté sur l'ensemble du site. Ces variations aléatoires concernent surtout des plantes ubiquistes.

Cette formation est le résultat du pacage par les moutons d'une série de Méso-xérobromions (il en reste quelques traces voir le chapitre 8.1) et de Mésobromions, de leur abandon au profit du Pin sylvestre. Dans la région, l'arrêt du pâturage ovin a permis l'évolution de plusieurs types de milieux dont celui-ci, parce que le Pin était déjà planté. Il s'est largement essaimé depuis presque deux siècles. Dans d'autres endroits ayant subi la même déprise agricole, le Pin est absent et remplacé par le Cytise ou le Chêne. A noter que le berger a souvent favorisé la venue d'arbre afin de faire reposer son troupeau. Le Pin comme le Chêne ou le Genévrier convenaient très bien.

7.3 La coupe d'une partie du pré-bois à Pins sylvestres :

C'est durant l'hiver 1999/2000 que les travaux de coupe des Pins ont été réalisés. Il ne restait plus qu'environ 20% de la surface de couverture d'origine des Pins. Puis avec les tempêtes exceptionnelles de fin 1999, les derniers arbres restant ont été couchés. S'en est suivi le débitage du chablis dans les mois qui suivirent. Maintenant, à peine 10% des grands arbres sont encore en place et jouent un rôle non négligeable notamment dans le développement des buissons.

Cette coupe encercle un fourré de Chênes n'appartenant pas à Pronatura mais à la commune voisine : Champmotteux. Ce fourré me paraît être la seule formation permettant une évolution naturelle du site. En effet, se développe en ourlet, une brosse tout à fait comparable aux fruticées des sites où le Pin est inexistant. C'est une évolution naturelle par le développement des espèces autochtones. Je reviendrai sur ce sujet dans l'étude floristique de ce milieu.



Photo 9 : la coupe du pré-bois en janvier



Photo 10 : la coupe du pré-bois en avril



Photo 11 : la coupe du pré-bois en septembre 2002



Photo 12 : la coupe du pré-bois en septembre 2005 (5 années après la coupe). On remarque la différence de biomasse avec la photo 11, septembre 2002, 2 années après les travaux et la quasi disparition de la place de feu.



Photo 13 : la coupe du pré-bois en octobre 2006, à noter la diminution de la biomasse aérienne depuis septembre 2005 (photo) suite aux sécheresses de ces dernières années

7.4 Les places de feux :

En toute logique, ces places restent longtemps stériles. Au bout de deux ou trois années les premières espèces arrivent et colonisent peu à peu la terre mêlée aux cendres. Différents groupes de plantes viennent les coloniser avant qu'enfin les espèces des pelouses calcaires se développent. Je considère ces places de feux comme les pépinières du site un peu comme les vides laissés par l'abattage des grands arbres.



Photo 14 : une place de feux en juin 2002 avec la Petite Oseille (tache rousse).



Photo 15 : une autre place de feux en juillet 2003, belle station de Scabieuse colombarie

7.5 Le pré-bois à Pins sylvestres sur la pente face au Sud :

Ce pré-bois est différent du précédent simplement du fait de sa proximité avec une parcelle agricole qui a joué un rôle important dans l'évolution de sa flore. Dès le début (1998) il m'a paru évident que cette formation était anthropisée. La flore présente à cette époque témoignait de pollutions chimiques certaines. Cette situation avait déjà favorisé le développement des morts-bois à partir des fourrés en fond de talweg.

7.6 Le fourré sur pente face ouest :

Bien que fortement dégradé par les tempêtes de fin 1999, ce fourré a une évolution représentative des fourrés du secteur. Il faut le prendre aussi comme un témoin d'une évolution naturelle d'un milieu devenant l'aboutissement actuel de l'abandon du pastoralisme ovin. Il y a 50 ans, le mouton disparaissait progressivement des pentes du Gâtinais, celles ci commençaient tout juste à s'arborer.

7.7 L'ourlet du pré-bois sur pente sud :

Cet ourlet a fait l'objet d'une série d'inventaires car il représente un potentiel floristique devenu plus intéressant depuis la réduction des cultures dans la parcelle jouxtant le pré-bois. Il est intéressant pour l'avenir dans la mesure où l'on peut croire à la « renaturalisation » de pré-bois dégradé à condition d'y effectuer des travaux de régénérescence.

D'autres formations sont présentes en périphérie du site comme la Fruticée et la Chênaie. Elles m'ont semblé d'emblée en dehors des préoccupations qui devaient constituer le sujet d'étude de la pelouse à Maître.



Photo 16 : la Koélérie pyramidale

8 Etudes floristiques

Les études floristiques sont axées sur la dynamique des biotopes et des espèces qui les composent. L'évolution des biotopes et l'intérêt des travaux effectués sont aussi des sujets primordiaux pour ce site.

8.1 Dynamique des biotopes :

Les biotopes suivis sont représentatifs des biotopes de cette partie du Gâtinais et plus particulièrement des coteaux calcaires du sud de l'Essonne.

Le méso-xérobromion, le pré-bois et les fourrés forment un ensemble dynamique qu'il est courant d'observer sur ces coteaux devenus fortement arborés. Ensemble, ils forment un raccourci du temps depuis l'abandon de la pastoralisation ovine et caprine. Cette dynamique se retrouve physiquement sur le terrain par la dominance de certaines espèces dont les arbres et les graminées sont la base même de l'existence de ces formations. Mais il existe de nombreux indices de cette évolution dans l'importance d'espèces moins caricaturales que le Pin sylvestre ou le Brachypode penné. Le spectre biologique exprime en particulier les valeurs floristiques de chaque biotope.

Il existe des « ponts » entre les formations car cette évolution ne donne pas des milieux bien tranchés. Au contraire, elle se fait tout en nuances et lentement. L'impression de mouvements rapides de la végétation vient de l'absence d'un suivi botanique serré ou de la volonté de les espacer afin de mieux faire ressortir des différences au travers des principales espèces.

Depuis les derniers moutons parcourant les pelouses sèches, il a fallu 30 à 50 années pour trouver à la place des fourrés de diverses sortes. Mais actuellement, il persiste encore des pelouses indemnes de tout embranchement. D'où l'importance ici de suivre les trois formations témoins de l'évolution de ces coteaux.

8.1.1 Dynamique des cycles biologiques :

Dans le tableau n° 2 on voit bien cette progression des espèces ligneuses hautes : les **phanérophytes**. Cela depuis les pelouses où les arbres et arbrisseaux sont à l'état de plantules, de jeunes plants ou parfois de plantes adultes isolées, jusqu'aux fourrés où ces mêmes espèces adultes ont une toute autre abondance et/ou dominance. On multiplie presque par trois les phanérophytes.

Au contraire pour les ligneuses « basses », les **chaméphytes**, dont certaines sont des héliophiles. Dans ce groupe il y a aussi beaucoup de chaméphytes herbacées, dont les bourgeons sont en hiver entre 0 et 50 cm au-dessus du sol, mêlées aux chaumes des graminées. C'est surtout dans ce type biologique que l'on a les héliophiles des pelouses sèches. Il n'est donc pas étonnant d'en retrouver plus sur ce site après une coupe.

Les **hémicryptophytes** composent la grande masse des plantes de ces milieux, qu'ils soient arborés ou non. Elles représentent environ 55% des inventaires botaniques.

Les **cryptophytes** ou géophytes varient peu mais elles sont peu représentées également. C'est probablement le groupe le plus important patrimoniallement puisqu'il comprend les Orchidées et quelques autres familles de la classe des Monocotylédones.

Les **thérophytes** forment le dernier groupe biologique des formations xérophiles ou mésophiles. Dans les cas suivis ici, on ne s'étonnera pas de les retrouver en force dans les formations les plus perturbées dont les places de feux et la coupe du pré-bois. Pour le pré-bois lui-même, les tempêtes de fin décembre 1999 ont largement contribué à la propagation des annuelles banales sur les chablis de Pin sylvestre. Tous ces phénomènes naturels ou non conduisent à un inventaire de 10 à 30% de thérophytes par rapport au total par biotope. Le moins pourvu étant les fourrés sous lesquels il est plus difficile à ces plantes de germer, alors que dans la coupe il y en a trois fois plus parce que les espaces nus sont nombreux au début et ce sont autant de pépinières favorables à tous les types de semences.

Au total le nombre d'espèces des biotopes suivis à une amplitude relativement large. De 126 espèces pour le méso-xérobromion à 217 dans les coupes ou presque toutes se côtoient.

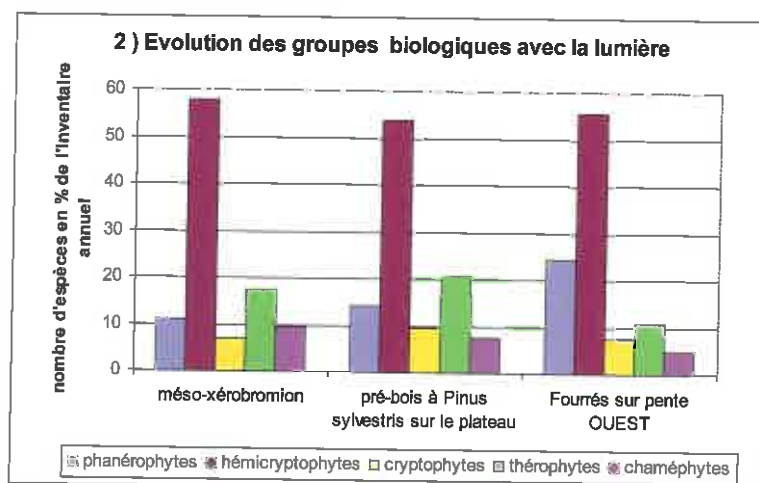
Tableau n°2 : Spectre biologique des formations suivies

n.sp = nombre d'espèces enregistrées par type biologique et formation
 en % = en % de l'inventaire sur 8 années

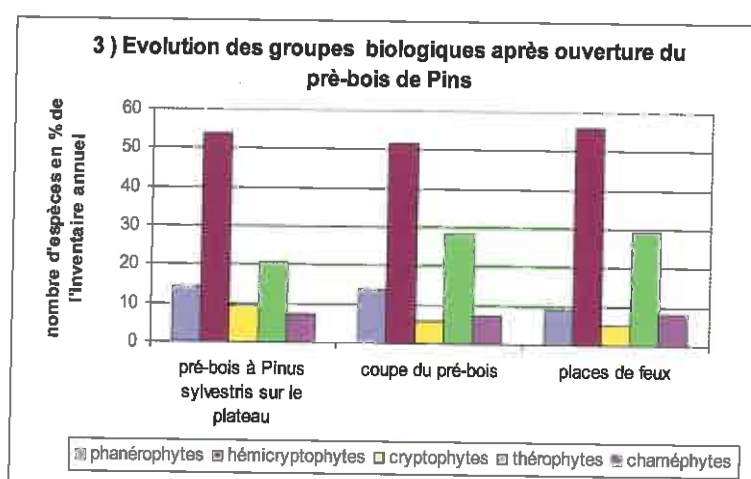
Biotopes suivis	Phanérophytes		chaméphytes		Hémicryptophytes		cryptophytes		thérophytes		total annuel
	n. sp.	en %	n. sp.	en %	n. sp.	en %	n. sp.	en %	n. sp.	en %	
més-xérobromion	14	11.1	12	9.5	73	57.9	12	7.1	22	17.5	126
pré-bois à Pinus sylvestris sur le plateau	28	14.1	15	7.5	107	53.8	19	9.5	41	20.6	199
coupe du pré-bois	30	13.8	16	7.4	112	51.6	13	6.0	61	28.1	217
places de feux	15	9.3	13	8.1	90	55.9	8	5.0	47	29.2	161
pré-bois à Pinus sylvestris sur pente au SUD	27	18.1	14	9.4	81	54.4	12	8.1	23	15.4	149
Fourrés sur pente OUEST	39	24.4	8	5.0	89	55.6	12	7.5	17	10.6	160

Certaines espèces peuvent être de plusieurs types biologiques

Graphique n° 2 : Evolution des groupes biologiques en fonction de l'intensité lumineuse des principaux biotopes



Graphique n° 3 : Evolution des groupes biologiques après l'ouverture du pré-bois de Pins



8.1.2 Les espèces exclusives :

Bien que le terme ne soit pas tout à fait exact, il s'applique simplement au site suivi, certaines plantes n'ont été observées que dans un biotope en particulier (tableau n°3). Elles apparaissent comme exclusives de ce biotope.

Tableau n° 3 : Espèces rencontrées dans un seul biotope

	Nombre d'espèces uniques par biotope		Seulement les espèces remarquables dans un seul biotope
	n.sp.	En %	
méso-xérobromion	5	3.2	(<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter) (<i>Thesium humifusum</i> DC.) (<i>Valerianella eriocarpa</i> Desv.) (<i>Avenula pubescens</i> (Hudson) Dumort.)
pré-bois à <i>Pinus sylvestris</i> sur le plateau	9	4.5	(<i>Bunium bulbocastanum</i> L.) (<i>Vincetoxicum hirsutaria</i> Medik.) (<i>Pulsatilla vulgaris</i> Miller) (<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L.C.M. Richard) (<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz)
coupe du pré-bois	22	10.1	(<i>Caucalis platycarpos</i> L.) (<i>Hieracium murorum</i> L.) (<i>Senecio sylvaticus</i> L.) (<i>Lithospermum officinale</i> L.) (<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel) (<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischkin) (<i>Oenothera biennis</i> L.) (<i>Veronica polita</i> Fries) (<i>Veronica teucrium</i> L. subsp. <i>dentata</i> (F.W.Schmidt) P.Fournier) (<i>Viola rupestris</i> F.W. Schmidt)
places de feux	4	2.5	(<i>Echium vulgare</i> L.) (<i>Helianthemum X sulfureum</i> Willd. Ex Schlecht.) (<i>Vulpia myuros</i> (L.) CC Gmelin.)
pré-bois à <i>Pinus sylvestris</i> sur pente au SUD	5	3.4	(<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop.) (<i>Helleborus foetidus</i> L.) (<i>Saxifraga tridactylites</i> L.) (<i>Daphne laureola</i> L.) (<i>Aceras anthropophorum</i> (L.) Aiton fil.)
Fourrés sur pente OUEST	14	8.8	(<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.) (<i>Betula alba</i> L.) (<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.) (<i>Primula veris</i> L.) (<i>Sorbus aria</i> Crantz) (<i>Sorbus latifolia</i> (Lam.) Pers.) (<i>Viola X scabra</i> F. Braun) (<i>Carex sylvatica</i> Hudson) (<i>Tamus communis</i> L.) (<i>Taxus baccata</i> L.)

8.1.3 Variation de l'inventaire botanique :

L'évolution des formations se traduit aussi par la présence des espèces d'une année sur l'autre. Les plantes sont directement influencées par les conditions climatiques et le milieu ambiant, plus les travaux dans le cas de la « pelouse à Maîté ». L'ordre et la puissance d'influence des conditions des milieux se traduisent par une variabilité des inventaires floristiques et des espèces observées. Dans le tableau n°4 cette variation par rapport au total d'espèces enregistrées sur 8 années montre une amplitude souvent importante.

Pour les pelouses que l'on pourrait croire très stables, c'est environ 60% de la flore observées en 8 années qui est retrouvée chaque campagne de notations. Le maximum est de 73%, cela paraît peu. Cela signifie que plus de 30% des espèces ne se montrent pas une année donnée pour les raisons évoquées plus haut. La discrétion est aussi une possibilité et il est souvent observé des plantes n'accomplissant pas leur cycle biologique complet. Ou parce que le milieu est à la limite de viabilité pour ces espèces. Dans ce cas c'est le climat particulier d'une année qui fait la différence. L'Orchis bouffon (graphique n°4) ou l'Orchis pyramidal par exemple n'apparaissent pas toujours ou seulement en rosettes graciles. Notons aussi les espèces à cycle court voir très court, elles aussi ne sont pas toujours visibles car elles sont fortement disséminées ou chétives, telles certaines Brassicaceae ou Caryophyllaceae.

Le pré-bois est également assez variable d'une année sur l'autre dans les mêmes proportions que pour les pelouses.

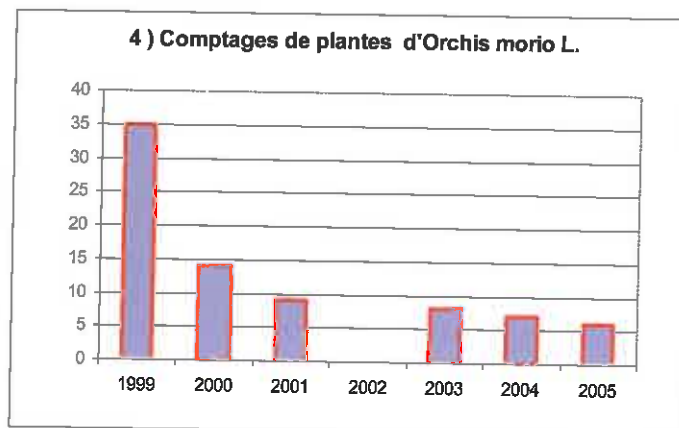
Les évolutions et introductions sont faciles pour bon nombre de plantes dans les coupes ou places de feux, d'où une bonne amplitude annuelle des inventaires. Ceci est tout à fait logique et l'aboutissement de l'ouverture du pré-bois.

Les variations dans les fourrés sont importantes mais il ne faut pas tenir compte de la valeur de 1999, les relevés de cette année étaient des relevés de consolidation de ceux de 1998. Les autres valeurs sont de l'ordre de 50 à 65% de l'inventaire total ce qui est peu. Elles représentent à la fois les problèmes climatiques évoqués et les difficultés d'observer toute la flore dans ce milieu très fermé.

Tableau n°4 : Inventaires annuels en % de l'inventaire total des 8 années de suivi

Biotopes suivis	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	total annuel
méso-xérobromion	73.0	64.3	59.5	71.4	54.0	55.6	60.3	66.7	126
pré-bois à <i>Pinus sylvestris</i> sur le plateau	64.3	64.0	59.0	65.1	56.6	68.7	72.7	66.5	199
coupe du pré-bois	64.3	64.0	62.7	72.4	71.0	66.8	62.2	59.9	217
places de feux						67.7	78.9	73.9	161
pré-bois à <i>Pinus sylvestris</i> sur pente au SUD	69.8	56.4	51.7	52.3	56.4	57.0	57.7		149
Fourrés sur pente OUEST	52.5	31.9	53.1	56.9	61.3	63.8	73.1	56.9	160

Graphique n° 4 : Interaction travaux X climat sur l'Orchis bouffon sur l'ensemble du site



Les derniers comptages, en 2006, montrent une stabilisation de la population de l'Orchis bouffon.



Photo 17 : le Lin à feuilles ténues

8.2 Le Més-xérobromion :

Inventaire complet en annexe 3.

La dénomination à mon sens du méso-xérobromion vient de sa dominance par le Brome érigé et des espaces peu importants entre les touffes des graminoides. Le mésobromion est dense avec le Brachypode penné pratiquement sans espaces et fortement mulché. Le xérobromion est très ouvert et dominé par un complexe de Fétuques et de Brome érigé plus des groupements thérophytiques conséquents.

Deux clairières dont une largement ouverte sont des pelouses relativement xériques. Cette formation est riche de 126 espèces. Le spectre biologique (tableau n° 2) est principalement constitué d'hémicryptophytes, plantes vivaces à bourgeons passant l'hiver au ras du sol (hémicryptophyte = bourgeon à moitié caché) pour plus de 57% de sa flore totale. On observe une variation inter annuelle de 8%. Soit 10 espèces que l'on n'observe pas tous les ans. Certaines apparaissent alors que d'autres ne figurent plus dans les inventaires les dernières années. Cette variation est due aussi au même mouvement de la flore thérophytique.

On notera la constance des espèces à bulbes ou rhizomes, les Cryptophytes (bourgeons passant l'hiver caché) et des chaméphytes (ligneuses de 50 cm maximum).

Dans le chapitre concernant la méthode, je précise que l'exhaustivité n'est jamais atteinte, cela est confirmé par les résultats des inventaires annuels puisque 73% au maximum de la flore est retrouvée la meilleure année (1998) alors que c'est un minimum à 54% atteints en 2002. L'amplitude semble importante surtout quand on connaît bien un site. Le chiffre de 37% d'espèces retrouvée chaque année sur 126 est assez faible pour 6 à 11 relevés effectués par année.

Tableau n° 5 : Spectre biologique du méso-xérobromion

Types biologiques	unités	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	général
phanérophytes	Nb. sp	13	0	2	9	3	6	7	7	14
	en %	14.1	0.0	2.7	10.0	4.4	8.6	9.2	8.3	11.1
chaméphytes	Nb. sp	8	9	9	9	8	8	8	9	12
	en %	8.7	11.1	12.0	10.0	11.8	11.4	10.5	10.7	9.5
hémicryptophyte	Nb. sp	58	54	49	58	48	50	49	50	73
	en %	63.0	66.7	65.3	64.4	70.6	71.4	64.5	59.5	57.9
cryptophytes	Nb. sp	7	8	5	6	4	5	7	7	12
	en %	7.6	9.9	6.7	6.7	5.9	7.1	9.2	8.3	7.1
thérophytes	Nb. sp	9	13	12	11	7	4	6	13	22
	en %	9.8	16.0	16.0	12.2	10.3	5.7	7.9	15.5	17.5
Nombre total d'espèces	Nb. sp	92	81	75	90	68	70	76	84	126
	en % des 8 années	73.0	64.3	59.5	71.4	54.0	55.6	60.3	66.7	100.0

Certaines espèces peuvent se trouver dans plusieurs groupes biologiques

Selon les conditions du milieu et de l'année, il se crée un turn-over d'espèces annuelles et vivaces. Ces plantes sont des rudérales et des adventices (tableau n°3) dont beaucoup d'anémochores (dispersion des semences avec le vent) qui envahissent très vite le terrain. Parmi celles-ci les Astéracées sont les plus représentées.

Les origines de cette variation sont naturelles car bon nombre de ces plantes sont des opportunistes. Elles saisissent les moindres espaces et à la faveur de conditions pédoclimatiques favorables elles s'implantent, en général durablement.

Graphiques n° 5a à 5b : Evolution des deux principaux groupes biologiques du méso-xérobromion

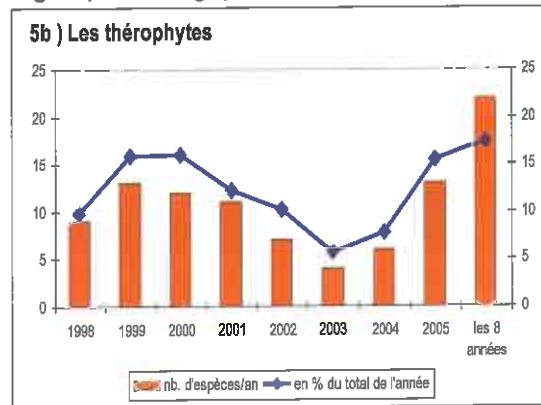
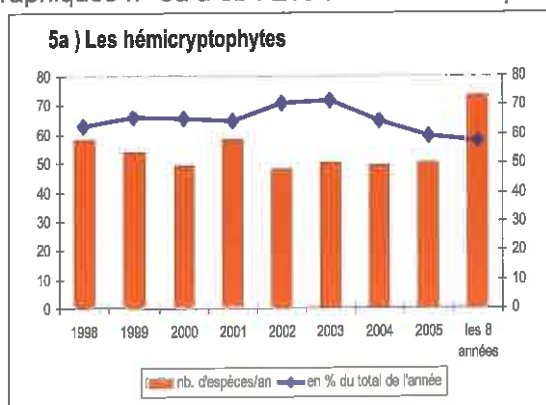
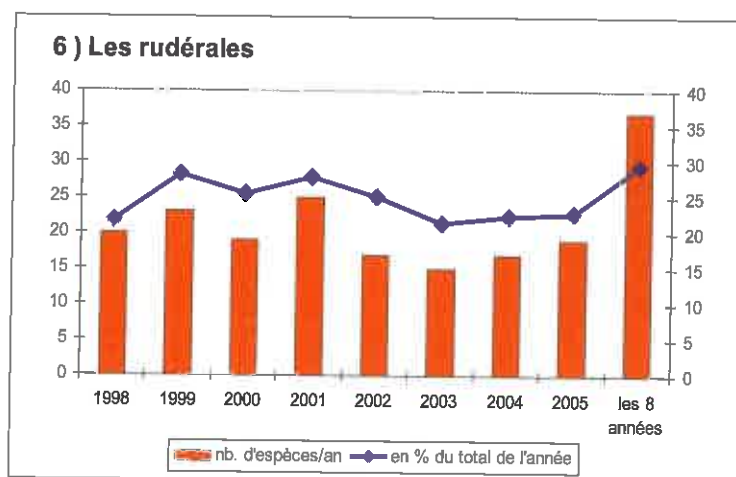


Tableau n° 6 : Origines phytosociologiques des étrangères observées sur pelouses

	unités	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	général
Rudérales (nettement et tendance)	Nb. sp	20	23	19	25	17	15	17	19	37
	en %	21.7	28.4	25.3	27.8	25.0	21.4	22.4	22.6	29.4
Nettement rudérales	Nb. sp	6	10	6	11	7	5	7	6	17
	en %	6.5	12.3	8.0	12.2	10.3	7.1	9.2	7.1	13.5
Adventices strictes	Nb. sp	3	3	5	6	0	1	3	4	11
	en %	3.3	3.7	6.7	6.7	0.0	1.4	3.9	4.8	8.7

Graphique n°6 : Importance des rudérales dans le méso-xérobromion



8.2.1 Les dominantes :

Les calcaires grossiers qui affleurent sont végétalisés par un méso-xérobromion pour lequel le Brome érigé (*Bromus erectus* Hudson) est la dominante principale.

Cinq à neuf autres dominantes (selon les moyennes d'indices) accompagnent le Brome érigé. Deux Fabacées : l'Hippocrépis Fer à cheval (*Hippocrepis comosa* L.) et la Petite Coronille (*Coronilla minima* L.) sont en compétition et sont souvent opposés afin de définir le niveau de xérophilie. Les notes d'abondance de 4.25 pour l'Hippocrépis et 3.13 pour la Petite Coronille situent le niveau de déficit hydrique passager du sol assez élevé. Toutefois, lorsque la Petite Coronille domine, on peut estimer que le sol présente un maximum de stress hydrique et l'on se trouve alors dans un véritable xérobromion. Ce qui n'est pas le cas ici. Le Séséli des montagnes (*Seseli montanum* L.) traduit également ce niveau xérique. Lions à ce dernier l'Herbe à l'Esquinancie (*Asperula cynanchica* L.) ainsi que la Germandrée petit chêne (*Teucrium chamaedrys* L.) et on a là les principales espèces traduisant véritablement l'état hydrique des pelouses de ce site.

Les dominantes suivantes : la Centaurée des bois (*Centaurea nemoralis* Jordan) du groupe de la Centaurée jacée, la Potentille printanière (*Potentilla neumanniana* Reichenb.), le Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv.) et enfin le Gaillet vrai (*Galium verum* L.) ont des besoins un peu plus importants en eau ou échappent par leur précocité aux périodes sèches (cas de la Potentille printanière).

Notons que le Brachypode penné est limite dominant ici. Il est fortement influencé par le pré-bois limitrophe d'une des deux pelouses qui est « clairière ». C'est d'ailleurs souvent comme cela que commence le mésobromion sous Pinède. On peut en dire autant de la Centaurée des bois qui est mésophile et compagne du Brachypode penné. Quant au Gaillet vrai, son écologie est assez vaste. C'est une espèce ubiquiste que l'on retrouvera largement dans plusieurs biotopes.

Tableau n° 7 : les principales espèces du méso-xérobromion

Les valeurs en gras sont les cas où l'espèce est considérée comme une dominante et/ou une constante

Noms français	Noms scientifiques	Moyennes des contributions	Moyennes générales	fréquences
Brome érigé	<i>Bromus erectus</i> Hudson	4.88	4.88	100.0
Hippocrépis Fer à cheval	<i>Hippocrepis comosa</i> L.	4.25	4.25	100.0
Séséli de montagne	<i>Seseli montanum</i> L.	3.50	3.50	100.0
Petite Coronille	<i>Coronilla minima</i> L.	3.13	3.13	100.0
Centauree des bois	<i>Centaurea nemoralis</i> Jordan	2.75	2.75	100.0
Potentilla printanière	<i>Potentilla neumanniana</i> Reichenb.	2.75	2.75	100.0
Brachypode penné	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	2.38	2.38	100.0
Herbe à l'esquinancie	<i>Asperula cynanchica</i> L.	2.25	2.25	100.0
Gailllet vrai	<i>Galium verum</i> L.	2.25	2.25	100.0
Germandrée petit Chêne	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	2.01	2.01	100.0
Laïche précoce	<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	1.89	1.89	100.0
Brize moyenne	<i>Briza media</i> L.	1.89	1.89	100.0
Brunelle à grandes fleurs	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	1.76	1.76	100.0
Scabieuse colombarie	<i>Scabiosa columbaria</i> L.	1.75	1.75	100.0
Euphrase strict	<i>Euphrasia stricta</i> D. Wolff ex J.F. Lehm.	1.59	1.39	87.5
Plantain moyen	<i>Plantago media</i> L.	1.50	1.50	100.0
Petite Sanguisorbe	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	1.39	1.39	100.0
Cirse sans tige	<i>Cirsium acaule</i> Scop.	1.38	1.38	100.0
Sauge des prés	<i>Salvia pratensis</i> L.	1.38	1.38	100.0
Anthyllis vulnérable	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	1.26	1.26	100.0
Fétuque marginée	<i>Festuca marginata</i> (Hack.) K. Richt.	1.26	1.26	100.0
Lin cathartique	<i>Linum catharticum</i> L.	1.17	1.03	87.5
Thym serpolet	<i>Thymus pulegioides</i> L.	1.16	1.16	100.0
Centauree jacée	<i>Centaurea microptilon</i> (Godron) Godron & Gren. in Gren.	1.16	1.01	87.5
Fétuque de Leman	<i>Festuca lemanii</i> Bastard	1.04	1.04	100.0
Cardoncelle douce	<i>Carduncellus mitissimus</i> (L.) DC.	1.01	1.01	100.0

8.2.2 Les abondantes :

Il s'agit des plantes couvrant entre 10 et 50% de la surface d'un biotope. Sont considérées comme telles, 40 plantes dont l'indice moyen est limité entre 0.11 et 2. Pour l'indice des contributions l'amplitude de cette moyenne est de 0.51 à 2.5. Dans le cas de moyennes de contribution, 28 espèces sont considérées ici comme abondantes (tableau n°5). Ce qui fait un large panel d'espèces abondantes selon ces calculs. On notera que pratiquement toutes ces plantes ont été enregistrées régulièrement tous les ans dans ce biotope.

Parmi ces groupes, quelques espèces typiques des pelouses de la région sont mentionnées dans le tableau n°4. Certaines ont un taux de recouvrement très variable selon les années comme la Laïche précoce (*Carex caryophyllea* Latourr.) que l'on reverra dans le chapitre consacré à la dynamique des espèces. L'Euphrase strict est aussi dans ce cas, avec une apparition très tardive lors d'été très sec. Le Lin cathartique (*Linum catharticum* L.) peut également avoir une quasi-absence en 2004, alors que c'est une des espèces annuelles les plus constantes de tous les milieux ouverts.

Quelques plantes sont en limite de survie ici. C'est semble-t-il le cas de la Fétuque marginée (*Festuca marginata* (Hack.) K. Richt.) la Globulaire de Willkomm (*Globularia vulgaris* L.) toujours présente mais de floraison réduite voire même presque inexistante certaines années, probablement trop enfouie sous les grandes herbes. C'est une plante plus adaptée au Xérobromion. Idem pour la Piloselle (*Hieracium pilosella* L.), l'Euphorbe petit Cyprès (*Euphorbia cyparissias* L.), l'Hélianthème des Apennins (*Helianthemum apenninum* (L.) Miller) et le Lin à feuilles étroites (*Linum tenuifolium* L.). Quelques Poacées abondent moyennement comme l'Avoine des prés (*Avenula pratensis* (L.) Dumort.), l'Avoine jaunâtre (*Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv.) ou la Koélerie pyramidale (*Koeleria pyramidata* (Lam.) P. Beauv.). Les Apiacées sont peu nombreuses dans les pelouses mais certaines sont toujours présentes comme le Panicaud (*Eryngium campestre* L.) ou la Pimpinelle saxifrage (*Pimpinella saxifraga* L.). De détermination plus évidente que les Centaurees des bois et microptilon, la Centauree des prés (*Centaurea thuylii* J. Duvigneaud & J. Lambinon) est moins abondante dans ces conditions plus sèches que dans ses biotopes de prédilection, les bords de routes de chemins et les pelouses mésophiles du Gâtinais. Le genre Pissenlit est représenté ici par le groupe à fruits rouges (*Taraxacum erythrospermum* Andr. ex Besser gr.)

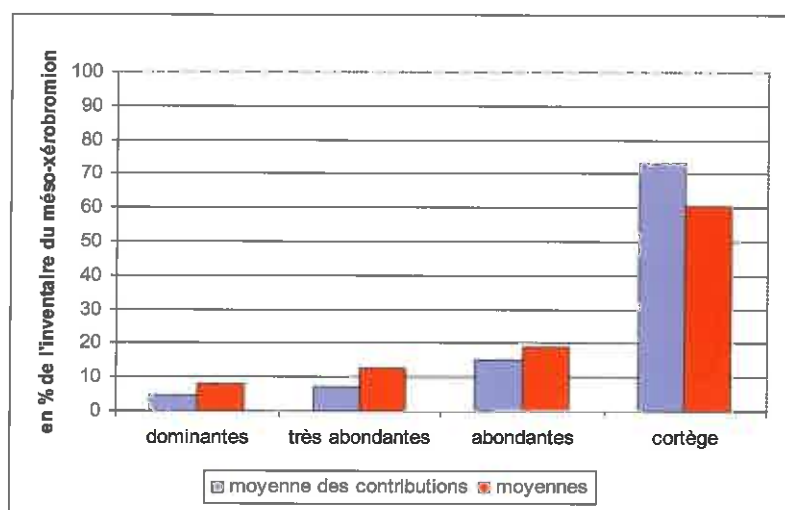
Les mieux adaptées de cette liste sont : l'Hélianthème vulgaire (*Helianthemum nummularium* (L.) Miller) ou la Bugrane arête bœuf (*Ononis repens* L.).

Enfin, l'Ophrys araignée (*Ophrys sphegodes subsp. sphegodes*) présente des abondances très variables selon les années. Mais c'est la seule Orchidée parfois abondante de ce milieu.

Tableau n° 8 : Principales données phytosociologiques du méso-xérobromion

indices	Echelles des valeurs	nombre	en %	échelles des valeurs
fréquence	100%	48	38.1	Très communes
	75 à 100 %	64	50.8	
	50 à 75 %	15	11.9	communes
	20 à 50	24	19.0	Peu communes
	moins de 20 %	23	18.3	Peu communes à rares
	total :	126	100.0	
moyennes des contributions	>2.5	6	4.8	dominantes
	1.51 à 2.5	9	7.1	très abondantes
	0.51 à 1.5	19	15.1	abondantes
	0.5 et <	92	73.0	cortège
moyennes	> à 2.0	10	7.9	dominantes
	1.01 à 2.0	16	12.7	très abondantes
	0.11 à 1.0	24	19.0	abondantes
	0.1 et <	76	60.3	cortège

Graphique n° 7 : diagramme de répartition des espèces du méso-xérobromion en catégories d'abondance



8.2.3 Le cortège :

Les plantes du cortège sont à priori sans influence notable sur le milieu. Toutefois, elles révèlent souvent elles aussi des caractéristiques particulières du milieu. Les plantes représentatives de ce type de pelouses sont quelques Orchidées dont l'Orchis pourpre (*Orchis purpurea* Hudson) parce qu'il y a une légère ombre en bordure et l'Orchis bouffon (*Orchis morio* L.) qui se maintient difficilement, plus l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera* Hudson subsp. *apifera*) Orchidée également trop fugace sur le site.

De nombreuses plantules de phanérophytes qui n'atteignent pas l'état juvénile d'un arbrisseau sont broutées par les herbivores. Les Pins sylvestres (*Pinus sylvestris* L.) et le Genévrier (*Juniperus communis* L.) sont souvent des arbres isolés, le Cerisier de Sainte Lucie (*Prunus mahaleb* L.) et le Prunelier (*Prunus spinosa* L.) n'arrivent pas à former la brosse caractéristique des prémises de l'embroussaillage naturel des pelouses évoluées.

8.2.4 Les espèces intéressantes ou remarquables :

La Laïche de Haller (*Carex halleriana* Asso) fréquente dans la proche région est plutôt une espèce des sols marneux, quelques lentilles marneuses sont observables sur le site. Cette Laïche est une des espèces **protégée en région Ile de France** que l'on peut rencontrer sur la « pelouse à Maîté ». Mais aussi la Cardoncelle molle (*Carduncellus mitissimus* (L.) DC.) toujours présente et même abondante dans la partie la plus ouverte des pelouses. Comme la Laïche de Haller, cette Astéracées est plus abondante sur les sols marneux.

La Campanule à feuilles rondes (*Campanula rotundifolia* L.) dont la floraison clôture la saison au delà même des premières gelées (janvier 2001 pour les toutes dernières fleurs). Alors que la Carline vulgaire (*Carlina vulgaris* L.), comme des Immortelles, conserve ses inflorescences encore éclatantes et entières jusqu'au milieu de l'hiver.

La Véronique prostrée (*Veronica prostrata* L. subsp. *prostrata*), possède une abondante floraison mais bien trop éphémère.

L'hémiparasite Odontite rouge (*Odontites vernus* (Bellardi) Dumort.), est tardif également. A l'inverse de l'Orobanche améthyste (*Orobanche amethystea* Thuill.), parasite du Panicaud qui est une précoce printanière souvent confondue avec une Orchidée.

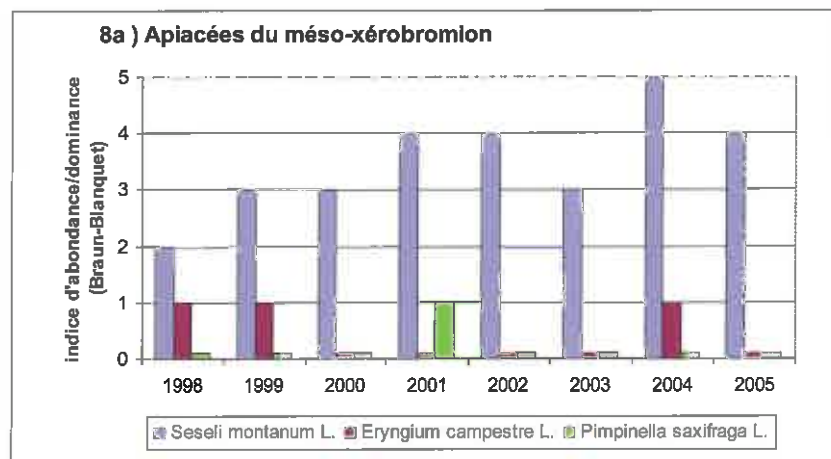
La Brunelle à feuilles laciniées ou Prunelle (*Prunella laciniata* (L.) L.), est une plante des pelouses sèches moyennement piétinées. D'où sa présence parfois importante le long des chemins carrossables et les passées des grands mammifères.

Et aussi dans les vides entre les touffes des graminées, un groupement thérophytique dans lequel on retrouve presque toutes les précoces banales des sols calcaires en compagnie d'une cryptophyte plus fréquemment en plantule qu'en fleur, le Muscari en grappe (*Muscari racemosum* (L.) DC non Mill.) et enfin le Thésion couché (*Thesium humifusum* DC.), une chaméphyte très discrète. Seule annuelle originale, l'Erythrée élégante (*Centaureum pulchellum* (Swartz) Druce), elle aussi sur sol un peu compacté.

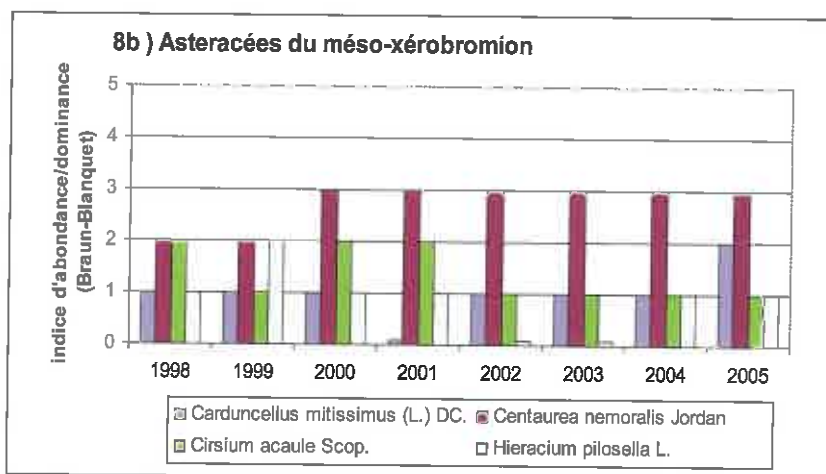
La présence de la Luzule champêtre (*Luzula campestris* (Ehrh.) Lej.), traduit une décalcification de l'horizon supérieur du sol. Le Pin sylvestre n'est probablement pas étranger à la présence de cette Juncacée qui abonde sur les sols sableux de la région, de pH neutre à acide. On la retrouvera notamment sur les places de feux.

Graphiques n° 8a à 8f : Evolution de l'abondance de quelques espèces durant les 8 années de suivi du méso-xérobromion

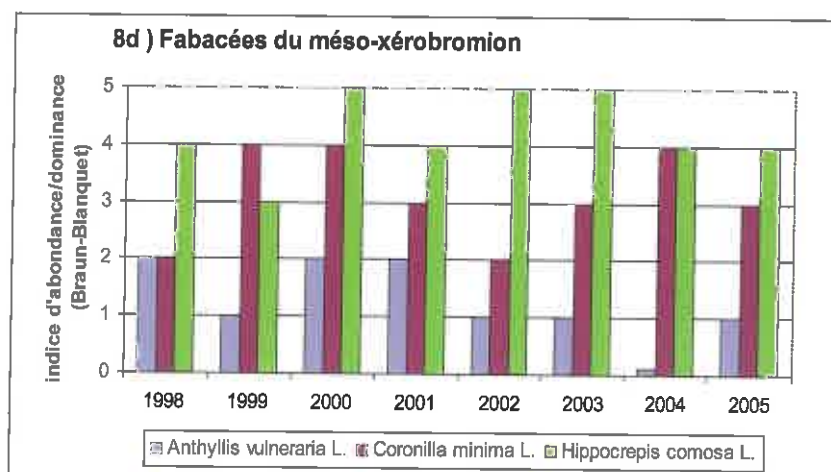
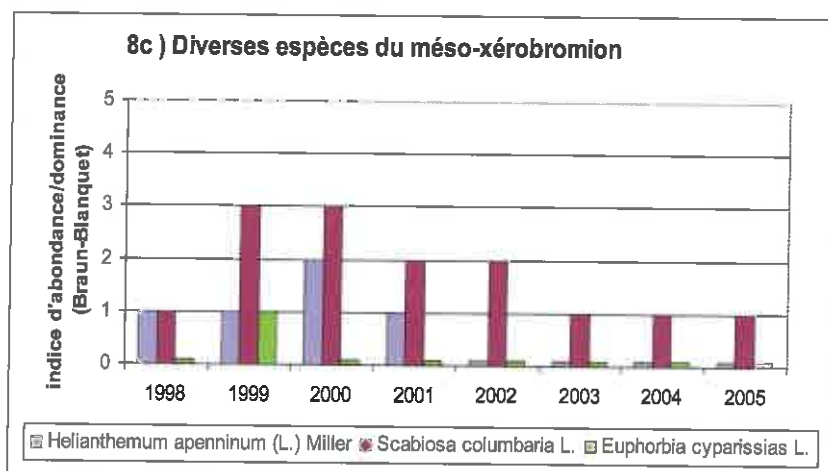
On remarquera la montée en puissance du Séséli pour atteindre le maximum de couverture du milieu en 2004 alors qu'il avait un fléchissement en 2003. Les sécheresses successives ont certainement favorisé cette plante des milieux plus xérophiles encore.

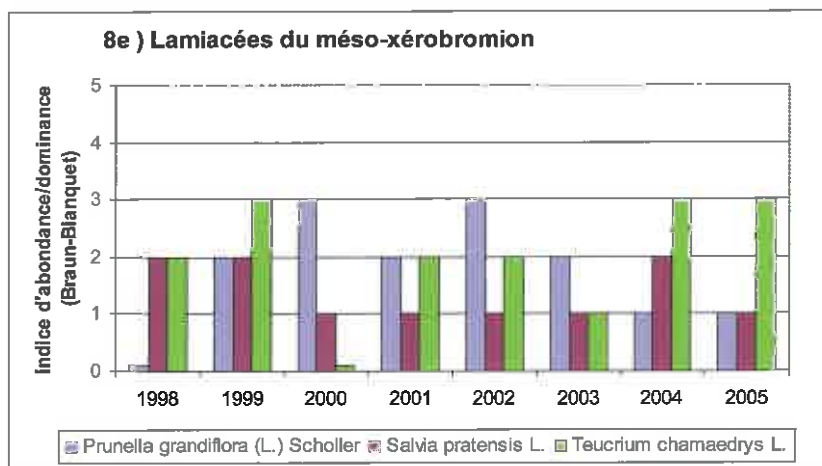


La Cardoncelle est toujours présente et bien visible sur le terrain. Le Cirse sans tige, autre Astéracée acaule, semble fléchir ainsi que le Panicaud (une Apiacée). Toutefois, les différences d'indices de 1 point seulement sont probablement de l'ordre de la marge d'erreur. Il ne faut pas forcer trop l'interprétation de ces chiffres assez proches et dans la même classe de valeur. En résumé, ces trois espèces sont à tendance abondante et n'ont pas une évolution remarquable sur 8 années.

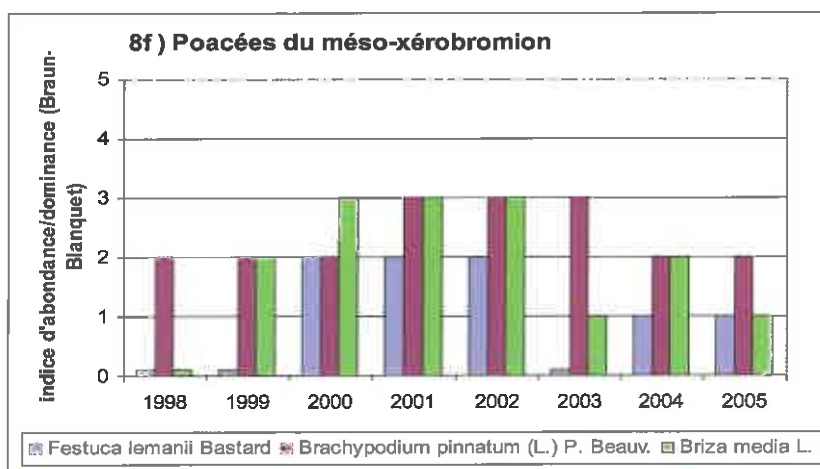


Le fléchissement de l'abondance de l'Hélianthème des Apennins et celle de la Scabieuse s'explique difficilement car ces deux espèces devraient profiter, elles aussi, des conditions climatiques sèches à partir de 2003. C'est durant la période humide qu'elles ont proliféré. Puis, la concurrence avec d'autres plantes dont les Graminées, semble la plus plausible. Les trois années pluvieuses (1999, 2001 et 2002) ont favorisé les Graminées (graphique 8f) et contrarié ces trois dicotylédones.





La Brize moyenne, espèce souvent abondante sur pelouses suit ici une dynamique que l'on pourra lier aux précipitations abondantes de 2001 et 2002. C'est une espèce plutôt mésophile. A noter que la Fétuque de Leman profite également de la période humide. Tendance que l'on retrouve sur le Brachypode penné, les écarts sont peu importants mais ils confirment la tendance forte des trois Poacées.



Les deux pelouses xérophiles abritent 5 espèces que l'on ne rencontrera que sur ce biotope pour l'ensemble du site. Grâce aux quelques espaces entre les touffes de Brome érigé, le Tabouret à feuilles perforées (*Kandis perfoliata* (L.) *Kerguelen*) ou la Valérianelle à fruits velus (*Valerianella eriocarpa* Desv.) accompagnent les groupements thérophytiques dont beaucoup d'espèces ont déjà été citées dans les chapitres précédents.

Dans les mêmes vides, plus rare est le Thésion couché (*Thesium humifusum* DC.) que l'on observera plus volontiers sur escarpements ou affleurements rocheux.

Enfin, la Knautie des champs (*Knautia arvensis* (L.) *Coulter*) et l'Avoine pubescente (*Avenula pubescens* (Hudson) *Dumort.*), sont deux banales de la région, souvent dispersées dans les biotopes en pleine lumière.



Photo 18 : la Globulaire vulgaire



Photo 19 : la Laïche de Haller



Photo 20 : l'Euphorbe petit cyprès

8.3 Le pré-bois à *Pinus sylvestris* sur le plateau :

Inventaire complet en annexe 4

Le pré-bois à Pin sylvestre est un stade évolutif du mésobromion lui-même issu d'une mosaïque de pelouses dont la pelouse précédemment décrite (8.1.1). Son origine est surtout anthropique.

Des propriétaires de petits terrains de maigre valeur ont planté en Pins sylvestres et Pins noirs à la fin du 19^e siècle. Sur des sols leur convenant, ces arbres produisent de magnifiques troncs rectilignes. Par contre, sur les sols maigres et séchants, leur allure est complètement différente. Leurs troncs deviennent courts et tourmentés, impropres à l'industrie du bois. Même pour le chauffage domestique il est rejeté. Le berger et son troupeau ont su l'utiliser car son ombre est reposante. Depuis cette époque, il a fortement progressé et s'est largement essaimé autour des premières plantations.

Ecologiquement, des inconvénients majeurs lui sont attribués comme la sélectivité sous son ombrage et l'acidification superficielle du sol du fait des aiguilles. Ne pas oublier la compétition importante pour l'eau. Relativement résistant au manque d'eau, le Pin a une croissance très rapide les premières années avec un enracinement superficiel qui le rend très agressif dans cette compétition. En boisement clair et c'est le cas sur ce site, il permet aux espèces les plus robustes et les plus tolérantes de se maintenir sous son ombre. C'est l'ensemble de ces espèces que nous allons voir ci après.

8.3.1 Spectre biologique du pré-bois de Pins sylvestres :

Le nombre de phanérophytes (tableau n°9) n'est pas très important et pourtant il représente pratiquement toutes les espèces régionales de ce faciès. La dominance des Pins est telle qu'elle ne permet pas le développement des autres ligneuses et ceci tant que les conifères auront la vigueur soutenue qui est encore la leur actuellement. La strate arboricole (Pins) atteint difficilement 15 m. La strate arborescente dépasse rarement 3 m.

Tableau n° 9 : Spectre biologique du pré-bois à *Pinus sylvestris* sur le plateau

Types biologiques	unités	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	général
phanérophytes	Nb. sp	21	19	17	19	15	18	26	20	28
	en %	10.6	9.5	8.5	9.5	7.5	9.0	13.1	10.1	14.1
chaméphytes	Nb. sp	12	9	8	9	9	10	12	11	15
	en %	6.0	4.5	4.0	4.5	4.5	5.0	6.0	5.5	7.5
hémicryptophytes	Nb. sp	66	58	62	77	79	68	81	72	107
	en %	33.2	29.1	31.2	38.7	39.7	34.2	40.7	36.2	53.8
cryptophytes	Nb. sp	7	7	9	8	10	11	11	8	19
	en %	3.5	3.5	4.5	4.0	5.0	5.5	5.5	4.0	9.5
thérophytes	Nb. sp	11	10	10	15	16	10	23	19	41
	en %	5.5	5.0	5.0	7.5	8.0	5.0	11.6	9.5	20.6
Nombre total d'espèces	Nb. sp	111	99	102	123	125	115	145	126	199
	en %	64.3	64	59	65.1	56.6	68.7	72.7	66.5	100

Certaines espèces peuvent se trouver dans plusieurs groupes biologiques

Les espèces hémicryptophytes sont les plus nombreuses avec presque le même inventaire que celui de la pelouse. La plupart des plantes se maintiennent, l'ombre portée par les Pins est encore actuellement entrecoupée de petites clairières.

Les thérophytes elles aussi sont encore nombreuses et en accroissement ces dernières années. Les tempêtes de fin 1999 et les sécheresses successives sont à l'origine de cette augmentation de l'effectif. Les souches renversées (chablis) ont largement ouvert le sol permettant à des rudérales et des adventices de se développer et de se maintenir comme les *Epilobes* : E. à petites fleurs (*Epilobium parviflorum Schreber*) et E. à 4 angles (*Epilobium tetragonum L.*) ou la Douce-amère (*Solanum dulcamara L.*) liane que l'on voit largement parcourir les restes morts des chablis.

8.3.2 Les dominantes :

Parmi les dominantes qui composent ce pré-bois, une sciaphile de préférence : la Germandrée petit chêne (*Teucrium chamaedrys L.*), souffre malgré tout et traduit cette limite écologique par une floraison plus que discrète compte tenu de son importance sous les Pins sylvestres, là où les autres ne peuvent plus croître. Alors que l'Hippocrépis Fer à cheval (*Hippocrepis comosa L.*), le Séséli des montagnes (*Seseli montanum L.*) et la Petite sanguisorbe ou Pimprenelle (*Sanguisorba minor Scop.*), ont toujours une vigueur à peine atténuée par l'ombre portée par les Pins.

Tableau n° 10 : les principales espèces du pré-bois à *Pinus sylvestris* sur le plateau*Les valeurs en gras sont les cas où l'espèce est considérée comme une dominante et/ou une constante*

Noms français	Noms scientifiques	Moyennes des contributions	Moyennes générales	fréquences
Brachypode penné	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	4.88	4.88	100.0
Pin sylvestre	<i>Pinus sylvestris</i> L.	4.88	4.88	100.0
Germandrée petit Chêne	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	3.25	3.25	100.0
Hippocrépis fer à cheval	<i>Hippocrepis comosa</i> L.	2.63	2.63	100.0
Petite Sanguisorbe	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	2.50	2.50	100.0
Pin noir	<i>Pinus nigra</i> Arnold	2.39	2.39	100.0
Séséli de montagne	<i>Seseli montanum</i> L.	2.13	2.13	100.0
Gaillet vrai	<i>Galium verum</i> L.	2.00	2.00	100.0
Brome érigé	<i>Bromus erectus</i> Hudson	1.88	1.88	100.0
Violette hérissée	<i>Viola hirta</i> L.	1.64	1.64	100.0
Centauree des bois	<i>Centaurea nemoralis</i> Jordan	1.63	1.63	100.0
Potentille printanière	<i>Potentilla neumanniana</i> Reichenb.	1.50	1.50	100.0
Cerisier de Sainte Lucie	<i>Prunus mahaleb</i> L.	1.50	1.50	100.0
Garance voyageuse	<i>Rubia peregrina</i> L.	1.50	1.50	100.0
Genévrier commun	<i>Juniperus communis</i> L.	1.50	1.50	100.0
Euphorbe petit Cyprès	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	1.39	1.39	100.0
Bugrane rampante	<i>Ononis repens</i> L.	1.39	1.39	100.0
Panicaut champêtre	<i>Eryngium campestre</i> L.	1.28	1.28	100.0
Héliantheme commun	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	1.14	1.14	100.0
Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i> L.	1.03	1.03	100.0

Les fréquences correspondent ici aux nombres d'observations dans lesquelles l'espèce a été notée par rapport au total d'inventaires pour ce biotopes. La liste complète de la flore se trouve en annexe n° 4.

8.3.3 Les abondantes :

Dans le groupe des principales espèces observées dans le pré-bois (tableau n° 10), quelques-unes attirent l'attention par leur abondance comme : le Gaillet vrai (***Galium verum* L.**), l'Héliantheme nummulaire ou H. à feuilles arrondies (***Helianthemum nummularium* (L.) Miller**) et l'Euphorbe petit cyprès (***Euphorbia cyparissias* L.**) plutôt héliophiles, mais situant ici la limite de leur tolérance à la mi-ombre. Les autres espèces étant tout à fait à leur place.

Le Brome érigé est encore relativement abondant. On peut penser que le méso-xérobromion d'origine s'étant peu à peu incliné vers un mésobromion du fait de l'importance croissante des Pins, est en quelques points sur dalle calcaire ne permettant que le maintien de cette graminée et de ce fait la réduction du conifère dominant. Des espèces compagnes du Brome persistent aussi mais à une échelle d'importance moindre. Comme la Petite Coronille (***Coronilla minima* L.**), observée tous les ans et parfois abondante (indice de 1) ou la Globulaire de Willkomm (***Globularia vulgaris* L.**) seulement dans le cortège (indice de 0.1) et parfois non enregistrée du fait de sa grande discrétion ou de la quasi-absence de son fleurissement.

8.3.4 Le cortège :

Les espèces intéressantes ou remarquables du cortège sont assez nombreuses. Ces plantes sont réparties avec parcimonie sur l'ensemble du sous-bois : c'est le cas de la Noix de terre (***Bunium bulbocastanum* L.**) bien dans son élément ici. Des héliophiles deviennent discrètes comme la Petite Coronille (***Coronilla minima* L.**), la Véronique prostrée (***Veronica prostrata* L. subsp. prostrata**) ou l'Herbe à l'Esquinancie (***Asperula cynanchica* L.**). Les Orchidées sont toujours dispersées : l'Orchis pourpre (***Orchis purpurea* Hudson**), l'Orchis bouffon (***Orchis morio* L.**) est en régression, l'Epipactis de Mueller (***Epipactis muelleri* Godfery**), rarement observé sur le site est typique du pré-bois, l'Ophrys abeille (***Ophrys apifera* Hudson subsp. apifera**), lui aussi ne compte que quelques individus dispersés. Quant à l'Ophrys araignée, (***Ophrys sphegodes* subsp. sphegodes**), c'est une des Orchidées les plus communes, que l'on rencontre en petites colonies un peu fugaces.

Enfin, le très discret Orchis pyramidal (***Anacamptis pyramidalis* (L.) L.C.M. Richard**) qui fleurit difficilement sous le gros pin à l'ombre, tout à fait ce qui ne lui convient pas. D'ailleurs, je ne l'ai observé vraiment en fleur qu'en 1999, 2002, 2004 et 2005. En 1998, 2000 et 2001 il n'a pas été vu et seulement en rosette en 2003. C'est dire combien ce milieu lui est hostile. La coupe du Pin mériterait d'être faite pour permettre un meilleur éclat de cette plante bien repérée. La localisation à un mètre prêt étant incertaine concernant un deuxième pied (fleuri en 1999), cette coupe serait la bien venue car ce deuxième pied est situé également sous ce pin.

Autres plantes intéressantes dans le pré-bois : la Cardoncelle douce (*Carduncellus mitissimus* (L.) DC.) et le Petit Pigamon (*Thalictrum minus* L.), toutes les deux **Protégées en Ile de France**. Notons également le Domppte venin (*Vincetoxicum hirsutaria* Medik.) et la Pulsatille (*Pulsatilla vulgaris* Miller) rares plantes sur le talus limitant autrefois les propriétés. Pour la Pulsatille, sa disparition remonte à la coupe. Il me semble que l'unique pied se trouve sous le tas de bois. Cette espèce est protégée dans la zone Centre.

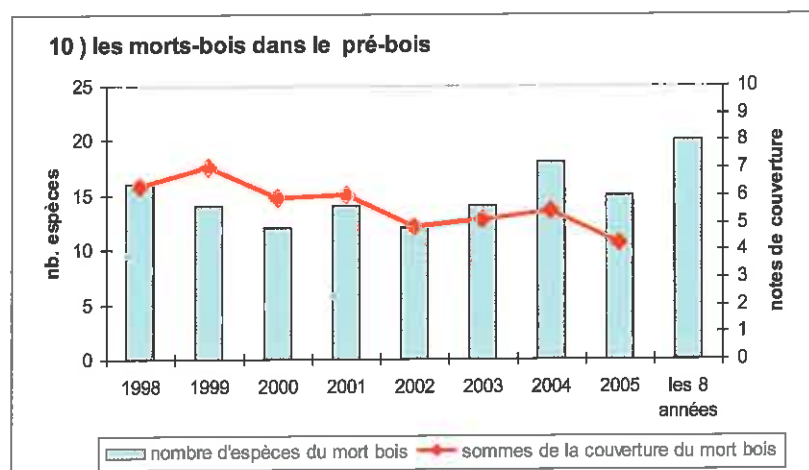
Quelques plantes sont en limite écologique comme l'Hélianthème des Apennins (*Helianthemum apenninum* (L.) Miller), la Globulaire de Willkomm ou G. vulgaire (*Globularia vulgaris* L.) la Germandrée de montagne (*Teucrium montanum* L.), le Lin à feuilles étroites (*Linum tenuifolium* L.) et la Centaurée des prés. (*Centaurea thuylii* J. Duval & J. Lambinon. La Laïche précoce ou L. faux œillet (*Carex caryophylla* Latourr.) fera un paragraphe particulier dans le chapitre concernant la dynamique des espèces caractéristiques de ce site. Elle a en effet une dynamique originale.

Des plantes à l'écologie adaptée comme la Brunelle à grandes fleurs (*Prunella grandiflora* (L.) Scholler), l'Iris fétide (*Iris foetidissima* L.) ou le Sucepin (*Monotropa hypopitys* L. subsp. *glabra* (Bernh.) Schübl. et Martens) n'ont pas ici toute la vigueur qu'elle devrait avoir. Le Géranium herbe à Robert (*Geranium robertianum* L. subsp. *robertianum*) et la Violette odorante (*Viola odorata* L.) annoncent dans les situations les plus sombres une évolution certaine vers le fourré à Pins sylvestres. Une sous-espèce du Myosotis des champs, le Myosotis des zones d'ombre (*Myosotis arvensis* Hill ssp. : *umbrata* (Rouy) O.Schwartz) est commune dans les fourrés de la région. La réalité botanique de ce taxon est peut-être discutable.

Tableau n° 11 : Principales données phytosociologiques du pré-bois à Pinus sylvestris sur le plateau

indices	Echelles des valeurs	nombre	en %	échelles des valeurs
fréquence	100%	66	33.2	Très communes
	75 à 100 %	89	44.7	
	50 à 75 %	27	13.6	communes
	20 à 50	47	23.6	Peu communes
	moins de 20 %	36	18.1	Peu communes à rares
	total :	199	100.0	
moyennes des contributions	>2.5	4	2.0	dominantes
	1.51 à 2.5	7	3.5	très abondantes
	0.51 à 1.5	26	13.1	abondantes
	0.5 et <	162	81.4	cortège
moyennes	> à 2.0	7	3.5	dominantes
	1.01 à 2.0	13	6.5	très abondantes
	0.11 à 1.0	40	20.1	abondantes
	0.1 et <	139	69.8	cortège

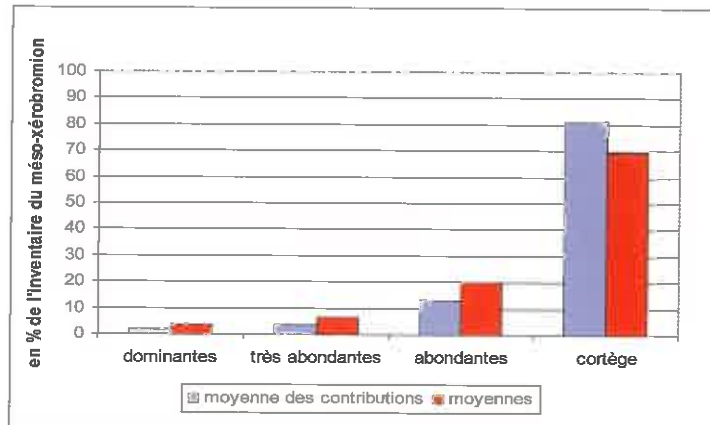
Graphique n° 9 : diagramme de répartition des espèces du pré-bois à Pinus sylvestris en catégories d'abondance



8.3.5 Les ligneuses du pré-bois :

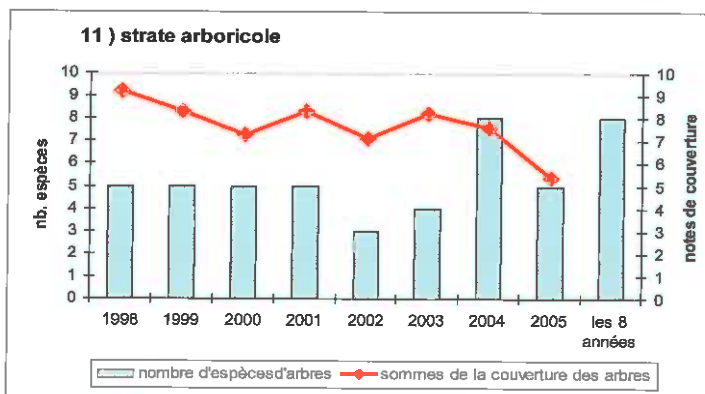
La progression des ligneuses sous le Pin sylvestre n'est pas démontrée dans le graphique n° 10. Les morts-bois n'ont pas évolué en 8 années, d'abord dans l'inventaire des nanophanéophytes (ligneuses mesurant moins de 2 m) puis les microphanérophytes (ligneuses dont les bourgeons se situent entre 2 et 7 m environ) et ensuite dans l'extension de leur couverture. Ils sont localisés essentiellement à l'aplomb des Pins eux-mêmes. Leur développement est certain mais pas dans le sens de la couverture.

Au contraire, il semble qu'il y ait une légère diminution du Cerisier de Sainte Lucie et également des Genévriers vieillissants. Le vieillissement évident de nombre d'entre eux se traduit par un écartement progressif des tiges principales comme une creusement du centre de la plante. Ce qui devient radical pour ce buisson au port généralement fastigié.



Graphique n° 10 : Importance des morts-bois sous le pré-bois à *Pinus sylvestris*

Dans le même temps, le Pin noir qui était le second arbre dominant de ce pré-bois à vu ses effectifs fortement réduits par la coupe (graphique n° 11). C'est en effet dans la zone occupée par ce conifère qu'a eu lieu l'ouverture du milieu. La somme de la strate arboricole du graphique n° 11 correspond aux deux Pins. Seul l'indice de couverture du Pin noir diminue. Toutefois, les effectifs illustrés dans ce même graphique sont théoriques quant à la véritable place occupée par toutes ces espèces. Leur diminution observée après les tempêtes n'est que passagère, la dominance réelle n'est que théorique.

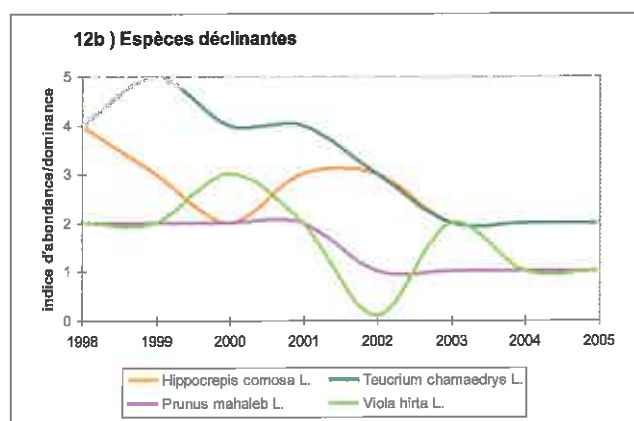
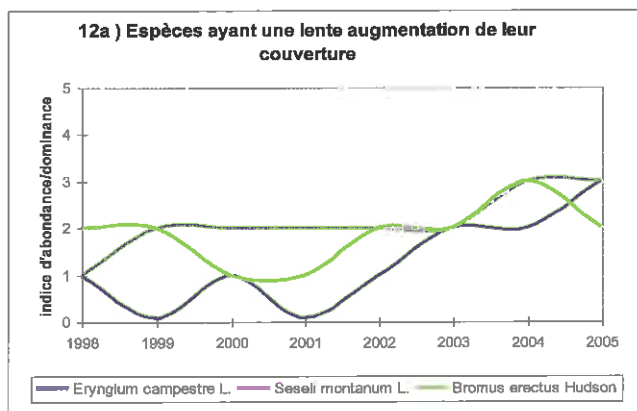


Graphique n° 11 : Importance de la strate arboricole du pré-bois à *Pinus sylvestris* sur le plateau

8.3.6 Dynamique des espèces sous le pré-bois :

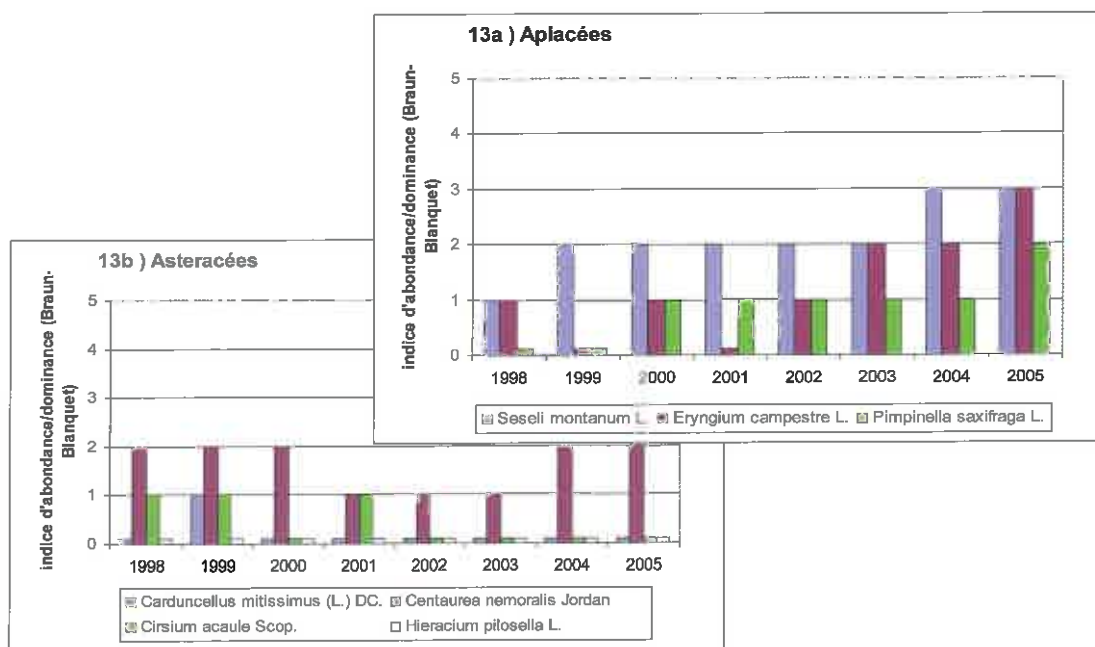
Toujours pendant cette période, des héliophiles comme le Séséli des montagnes, le Brome érigé ou le Panicaut augmentaient leur couverture (plus fortement pour le premier). A l'inverse, une sciaphile, la Germandrée petit chêne, diminuait sensiblement la sienne (graphique n° 12b). Ce qui est en contradiction avec le développement du pré-bois mais pas avec l'évolution climatique et les nombreux accidents intervenus ces dernières années. Plus étonnant encore la diminution de l'Hippocrépis ou de la Violette hérissée, mais il est vrai avec une certaine variation, ce qui là aussi est contradictoire. Il pourrait s'agir d'évolution propre au fonctionnement des espèces et d'une interaction avec les conditions climatiques.

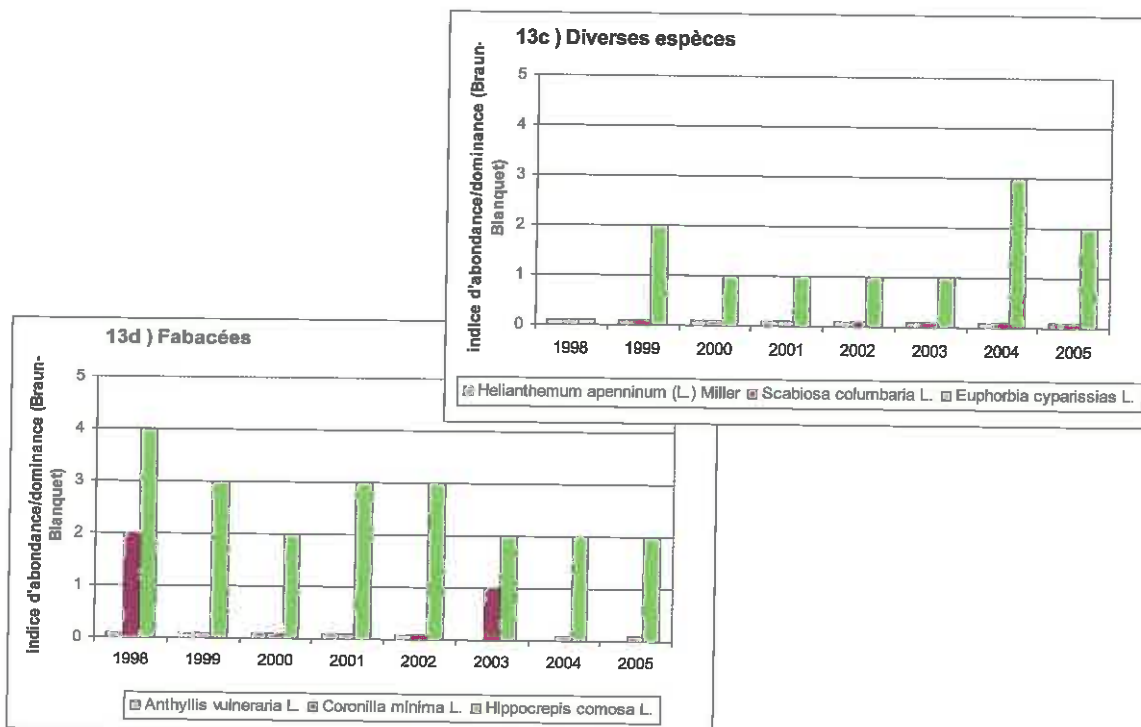
Toute cette évolution vient certainement aussi de l'éclaircie provenant de la coupe. Une réorganisation de la strate herbacée par rapport à cette ouverture se lit dans les chiffres des indices d'abondance/dominance. La partie avant ouverture n'avait pas non plus les mêmes indices de couverture pour les espèces importantes par rapport à l'ensemble du biotope observé.

Graphique n° 12a et 12b : Tendances évolutives de quelques espèces sous pré-bois à *Pinus sylvestris*

Les graphiques 13, ci-dessous, sont à comparer avec les mêmes pour les pelouses (graphiques n°8). Cela permet simplement de replacer certaines espèces dans leurs préférences écologiques que l'on reverra dans le chapitre les concernant. Ici, dans le pré-bois du Pin sylvestre, les héliophiles ont tendance à rentrer dans le cortège alors qu'elles abondaient en pleine lumière, comme la Piloselle (13b) (*Hieracium pilosella* L.), la Petite Coronille (13d) (*Coronilla minima* L.) ou l'Hélianthème des Apennins (9c) (*Helianthemum apenninum* (L.) Miller). Les Apiacées (13a) et l'Euphorbe petit cyprès (13c) se maintiennent encore assez bien.

Graphiques n° 13a à 13f : Evolution de l'abondance de quelques espèces durant les 8 années de suivi du pré-bois à *Pinus sylvestris* sur le plateau



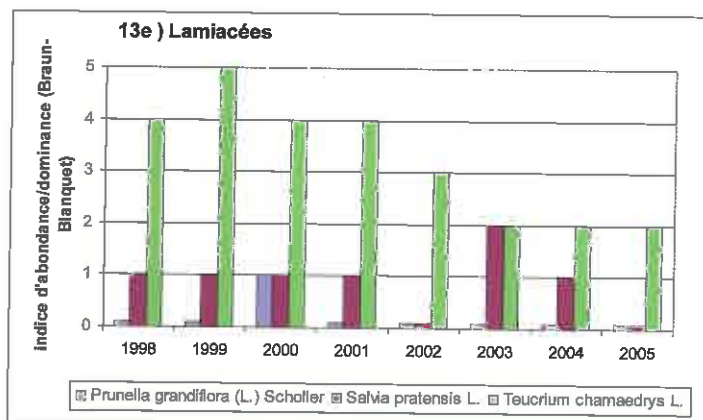


On notera dans le graphique n°13e que la Germandrée petit chêne (*Teucrium chamaedrys* L.) régresse depuis les travaux d'ouverture en hiver 1999/2000. Confirmant ainsi ses tendances sciaphiles (ou ombrophiles).

Une Apiacée, le Torilis anthriscus ou T. du Japon (*Torilis japonica* (Houtt.) DC.), augmente fortement depuis 1998. Cette plante est passée d'un statut de présente à celui d'abondante. C'est une rudérale mais aussi une pionnière des coupes et friches. Elle a un besoin écologique assez large.

Et, avec des exigences écologiques moins vastes, deux espèces plutôt rudérales : l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium* L.) et la Paquerette (*Bellis perennis* L.). La

Coronille variable (*Securigera varia* (L.) P. Lassen), la Fléole des prés (*Phleum pratense* L.) et le Pâturin des prés (*Poa pratensis* L.) sont des banales des milieux mésophiles.

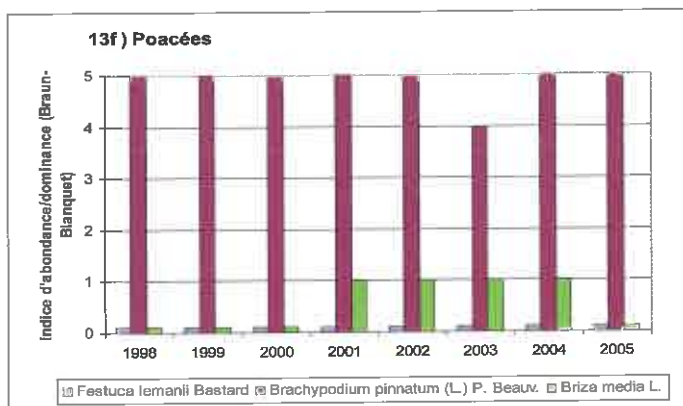


Une petite régression se dessine pour le Cirse sans tige (*Cirsium acaule* Scop.), le Serpolet (*Thymus pulegioides* L.), le Prunelier (*Prunus spinosa* L.) ou le Genévrier (*Juniperus communis* L.). C'est un signe aussi d'une densification et du vieillissement du pré-bois.

Quelques plantes semblent avoir disparu au moins ces quatre dernières années : l'Anthriscus vulgaire (*Anthriscus caucalis* M. Bieb.), la Centaurée Scabieuse (*Centaurea scabiosa* L.) et une petite Orchidée inféodée aux Pins, la Goodyère rampante (*Goodyera repens* (L.) R. Br.).

D'autres sont apparues comme le Rosier des champs (*Rosa arvensis* Hudson) grâce à l'ouverture d'une partie de ce pré-bois. Ou des rudérales suite aux accidents climatiques de fin 1999 et les sécheresses suivantes, comme le Plantain majeur (*Plantago major* L. subsp. *major*), la Molène pulvérulente (*Verbascum pulverulentum* Vill.) et la Morelle douce-amère (*Solanum dulcamara* L.). Heureusement pour la richesse du site, la Laïche de Haller (*Carex halleriana* Asso), **plante protégée en région Ile de France** et le Céphalanthère à grandes fleurs (*Cephalanthera damasonium* (Miller) Druce), protégé en région Centre, apportent une note d'optimisme dans ce milieu qui semble à la vue des apparitions et disparitions assez tourmenté.

Quant aux Poacées, seul le Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv.) profite de



l'extension des Pins. On sait que cette graminée pourra survivre à encore plus d'ombre. Sans être véritablement ombrophile, le Brachypode penné est également moins affecté que bien d'autres représentantes du Mésobromion à l'acidification localisée et superficielle du sol.

Comme pour le méso-xérobromion, ce pré-bois compte un petit cortège d'espèces que je n'ai rencontré que dans cette formation. Vingt et une au total dont la plupart ne sont que des banales de notre flore. Par contre il est intéressant d'y voir la Noix de terre (*Bunium bulbocastanum* L.) effectivement dans son biotope préféré ainsi que le Sucepin (*Monotropa hypopitys* L. subsp. *glabra* (Bernh.) Schübl. Et Martens) très à son aise tant que le Pin sylvestre restera abondant. Le Goodyère rampant (*Goodyera repens* (L.) R. Br.) est particulièrement abondant sous les vieux Pins des environs en compagnie de la Laïche humble (*Carex humilis* Leysser). La Sanicle d'Europe (*Sanicula europaea* L.) et le Cucubale (*Cucubalus baccifer* L.) sont des annonciateurs du boisement plus dense. On peut en dire autant de la Céphalanthère à grandes fleurs (*Cephalanthera damasonium* (Miller) Druce) que l'on retrouvera dans les fourrés sur la pente ouest.

D'autres plantes ont déjà été présentées dont les plus remarquables sont, la Pulsatille (*Pulsatilla vulgaris* Miller), l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis* (L.) L.C.M. Richard), l'Epipactis à larges feuilles (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz) ou l'espèce voisine, l'Epipactis de Müller (*Epipactis muelleri* Godfery). Même la Listère ovale (*Listera ovata* (L.) R. Br.) est rare sur le site et observée seulement sous pré-bois.

Et enfin le Dompte venin (*Vincetoxicum hirundinaria* Medik.) qui fréquente de préférence les sols sableux calcaires ou comme ici les sols caillouteux. Les agriculteurs avaient pour habitude de retirer les pierres des champs et de les déposer le long de leurs parcelles. C'est sur ces anciens « murets » que l'on peut voir le Dompte venin mais aussi la Pulsatille déjà citée. C'est également une preuve que le site, autrefois, a été cultivé.



Photo 21 : la Pulsatille



Photo 22 : Le Rosier couleur rubis

8.4 La coupe d'une partie du pré-bois de Pins sylvestres :

Inventaire complet en annexe 5.

C'est en hiver 1999/2000 que l'ouverture d'une partie du pré-bois précédemment décrit a été réalisée. Une des trois pelouses fait également partie de la zone concernée par l'étude qui suit. Elle est directement influencée par le travail d'ouverture et en continuité avec une zone du pré-bois déjà largement ouverte.

8.4.1 Spectre biologique de la coupe :

Après de tels travaux, il paraît évident que le spectre biologique de ce nouveau biotope va fortement changer. Or, si les espèces ligneuses représentées par les phanérophytes ne changent pratiquement pas dans l'inventaire durant ces 6 années, c'est parce que se sont des plantules ou plantes juvéniles ayant échappées aux tronçonneuses. Certaines par la suite ont réussi à lever de semences. Seuls quelques Pins de la strate arboricole ont été laissés dans un premier temps par l'équipe gestionnaire. Ensuite, les moins fragilisés par l'ouverture du pré-bois ont résistés aux deux tempêtes de fin 1999. L'illustration du graphique n°14 et du tableau n°12 montre le sursaut des inventaires dès le travail terminé. La nature a horreur du vide dit-on, c'est tout à fait confirmé sur la pelouse à Maîté.

Les groupes biologiques ayant le plus évolué depuis la coupe sont :

- Les hémicryptophytes avec presque 30 espèces nouvelles par rapport au pré-bois préexistant dont la plupart sont des rudérales (graphique 17a),
- Les thérophytes aussi ont une trentaine d'espèces nouvelles que l'on peut qualifier à l'éclipse, se sont des adventices pour l'essentiel (graphique 17b).

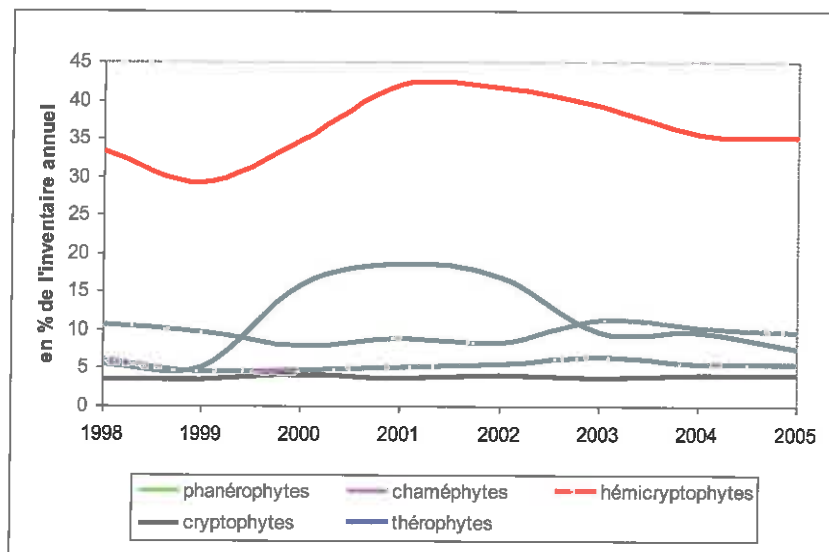
Tableau n° 12 : Spectre biologique de la coupe d'une partie du pré-bois à Pins sylvestres

Pré-bois précédent en 1998 et 1999

Types biologiques	unités	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	général
phanérophytes	Nb. sp	21	19	17	19	18	24	22	21	30
	en %	10.6	9.5	7.8	8.8	8.3	11.1	10.1	9.7	13.8
chaméphytes	Nb. sp	12	9	10	11	12	14	12	12	16
	en %	6.0	4.5	4.6	5.1	5.5	6.5	5.5	5.5	7.4
hémicryptophytes	Nb. sp	66	58	75	91	90	85	77	76	112
	en %	33.2	29.1	34.6	41.9	41.5	39.2	35.5	35.0	51.6
cryptophytes	Nb. sp	7	7	9	8	9	8	9	9	13
	en %	3.5	3.5	4.1	3.7	4.1	3.7	4.1	4.1	6.0
thérophytes	Nb. sp	11	10	34	40	36	21	21	16	61
	en %	5.5	5.0	15.7	18.4	16.6	9.7	9.7	7.4	28.1
Nombre total d'espèces	Nb. sp	111	99	136	157	154	145	135	130	217
	en %	64.3	64	62.7	72.4	71.0	66.8	62.2	59.9	100

Certaines espèces peuvent se trouver dans plusieurs groupes biologiques

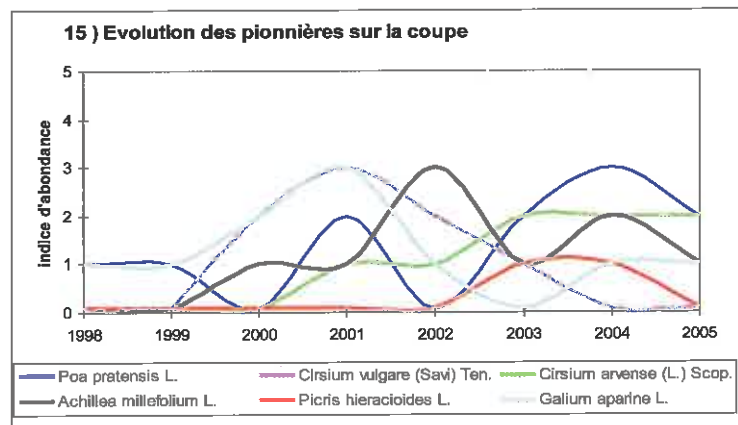
Graphique n° 14 : Evolution du spectre biologique de la coupe



La dynamique créée par l'ouverture est très nette dès 2000. Bien sur, les pionnières que sont les anémochores comme le Cirse à feuilles lancéolées (*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.) ou l'Erigeron du Canada (*Conyza canadensis* (L.) Cronq.) vont très vite coloniser les nouvelles places nues (graphique n°15). De même, l'anthropochorie et la zoochorie du Gratteron (*Galium aparine* L.), du Torilis anthriscus (*Torilis japonica* (Houtt.) DC.) en feront tout autant. Mais d'autres, parmi les Graminées (Poaceae), tel le Pâturin des prés (*Poa pratensis* L.), déjà présent dans le mésobromion, se développent rapidement à la faveur d'espaces libres.

S'ajoute à cela, des éléments libérés par les perturbations du milieu comme les nitrates. Issus de la matière organique fraîchement décomposée ils ne sont plus retenus par le mulch. Ce qui fait que l'on retrouve des espèces gourmandes en azote comme le Pâturin commun (*Poa trivialis* L.), la Fléole des prés (*Phleum pratense* L.), l'Agrostis à stolons (*Agrostis stolonifera* L.), le Gaillard gratteron (*Galium aparine* L.) et la plupart des plantes pionnières adventices et rudérales.

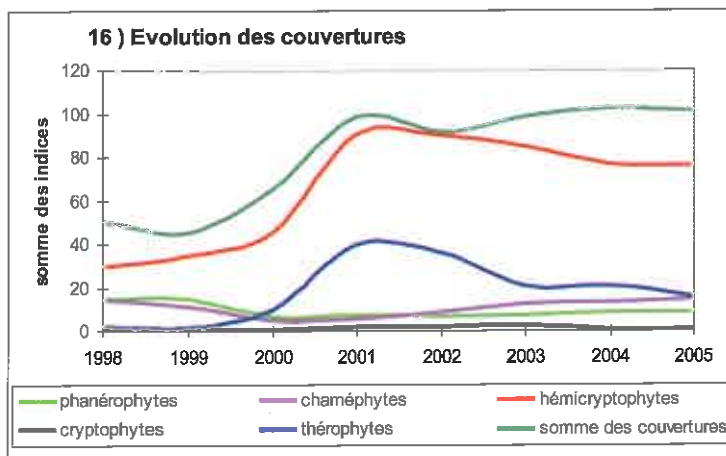
La dynamique sinusoïdale de chaque espèce (graphique n°15) n'est pas aléatoire. Elle correspond à des développements ordonnés par la place libérée, le climat de l'année, l'énergie de la plante et la dynamique des autres espèces dont les « autochtones ». Les interactions sont multiples et ce phénomène s'arrête quand l'espace se réduit. Le chapitre suivant concernant la flore des places de feux est l'exemple même de cette évolution mais en plus ordonné au moins au début.



Graphique n° 15 : Evolution des pionnières après la coupe du pré-bois à Pinus sylvestris

La somme des notes de couverture varie peu dans le pré-bois. A partir de la coupe, l'augmentation traduit un dynamisme énorme la première année, puis, plus équilibré ensuite. C'est la succession des espèces qui donne ce foisonnement et cette vigueur caractéristiques des milieux jeunes.

La répartition de l'espace se fait comme pour tous les milieux naturels entre les hémicryptophytes (surtout les Poaceae) majoritaires et les chaméphytes. Le tout étant dominé par les phanérophytes, les Pins dans le pré-bois.

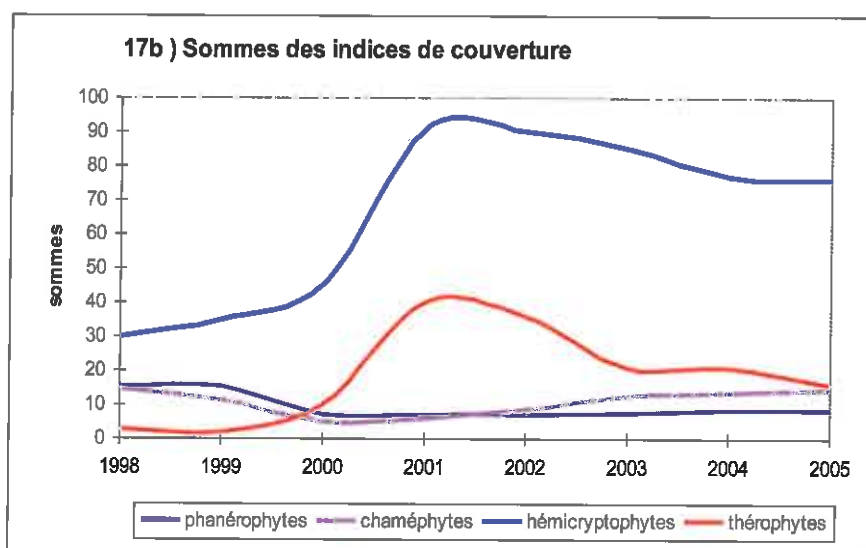
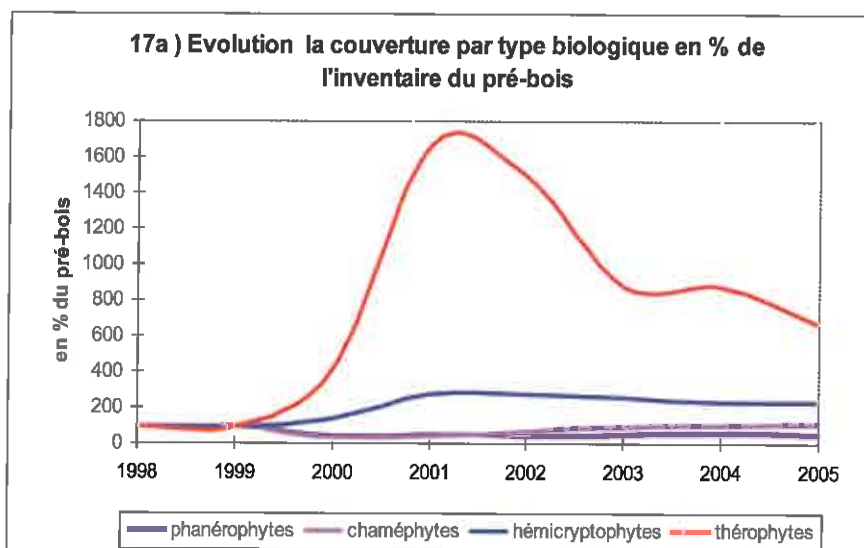


Les thérophytes apparaissent avec la coupe, quelques-unes étaient déjà présentes mais le plus gros effectif sont des nouvelles, des adventices ou des rudérales. En valeur réelle, graphique n°16, l'augmentation de la couverture totale est évidente.

Graphique n° 16 : Evolution de la couverture par type biologique depuis la coupe, somme des valeurs réelles

L'ouverture profite bien aux deux types biologiques les plus dynamiques. L'évolution par rapport au point de départ et en pourcentage, accentue la dynamique des pionnières ou des opportunistes (graphique n° 17a). En valeurs brutes de cumuls d'indices de couverture (graphique n°17b) les thérophytes progressent de façon remarquable et composent l'essentiel de l'aspect phytosociologique de la coupe après les hémicryptophytes. Ces dernières multiplient par trois cette couverture grâce à l'arrivée de nouvelles dominantes et la multiplication des strates. Ces données situent aussi les limites d'un dynamisme qui logiquement ne peut durer.

Graphiques n° 17a et 17b : Evolution des couvertures selon les types biologiques depuis la coupe (en % des origines)



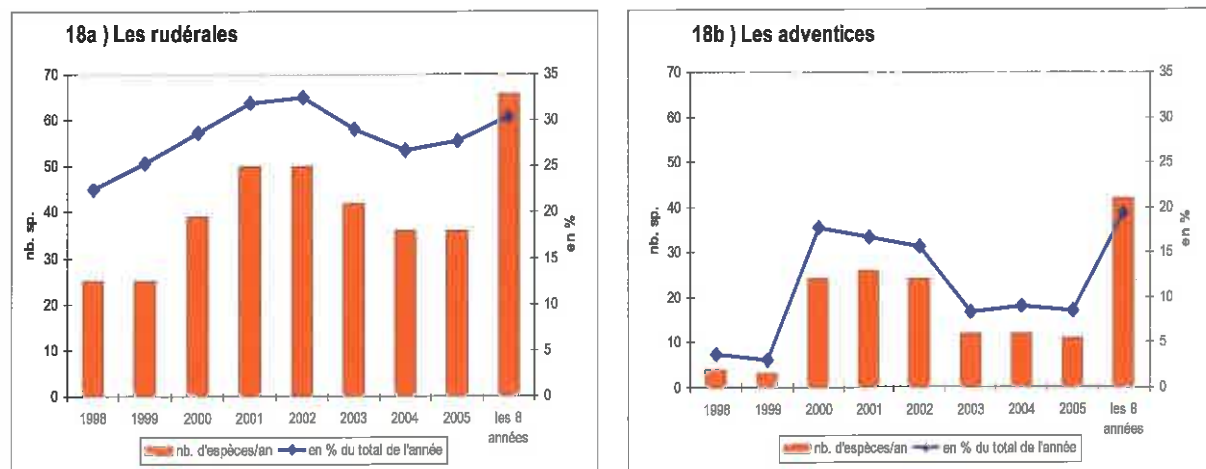
Parmi les nouvelles arrivées on va trouver des rudérales, dont les deux tiers sont des rudérales strictes. Les adventices, seulement 3 ou 4 dans le pré-bois, sont 6 à 8 fois plus nombreuses l'année suivant les travaux d'ouverture (tableau n° 13). Le nombre d'espèces enregistrées, depuis la coupe, est important puisque au total c'est 66 espèces pour les rudérales et 42 pour les adventices en 6 années d'observations. La variation annuelle est également significative. Un « turn-over » est logiquement en place dès que le champ est libre pour les pionnières et les opportunistes. Les graphiques n° 18 traduisent ces variations et évolutions pour les groupes biologiques les plus perturbés par les travaux.

Tableau n° 13 : Origines phytosociologiques des étrangères observées dans la coupe

En italique les données du pré-bois avant la coupe

	unités	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	général
Rudérales (nettement et tendance)	Nb. sp	25	25	39	50	50	42	36	36	66
	en %	22.5	25.3	28.7	31.8	32.5	29.0	26.7	27.7	30.4
Nettement rudérales	Nb. sp	12	14	30	36	37	29	22	26	48
	en %	10.8	14.1	22.1	22.9	24.0	20.0	16.3	20.0	22.1
Adventices strictes	Nb. sp	4	3	24	26	24	12	12	11	42
	en %	3.6	3.0	17.6	16.6	15.6	8.3	8.9	8.5	19.4

Graphiques n° 18a et 18b : Evolution des espèces « étrangères » depuis la coupe du pré-bois en 2000



8.4.2 Les dominantes :

Après élimination du Pin sylvestre et du Pin noir, les espèces déjà bien installées consolident leurs positions au moins les premières années, en particulier le Brachypode penné et la Germandrée petit chêne. D'autres en profitent pour s'étendre et c'est le cas de la Centaurée des bois, du Séséli de montagne, ou du Gailliet vrai (tableau n° 14).

Même le Brome érigé gagne peu à peu du terrain et la compétition entre les deux grandes graminées dominantes de ces milieux tourne, 6 ans après la coupe, à l'avantage du Brome (graphique n°19). C'est le retour progressif au méso-xérobromion.

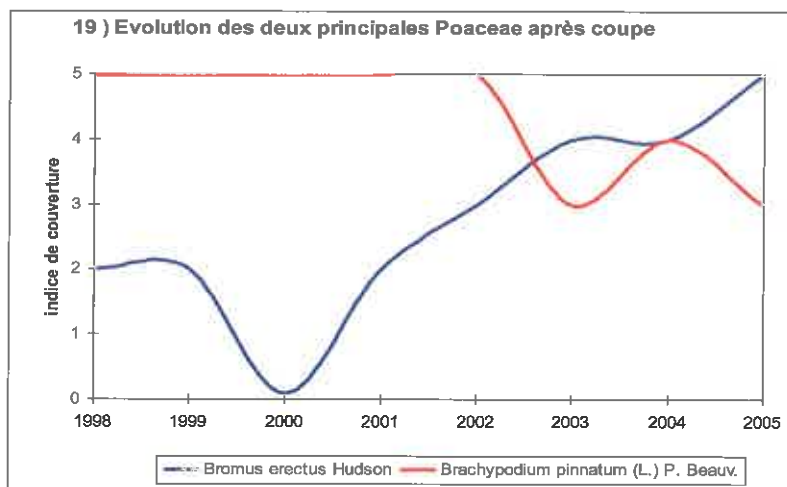
Toutes les dominantes sont des espèces classiques des milieux secs du sud de l'Essonne. Seul le Gailliet vrai n'est pas vraiment à sa place. C'est d'ordinaire une plante abondante en situation mésophile, bord des chemins ou prairies.

Tableau n° 14 : les principales espèces de la coupe

Les valeurs en gras sont les cas où l'espèce est considérée comme une dominante et/ou une constante

Noms français	Noms scientifiques	Moyennes des contributions	Moyennes générales	fréquences
Brachypode penné	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	4.17	4.17	100.0
Gailliet vrai	<i>Galium verum</i> L.	4.17	4.17	100.0
Germandrée petit chêne	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	3.83	3.83	100.0
Centaurée des bois	<i>Centaurea nemoralis</i> Jordan	3.67	3.67	100.0
Séséli de montagne	<i>Seseli montanum</i> L.	3.17	3.17	100.0
Epiaire droite	<i>Stachys recta</i> L.	3.17	3.17	100.0
Potentille printanière	<i>Potentilla neumanniana</i> Reichenb.	3.17	3.17	100.0
Petite Sanguisorbe	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	3.17	3.17	100.0
Brome érigé	<i>Bromus erectus</i> Hudson	3.02	3.02	100.0
Violette hérissée	<i>Viola hirta</i> L.	2.67	2.67	100.0
Euphorbe petit cyprès	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	2.33	2.33	100.0
Sauge des prés	<i>Salvia pratensis</i> L.	2.33	2.33	100.0
Hippocrépis fer à cheval	<i>Hippocrepis comosa</i> L.	2.17	2.17	100.0
Ronce frutière	<i>Rubus fruticosus</i> L.	2.17	2.17	100.0
Lin cathartique	<i>Linum catharticum</i> L.	2.02	2.02	100.0
Herbe à l'esquinancie	<i>Asperula cynanchica</i> L.	2.02	2.02	100.0
Laiche précoce	<i>Carex caryophyllaea</i> Latourr.	2.02	2.02	100.0
Cardoncelle molle	<i>Carduncellus mitissimus</i> (L.) DC.	1.83	1.83	100.0
Panicaut champêtre	<i>Eryngium campestre</i> L.	1.67	1.67	100.0
Campanule à feuilles rondes	<i>Campanula rotundifolia</i> L.	1.67	1.67	100.0
Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i> L.	1.53	1.53	100.0
Hélianthème commun	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	1.52	1.52	100.0
Achillée mille feuilles	<i>Achillea millefolium</i> L.	1.50	1.50	100.0
Cirse à feuilles lancéolées	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten	1.37	1.37	100.0
Gailliet gratteron	<i>Galium aparine</i> L.	1.35	1.35	100.0
Brize moyenne	<i>Briza media</i> L.	1.35	1.35	100.0
Torilis du Japon	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC	1.18	1.18	100.0
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i> L.	1.17	1.17	100.0
Pin noir	<i>Pinus nigra</i> Arnold	1.17	1.17	100.0
Avoine jaunâtre	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv	1.03	1.03	100.0

Graphique n° 19 : Après la coupe, évolution des deux principales Poaceae concurrentes



8.4.3 Les abondantes :

Sont considérées comme abondantes les espèces ayant un indice moyen de contribution situé entre 0.51 et 2.5 ou un indice moyen de 0.11 à 2.

Quelques espèces patrimoniales, intéressantes se distinguent dans ce groupe comme la Cardoncelle douce (*Carduncellus mitissimus* (L.) DC.) **espèce protégée en région Ile de France** qui semble avoir rapidement atteint son niveau optimum, idem pour la Scabieuse colombarie (*Scabiosa columbaria* L.), le Cirse sans tige (*Cirsium acaule* Scop.), le Lin à feuilles étroites (*Linum tenuifolium* L.) selon les années, la Globulaire vulgaire ou G. de Willkomm (*Globularia vulgaris* L.) paraît s'étendre notamment en suivant les traces de roues des engins forestiers. Quant au Petit Pigamon (*Thalictrum minus* L.) également une **espèce protégée en région Ile de France**, il est très localisé. Il forme des colonies relativement denses comme c'est souvent le cas dans les milieux qui lui sont moins favorables, en pleine lumière ici. Et aussi, deux Orchidées : l'Orchis pourpre (*Orchis purpurea* Hudson) et la Platanthère verdâtre (*Platanthera chlorantha* (Custer) Reichenb.) croissent par petites colonies d'individus dispersés pour la première, la suivante étant plutôt solitaire.

8.4.4 Le cortège :

Les plantes intéressantes que l'on rencontre çà et là mais pas toutes les années sont : la Pimpinelle saxifrage (*Pimpinella saxifraga* L.), le Caucalis à fruits aplatis (*Caucalis platycarpus* L.), pour les Apiacées. L'Euphrase strict (*Euphrasia stricta* D. Wolff ex J.F. Lehm.) qui est une hémiparasite, et deux Véroniques ; la V. germandrée dentée (*Veronica teucrium* L. subsp. *dentata* (F.W.Schmidt) P.Fournier), la V. prostrée (*Veronica prostrata* L. subsp. *prostrata*), pour les Scrophulariaceae. Les Véroniques de ce groupe sont délicates à identifier. Les critères de détermination reposent sur des caractères que l'on reconnaît chez les deux taxons à des niveaux de valeurs différents. Des ponts existent malheureusement entre espèces du même groupe. Pour celui-ci, la discrimination est trop ténue pour être certaine à 100%. La Véronique germandrée est donc à vérifier.

La Germandrée de montagne (*Teucrium montanum* L.), l'Erythrée élégante (*Centaureum pulchellum* (Swartz) Druce), le Grémil officinal (*Lithospermum officinale* L.), la Campanule à fleurs agglomérées (*Campanula glomerata* L.) apparue seulement en 2004 et l'Orobanche améthyste (*Orobanche amethystea* Thuill.), parasite du Panicaut (*Eryngium campestre* L.) sont des classiques des pelouses méso à xérophiles.

Toujours cherchant le soleil, le Rosier tomenteux (*Rosa tomentosa* Sm.) et le Rosier à petits fruits (*Rosa micrantha* Sm.) sont dispersés sur la pelouse recréée. Par contre, rarement en pleine lumière, l'Iris fétide (*Iris foetidissima* L.) est ici un reliquat de l'ancien pré-bois dense. Les touffes se meurent peu à peu.

Enfin un cortège d'Orchidées dont l'Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum* (L.) Sprengel), l'Orchis bouffon (*Orchis morio* L.) en régression depuis la coupe et pas dans les meilleures conditions édaphiques pour son maintien. Une petite curiosité, un hybride d'Orchis militaire et d'Orchis pourpre (*Orchis X dubia* G. Camus), comme souvent, il n'existe qu'un seul pied mais deux autres à côté sont des intermédiaires avec Orchis pourpre et ne sont pas toujours visibles. Plus commun l'Ophrys araignée (*Ophrys sphegodes* subsp. *sphgodes*) et plus rare l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera* Hudson subsp. *apifera*),

Pour terminer, la Violette rupestre (*Viola rupestris* F.W. Schmidt), plante **protégée en Ile de France** qui n'a été présente sur le site que les premières années suivant la coupe. C'est une espèce pionnière des zones écorchées, des rochers à vif, des éboulis ou cailloutis stabilisés ou des zones incendiées. Ici, elle a sa place dans la zone de rochers affleurants, mais n'a pas résisté plus de deux années au développement de l'Hélianthème à feuilles arrondies (*Helianthemum nummularium* (L.) Miller).

8.4.5 Dynamique de la coupe :

Les moyennes du tableau n° 14 sont calculées pour les 6 années. Ce qui signifie que l'évolution n'est pas prise en compte. Lorsque l'on compare les évolutions des espèces ayant été influencées positivement ou négativement aux travaux d'ouverture, trois groupes s'imposent :

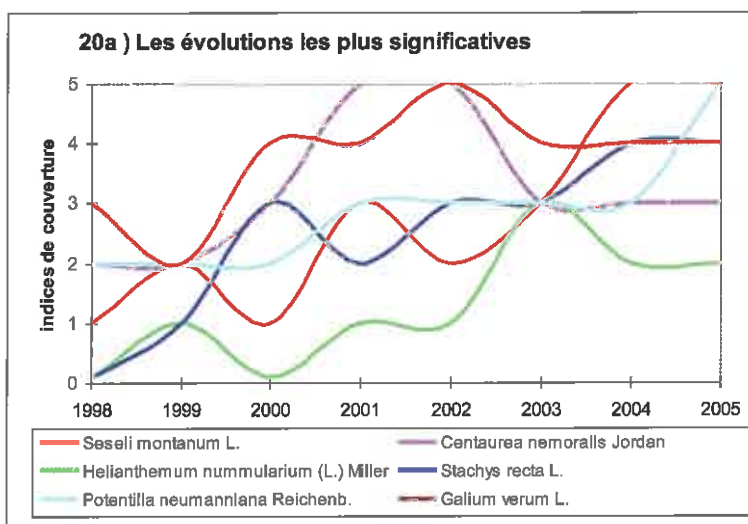
1- celles qui ont grandement profité de cette nouvelle situation, qui ont vu leur effectif ou leur développement largement augmentés comme la Potentille printanière (*Potentilla neumanniana* Reichenb.) ou le Séséli de montagne (*Seseli montanum* L.) (graphique 20a),

2- celles qui ont une évolution positive mais timide ou incertaine (graphique 20b) et dont le dynamisme de dure pas, comme l'Euphorbe petit cyprès (*Euphorbia cyparissias* L.), le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum* L.) et le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata* L.). Elles ont saisi des opportunités, la place ou le tassement du sol par les engins forestiers par exemple,

3- le dernier groupe est composé des plantes qui régressent du fait des travaux (graphique 20c). La lumière peut être un handicap, le dérangement de la strate herbacée aussi. Il leur faut un certain temps pour reprendre possession de l'espace ; c'est le cas de la Germandrée petit chêne (*Teucrium chamaedrys* L.) ou de l'Hippocrépis fer à cheval (*Hippocrepis comosa* L.) pour les plus importantes. Mais parfois la plante s'éteint faute de conditions favorables, les rudérales et adventices sont dans ce cas, le milieu se referme au profit des espèces adaptées. Bien entendu, les Conifères faisant l'objet d'abattage sont en forte régression cumulant aussi la coupe ou l'arrachage des plantules et plantes juvéniles lors des chantiers natures.

Une donnée à ne pas oublier est le broutage par les grands mammifères qui, si elle n'est pas énorme sur le site, peut réduire considérablement les effectifs des plantes appétentes parmi les feuillus. A l'état jeune, certaines ligneuses sont particulièrement visées par les chevreuils sédentaires ou les daims et les cerfs itinérants. Des espèces en pleine croissance peuvent ainsi disparaître d'un inventaire à un suivant. C'est le plus souvent la raison d'une évolution aléatoire des couvertures ou simplement de la présence de ces plantes broutées (chêne, Aubépine, Prunellier, Rosiers ou Bourdaine...).

Une grande quantité de plantes réagissent peu ou bien elles vont et viennent dans les nouveaux espaces sans véritablement s'imposer. Dans ce groupe des espèces comme la Violette hérissée (*Viola hirta* L.) qui était abondante avant la coupe et qui, après, n'est nullement dérangée par les nouvelles conditions biotiques et reste encore abondante.



Graphiques 20a à 20c : Formes d'évolutions des principales espèces observées après une coupe du pré-bois de Pin sylvestre

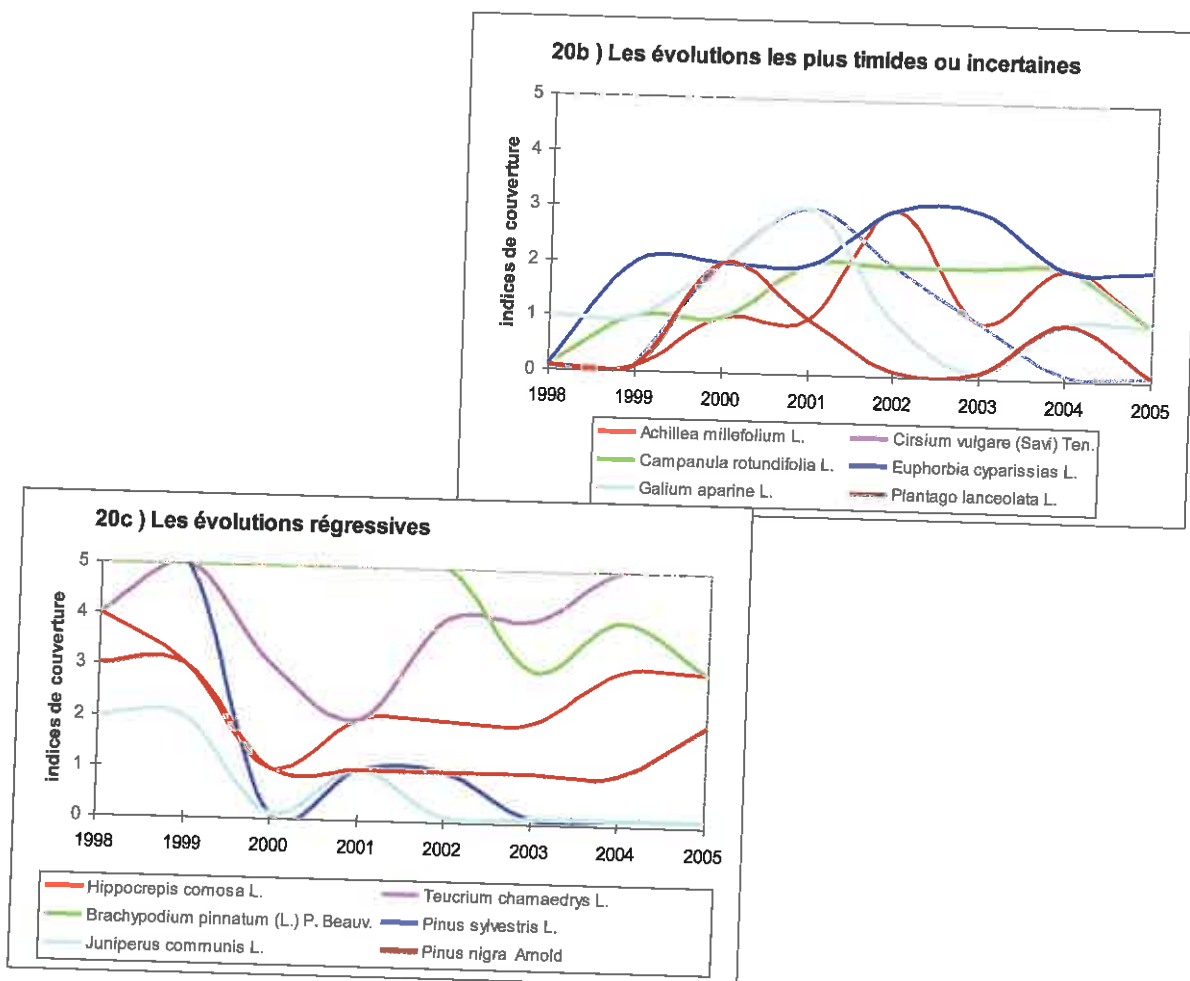


Tableau n° 15 : Principales données phytosociologiques de la coupe

indices	Echelles des valeurs	nombre	en %	échelles des valeurs
fréquence	100%	83	38.2	Très communes
	75 à 100 %	106	48.8	
	50 à 75 %	41	18.9	communes
	20 à 50	28	12.9	Peu communes
	moins de 20 %	42	19.4	Peu communes à rares
	total :	217	100.0	
moyennes des contributions	>2.5	10	4.6	dominantes
	1.51 à 2.5	12	5.5	très abondantes
	0.51 à 1.5	25	11.5	abondantes
	0.5 et <	170	78.3	
moyennes	> à 2.0	17	7.8	cortège
	1.01 à 2.0	13	6.0	dominantes
	0.11 à 1.0	43	19.8	très abondantes
	0.1 et <	144	66.4	abondantes
				cortège

8.4.6 Bilan :

Il y a encore de la place dans cette coupe et certaines espèces pourraient en profiter. En toute logique, ce sont les plantes typiques des pelouses sèches que l'on attend. Les perturbations liées aux travaux seront longues à s'estomper. D'ores et déjà le bilan est positif et loin d'être définitif. C'est très encourageant !

La coupe a permis à 29 espèces d'apparaître seulement grâce à elle. Ces nouvelles plantes par rapport aux autres milieux sont pour beaucoup des banales dont des pionnières et opportunistes communes. Toutefois certaines sont intéressantes dont le Grémil officinal (*Lithospermum officinale* L.), la Campanule à fleurs agglomérées (*Campanula glomerata* L.) le Rosier tomenteux (*Rosa tomentosa* Sm), la Véronique germandrée dentée (*Veronica teucrium* L. subsp. *dentata* (F.W.Schmidt) P.Fournier) ou la Violette rupestre (*Viola rupestris* F.W. Schmidt) **protégée en région Ile de France**.

8.4.7 Bilan pour les espèces patrimoniales et/ou intéressantes :

Ces espèces ont disparu depuis la coupe :

La Centaurée des prés (*Centaurea thuillieri* J. Duvigneaud & J. Lambinon)
Le Prunier des oiseaux (*Prunus avium* L.)
Le Goodyère rampant (*Goodyera repens* (L.) R. Br.)

Ces espèces sont nouvelles depuis la coupe :

La Campanule agglomérée (*Campanula glomerata* L.)
Le Rosier des champs (*Rosa arvensis* Hudson)
L'Euphrase stricte (*Euphrasia stricta* D. Wolff ex J.F. Lehm.)
L'Odontite rouge (*Odontites vernus* (Bellardi) Dumort.)
La Violette rupestre (*Viola rupestris* F.W. Schmidt)
La Luzule champêtre (*Luzula campestris* (Ehrh.) Lej.)
L'Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum* (L.) Sprengel)
L'Ophrys abeille (*Ophrys apifera* Hudson subsp. *apifera*)
La Véronique dentée (*Veronica teucrium* L. subsp. *dentata* (F.W.Schmidt) P.Fournier)

Ces espèces ont vu leurs populations renforcées grâce à la coupe :

Le Séséli de montagne (*Seseli montanum* L.)
La Cardoncelle douce (*Carduncellus mitissimus* (L.) DC.)
La Centaurée (*Centaurea microptilon* (Godron) Godron & Gren. in Gren.)
La Centaurée des bois (*Centaurea nemoralis* Jordan)
L'Hélianthème à feuilles arrondies (*Helianthemum nummularium* (L.) Miller)
La Scabieuse colombarie (*Scabiosa columbaria* L.)
La Sauge des prés (*Salvia pratensis* L.)
L'Épiaire dressée (*Stachys recta* L.)
La Potentille printanière (*Potentilla neumanniana* Reichenb.)
La Ronce (*Rubus fruticosus* L.)
L'Aspérule, Herbe à l'esquinancie (*Asperula cynanchica* L.)
Le Gailllet vrai (*Galium verum* L.)
La Laïche précoce (*Carex caryophyllea* Latourr.)
L'Avoine des prés (*Avenula pratensis* (L.) Dumort.)
La Brize moyenne (*Briza media* L.)
La Fétuque marginée (*Festuca marginata* (Hack.) K.Richt.)
La Koélerie en pyramide (*Koeleria pyramidata* (Lam.) P. Beauv.)
La Fléole de Boehmer (*Phleum phleoides* (L.) Karsten)

Ces espèces ont régressé depuis la coupe :

La Petite Coronille (*Coronilla minima* L.)
Le Thym serpolet (*Thymus pulegioides* L.)
Le Prunier de Sainte Lucie (*Prunus mahaleb* L.)
La Garance voyageuse (*Rubia peregrina* L.)
La Laïche glauque (*Carex flacca* Schreber)
Le Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv.)
Le Genévrier commun (*Juniperus communis* L.)
Le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.)
Le Pin noir (*Pinus nigra* Arnold)

Ces espèces ont d'abord régressé puis elles sont revenues au niveau qu'elles avaient dans le pré-bois puis plus haut pour certaines en quelques années :

La Bugrane arrête bœuf (*Ononis repens* L.)
Le Chêne rouvre (*Quercus robur* L.) y compris le Chêne pubescent (*Quercus humilis* Miller) et leurs intermédiaires mais tous encore très juvéniles en 2005..
La Germandrée petit chêne (*Teucrium chamaedrys* L.)
Le Brome érigé (*Bromus erectus* Hudson).



Photo 24 : Orchis X dubia : hybride entre l'Orchis pourpre et l'O. militaire ? Ou variation d'O. purpurea ?



Photo 23 : la Violette rupestre

8.5 Les places de feux :

Inventaire complet en annexe 6

Si les places de feux offrent un spectacle désolant durant plusieurs années, en réalité, ce sont certainement des pépinières permettant la régénéscence de quelques espèces délicates qui auront du mal à s'implanter en milieux déjà occupés par différentes strates herbacées denses.

Au début, les places de feux se confondent avec l'ensemble du site ayant subi les travaux, bien que nettement délimitées par la présence des cendres. La première année voit de nombreuses places nues liées au roulage et débardage des troncs mais aussi à l'emplacement des arbres. Puis seules les emplacements des foyers restent stériles presque deux années. Ce n'est que la quatrième sur ce site, que la flore s'est nettement développée sur les places de feux mêmes. C'est seulement à partir de cette année là que le suivi botanique a commencé.

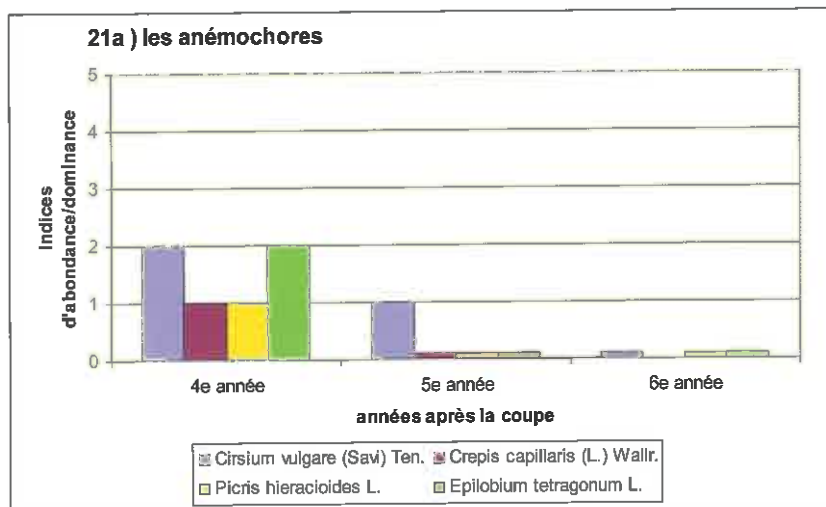
Les conditions d'implantations sont différentes de tout ce qui existe naturellement sur le site : sol « stérile », plus sensible à la sécheresse ou à la battance du sol par les pluies. Battance accentuée par la forte réduction de la matière organique fraîche. Sa disparition libérant d'importantes quantités d'azote qui enrichit l'horizon superficiel dans un premier temps puis l'appauvrit ensuite par le lessivage des pluies hivernales. Cette dernière action étant certainement celle correspondant aux observations floristiques dès 2003. Tout ceci crée une sélection de taxons dans le temps.

Une variable importante est la grande variabilité des places de feux dans leurs inventaires botaniques. Selon l'intensité du feu, la situation géographique (proche d'un fourré ou d'un champ) et la surface des foyers, la flore va évoluer dès le début. Les 7 places de feux qui ont été suivies de 2003 à 2005 pourraient être autant d'inventaires différents, surtout au niveau des dominantes et des abondantes. Pour l'ensemble des données des places de feux, c'est la valeur moyenne qui a été retenue.

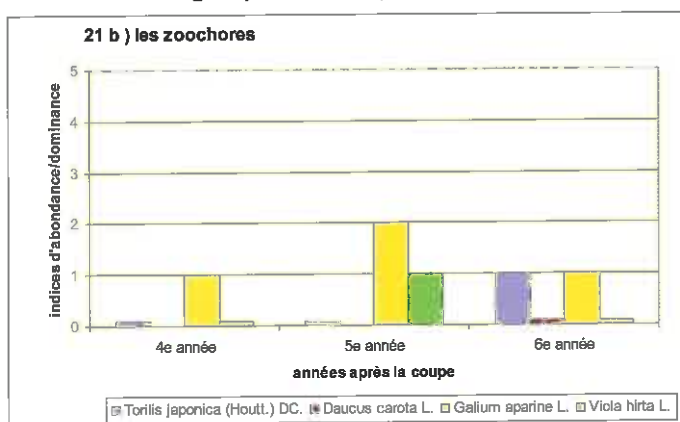
Les notations sont devenues indispensables afin de préciser l'évolution de ces places de feux. Déjà l'année d'avant, les premières opportunistes ont commencé d'envahir la cendrée. Il s'agit des anémochores habituelles. Ce sont les pionnières. La deuxième génération de pionnières, celles des pelouses sèches, vient juste après. Les graphiques n°21a à 21 e montrent le déroulement des principaux groupes écologiques sur ces emplacements. On y voit la régression des anémochores, les premières à s'installer sur ces zones dénudées et « stériles ». Ce sont les premières aussi à disparaître. Le graphique 21a prend en court cette évolution, c'est la partie à l'apogée des populations et leur déclin que l'on observe ici. Leur implantation a commencé dès la deuxième année, mais surtout la troisième avec l'Erigéron du Canada (*Conyza canadensis* (L.) Cronq.) et le Cirse à feuilles lancéolées (*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.).

Les Mousses et lichens ne sont pas notées, mais ce sont bien les Mousses en tout premier qui colonisent ces places de feux.

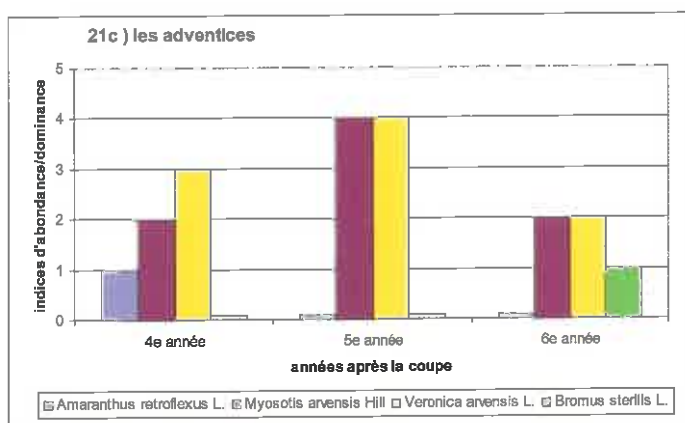
Graphiques n° 21a à 21e : Evolution des principaux groupes écologiques sur les places de feux



La zoochorie n'est pas obligatoirement un mode de dispersion propre aux espèces pionnières, la Garance voyageuse (*Rubia peregrina* L.) n'est qu'un exemple. Un certain nombre d'adventices utilisant ce mode de dispersion se rencontrent dans ce groupe et c'est plutôt un facteur favorable de plus d'implantation de ces espèces (graphique n° 21b). En effet, la cendre est grattée par les mammifères, dans laquelle ils se roulent et déposent aussi leurs déjections, d'où très certainement la présence du Gaillet gratteron (*Galium aparine* L.) ou du Torilis anthriscue (*Torilis japonica* (Houtt.) DC.). Le matériel lourd de bûcheronnage apporte aussi bon nombre d'espèces ou favorise l'implantation de certaines comme dans les passages de roues, les ornières.

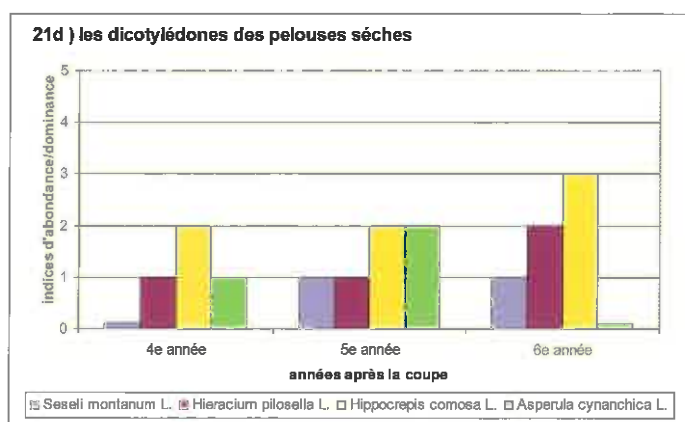


La plupart des adventices sont des opportunistes. Elles s'installent et restent jusqu'à la limite des « places disponibles » c'est à dire la surface encore libre pour pouvoir germer et croître sans problème. Dans le graphique n° 21c, les plus représentatives montrent ces limites. Sensibles à la



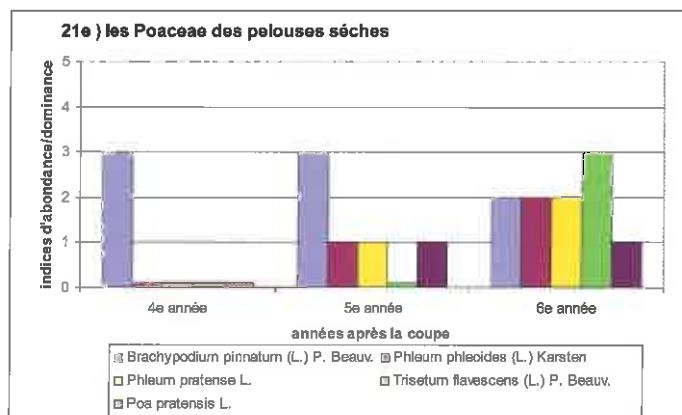
concurrence et aux phénomènes d'allélopathie elles disparaissent pour laisser la place à la Piloselle (*Hieracium pilosella* L.) par exemple, plante bien connue pour les effets phytotoxiques qu'elle engendre (graphique 21d).

Enfin les espèces typiques de ces pelouses sèches arrivent. Leur développement monte en puissance mais même la 6^e année après la coupe, elles n'auront pas atteint la dominance qu'elles avaient dans leurs biotopes d'origine. La compétition reste rude, l'Herbe à l'Esquinancie (*Asperula cynanchica* L.) régresse même significativement.



Le véritable dynamisme d'enherbement vient des Graminées (Poaceae maintenant). Pas obligatoirement les mêmes que celles qui forment les pelouses environnantes. Ces Graminées comme les Fléoles : F. de Boehler (*Phleum phleoides* (L.) Karsten) et F. des prés (*Phleum pratense* L.) avec leurs touffes denses caractéristiques et leur vigueur remarquable composent pour une bonne part les places de feux au cœur de chaque zone (graphique n° 21e). L'Avoine jaunâtre ou Triseté (*Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv.) prend aussi une part importante dans ces places de feux. Ces trois taxons sont visiblement issus de semences. Le Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv.) démarre presque toujours son invasion par la lisière grâce à ses rhizomes longs et robustes.

Globalement on peut dire que la 5^e année est l'année du démarrage des Poaceae. A partir de la 6^e, l'espace devient un lieu de combats impossible pour les étrangères aux pelouses sèches. En annexe 6, on s'aperçoit que de nombreuses plantes ont une dynamique différente de celle habituellement observée dans leurs biotopes d'origine. D'autres se sont installées comme l'Euphorbe petit cyprès (*Euphorbia cyparissias* L.) ou la Scabieuse colombarie (*Scabiosa columbaria* L.) pour pratiquement ne plus bouger et tenir leur position jusqu'à la formation définitive des pelouses sèches bien connue.



8.5.1 Le spectre biologique des places de feux :

Le spectre biologique a plus d'importance ici car il détermine le futur milieu sur ces zones particulièrement perturbées.

Comme il a été dit précédemment, les thérophytes sont nombreuses, ce sont les premières arrivées, après les Mousses. Le groupement thérophytique représente près de 30% de la flore observée (47 espèces) pour une amplitude de 26 à 35 espèces par an. C'est plus important que la coupe pour la même période avec un maximum de 23 espèces mais moins sur les 8 années avec 61 espèces. Le « turn-over » est donc moins important sur les places de feux.

Puis les hémicryptophytes, le groupe le plus nombreux qui au bout de 8 années n'est pas revenu encore à son niveau du pré-bois mais tout de même avec 90 espèces. Ce qui signifie qu'il manque une dizaine de taxons par rapport au biotope d'origine. Parmi les espèces présentes de ce groupe, là aussi il y a un grand nombre de pionnières décrites plus haut. Ce sont des plantes qui passent l'hiver sous forme de rosettes issues de graines ou de plantes pérennes.

Les phanérophytes, déjà relativement nombreuses, sont des plantules ou jeunes plants encore en 2005. Quelques exceptions comme la Ronce (*Rubus fruticosus* L.) ou le Prunier (*Prunus spinosa* L.) évoluent plus rapidement que les autres ligneuses. On remarquera dans les jeunes semis la présence du Genévrier (*Juniperus communis* L.) et des deux Chênes (*Quercus humilis* Miller, *Quercus robur* L.) et les intermédiaires. Et bien sur, les nombreux représentant des Rosaceae, Pruniers, Eglantiers ou Aubépines.

Les chaméphytes ont-elles aussi vite repris possession du terrain. Comme les phanérophytes, leur implantation est plus difficile ou plus laborieuse que les plantes herbacées.

De plus, beaucoup d'entre elles sont appétentes et le pacage préféré des chevreuils ou lapins de garenne. Outre l'enrichissement en protéines du fait des conditions exposées plus haut, c'est un lieu de grattage et de séchage important pour la petite faune. Ce qui ne convient pas à ces plantes longues à s'installer.

Les cryptophytes ont souffert comme les autres de la chaleur du foyer. Mais plus que les autres, les Orchidées ont disparues et vont mettre beaucoup de temps à refleurir au cœur même de la zone. Les deux espèces présentent en 2003 puis la dernière observée en 2004 sont en limite périphérique du foyer. L'intensité réduite de la chaleur ici permet à l'Ophrys araignée (*Ophrys sphegodes subsp. sphegodes*), à la Platanthère verdâtre (*Platanthera chlorantha* (Custer) Reichenb.) puis à l'Orchis pourpre (*Orchis purpurea* Hudson) de survivre avec toutefois beaucoup de difficultés liées aux perturbations animales et édaphiques (mêmes raisons évoquées plus haut).

Tableau n° 16 : Spectre biologique des places de feux :

Types biologiques	unités	2003	2004	2005	général
phanérophytes	Nb. sp	8	9	12	15
	en %	5.0	5.6	7.5	9.3
chaméphytes	Nb. sp	7	11	9	13
	en %	4.3	6.8	5.6	8.1
hémicryptophytes	Nb. sp	68	75	69	90
	en %	42.2	46.6	42.9	55.9
cryptophytes	Nb. sp	5	6	4	8
	en %	3.1	3.7	2.5	5.0
thérophytes	Nb. sp	26	35	33	47
	en %	16.1	21.7	20.5	29.2
Nombre total d'espèces	Nb. sp	109	127	119	161
	en %	67.7	78.9	73.9	100

Certaines espèces peuvent se trouver dans plusieurs groupes biologiques

8.5.2 Les dominantes :

Dans le tableau n° 17 sont données les espèces caractéristiques des pelouses sèches. Les étrangères ont déjà été présentées dans le chapitre précédent.

Peu de dominantes originaires de la pelouse sèche ou du pré-bois se sont installées dès la quatrième année à l'emplacement des foyers. Seule l'Hippocrépis Fer à cheval, le Brachypode penné et la Germandrée petit chêne sont bien implantées. A cette liste on peut ajouter le Céraiste nain (*Cerastium pumilum* Curtis), petite annuelle des vides entre les touffes de graminées, la Véronique des champs (*Veronica arvensis* L.) ubiquiste des groupements thérophytiques en compagnie du Myosotis des champs (*Myosotis arvensis* Hill).

8.5.3 Les abondantes :

Egalement dans le tableau n°17, les principales abondantes originaires des pelouses et pré-bois limitrophes. Il n'y a pas d'espèces vraiment remarquables, on notera simplement le serpolet mais aussi quelques ligneuses pionnières de la Fruticée.

Tableau n° 17 : les principales espèces des places de feux

Les valeurs en gras les cas où l'espèce est considérée comme une dominante et/ou une constante

Noms français	Noms scientifiques	Moyennes des contributions	Moyennes générales	fréquences
Séséli de montagne	<i>Seseli montanum L.</i>	0.70	0.70	100.00
Cardoncelle douce	<i>Carduncellus mitissimus (L.) DC.</i>	0.10	0.10	100.00
Centauree des bois	<i>Centaurea nemoralis Jordan</i>	1.00	1.00	100.00
Cirse sans tige	<i>Cirsium acaule Scop.</i>	0.10	0.10	100.00
Epervière Piloselle	<i>Hieracium pilosella L.</i>	1.33	1.33	100.00
Héliantheme des Apennins	<i>Helianthemum apenninum (L.) Miller</i>	1.37	1.37	100.00
Héliantheme à feuilles rondes	<i>Helianthemum nummularium (L.) Miller</i>	0.10	0.10	100.00
Scabieuse colombarie	<i>Scabiosa columbaria L.</i>	1.33	1.33	100.00
Euphorbe petit cyprès	<i>Euphorbia cyparissias L.</i>	1.33	1.33	100.00
Petite Coronille	<i>Coronilla minima L.</i>	0.10	0.03	33.33
Hippocrépis Fer à cheval	<i>Hippocrepis comosa L.</i>	2.33	2.33	100.00
Globulaire de Wilkomm	<i>Globularia vulgaris L.</i>	0.10	0.10	100.00
Brunelle à grandes fleurs	<i>Prunella grandiflora (L.) Scholler</i>	0.10	0.10	100.00
Sauge des prés	<i>Salvia pratensis L.</i>	1.00	1.00	100.00
Germandrée petit chêne	<i>Teucrium chamaedrys L.</i>	2.67	2.67	100.00
Germandrée de montagne	<i>Teucrium montanum L.</i>	0.10	0.03	33.33
Thym Serpolet	<i>Thymus pulegioides L.</i>	1.00	1.00	100.00
Lin à feuilles étroites	<i>Linum tenuifolium L.</i>	0.10	0.07	66.67
Potentille printanière	<i>Potentilla neumanniana Reichenb.</i>	2.00	2.00	100.00
Prunier de Sainte Lucie	<i>Prunus mahaleb L.</i>	0.40	0.40	100.00
Prunellier	<i>Prunus spinosa L.</i>	0.40	0.40	100.00
Ronce	<i>Rubus fruticosus L.</i>	1.00	1.00	100.00
Pimprenelle	<i>Sanguisorba minor Scop.</i>	1.00	1.00	100.00
Herbe à l'Esquinancie	<i>Asperula cynanchica L.</i>	1.03	1.03	100.00
Gaillet vrai	<i>Galium verum L.</i>	0.70	0.70	100.00
Euphrase droite	<i>Euphrasia stricta D. Wolff ex J.F. Lehm.</i>	0.10	0.07	66.67
Odontite rouge	<i>Odontites vernus (Bellardi) Dumort.</i>	0.10	0.10	100.00
Violette hérissée	<i>Viola hirta L.</i>	0.40	0.40	100.00
Laiche précoce	<i>Carex caryophyllea Latourr.</i>	1.00	0.33	33.33
Ophrys araignée	<i>Ophrys sphegodes subsp. sphegodes</i>	0.10	0.03	33.33
Orchis pourpre	<i>Orchis purpurea Hudson</i>	0.10	0.07	66.67
Platanthère verdâtre	<i>Platanthera chlorantha (Custer) Reichenb.</i>	0.10	0.10	100.00
Brachypode penné	<i>Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.</i>	2.67	2.67	100.00
Brome érigé	<i>Bromus erectus Hudson</i>	0.10	0.10	100.00
Catapode rigide	<i>Catapodium rigidum (L.) C.E. Hubbard</i>	1.00	0.33	33.33
Fétuque de Leman	<i>Festuca lemanii Bastard</i>	0.10	0.10	100.00
Fétuque marginée	<i>Festuca marginata (Hack.) K. Richt.</i>	0.10	0.07	66.67
Koélérie en pyramide	<i>Koeleria pyramidata (Lam.) P. Beauv.</i>	0.10	0.03	33.33
Nardure maritime	<i>Nardurus maritimus (L.) Murr.</i>	0.10	0.07	66.67
Fléole de Boehmer	<i>Phleum phleoides (L.) Karsten</i>	1.03	1.03	100.00
Fléole des prés	<i>Phleum pratense L.</i>	1.03	1.03	100.00
Avoine jaunâtre	<i>Trisetum flavescens (L.) P. Beauv.</i>	1.07	1.07	100.00
Vulpie queue de rats	<i>Vulpia myuros (L.) CC Gmelin.</i>	0.10	0.07	66.67
Genévrier commun	<i>Juniperus communis L.</i>	0.10	0.03	33.33

8.5.4 Le cortège :

Au début, lorsque les placettes incendiées ont été peu à peu colonisées par les pionnières diverses, la succession des espèces était rapide. C'est logique compte tenu justement des espaces libres et de la dynamique des premières occupantes. Le cortège du coup devient important, il faudra encore

quelques années avant d'avoir la même stabilité floristique que les biotopes d'origine. Dans ce groupe d'espèces quelques-unes sont intéressantes car elles préfigurent la future pelouse.

Par exemple :

- la Cardoncelle, présente dès la quatrième année, elle se maintient ensuite,
- le Cirse sans tige, autre hémicryptophyte à rosette,
- l'Hélianthème à feuilles arrondies, une chaméphyte dynamique,
- la Petite Coronille, une autre chaméphyte herbacée, plus délicate à s'installer sur ces places nues,
- la Globulaire de Willkomm ou G. vulgaire, seulement en pleine lumière,
- la Brunelle à grandes fleurs, sur les places de feux moyennement éclairées, à mi-ombre,
- la Germandrée de montagne, une chaméphyte qui préfère les zones dégagées et ensoleillées,
- le Lin à feuilles étroites, comme la précédente,
- deux hémiparasites des graminées, l'Euphrase strict et l'Odontite rouge,
- des Orchidées, déjà évoquées, dont l'Ophrys araignée au maintien difficile,
- comme le Muscari à grappe, une cryptophyte des milieux secs,
- enfin des Poaceae strictement xérophiles comme le Brome érigé, la Fétuque marginée ou la Koélerie en pyramide.

On notera la germination du Genévrier la 6^e année, ce qui est intéressant car l'ensemble des arbustes de cette espèce est vieillissant dans les autres biotopes.

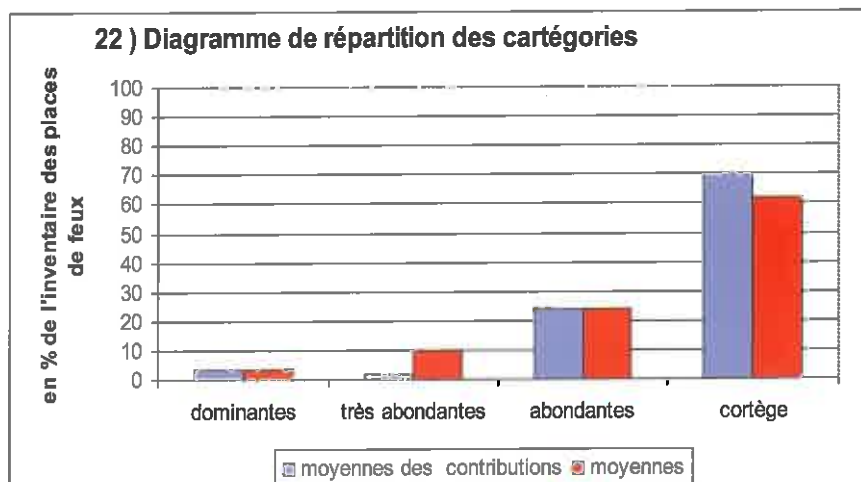
8.5.5 Données phytosociologiques des places de feux :

Le diagramme des données phytosociologiques est un peu différent des précédents biotopes. Il y a peu de plantes dominantes car le milieu est encore très ouvert 6 années après les travaux et beaucoup d'espèces sont fugaces ou « timides ». Six ou sept plantes sur dix se rencontrent peu ou seulement une fois entre la quatrième et sixième année après la coupe. Ce qui montre qu'il faut du temps pour que le milieu se stabilise. Et ce temps est en fonction des perturbations occasionnées du fait de l'état du biotope initial.

Tableau n° 18 : Principales données phytosociologiques des places de feux

indices	Echelles des valeurs	nombre	en %	échelles des valeurs
fréquence	100%	80	49.7	Très communes
	75 à 100 %			
	50 à 75 %	34	21.1	communes
	20 à 50	47	29.2	Peu communes
	moins de 20 %			Peu communes à rares
	total :	161	100	
moyennes des contributions	>2.5	6	3.7	dominantes
	1.51 à 2.5	3	1.9	très abondantes
	0.51 à 1.5	39	24.2	abondantes
	0.5 et <	113	70.2	cortège
moyennes	> à 2.0	6	3.7	dominantes
	1.01 à 2.0	16	9.9	très abondantes
	0.11 à 1.0	39	24.2	abondantes
	0.1 et <	100	62.1	cortège

Graphique n° 22 : diagramme de répartition des espèces du méso-xérobromion en catégories d'abondance



8.5.6 Bilan :

Ce milieu peut encore apporter quelques surprises. La sixième année, c'est la dernière année d'observation dans cette étude, voir encore de grandes surfaces nues en permanence. On peut estimer qu'entre 10 à 60% (selon les places) restent sans plante durant toute l'année. C'est encore beaucoup et suffisant pour permettre à des espèces délicates et laborieuses de s'installer.

Mais il faut aussi préciser que trois des grandes places de feux sont déjà pratiquement toutes végétalisées. Les principales colonisatrices sont celles figurant parmi les dominantes du tableau n° 17.

Les plantes suivantes n'ont été observées que sur ces places de feux. Il y en a peu mais certaines sont relativement encourageantes comme :

L'Hélianthème hybride de l'H. des Apennins et de l'H. à feuilles arrondies, dit Hélianthème soufré (*Helianthemum X sulfureum* Willd. *Ex Schleicht.*) ou les deux petites Poaceae, le Catapode rigide (*Catapodium rigidum* (L.) C.E. Hubbard) et le Nardure maritime (*Nardurus maritimus* (L.) Murr.) dit aussi Nardure unilatéral.

D'autres sont banales ou sans intérêt et rejoignent les commentaires déjà faits au sujet des pionnières.

La Vipérine (*Echium vulgare* L.), la Campanule Raiponce (*Campanula rapunculus* L.), le Mouron des oiseaux (*Stellaria media* (L.) Vill.), le Petit Géranium (*Geranium pusillum* L.) et la Vulpie queue de rat (*Vulpia myuros* (L.) CC Gmelin.).



Photo 25 : le Catapode rigide (ou *Scléropoa rigide*)



Photo 26 : la Carconcelle molle



Photo 27 : fleurs de Cardoncelle molle

8.6 Le pré-bois à Pin noir et Pin sylvestre sur la pente exposée au Sud :

Inventaire complet en annexe 7

En 1998, ce pré-bois paraissait différent du pré-bois sur le plateau de part sa forte altération anthropique. Dominé par le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) et le Pin noir (*Pinus nigra* Arnold) il est maintenant bien distinct et isolé du fait de la coupe d'une partie du premier pré-bois présenté plus haut.

Depuis, cette altération s'est confirmée sous la forme d'un embroussaillage important et de l'abondance d'espèces nitrophiles. Sa situation limitrophe d'une parcelle cultivée est effectivement l'origine du problème.

C'est la partie atteinte et véritablement en pré-bois qui a été suivie depuis le début. Une autre partie plus « typique » en bon état est comparable aux pré-bois sur pente que l'on a non loin de la « pelouse à Maïté » mais pas avec ceux situés sur ce site.

8.6.1 Spectre biologique :

Le spectre biologique de ce pré-bois est comparable à celui sur le plateau dans son équilibre (en % par type biologique). Par contre, exceptés les phanérophytes, il y a moins d'espèces enregistrées dans les autres types pour arriver à un inventaire de 149 espèces (50 de plus sur l'autre pré-bois).

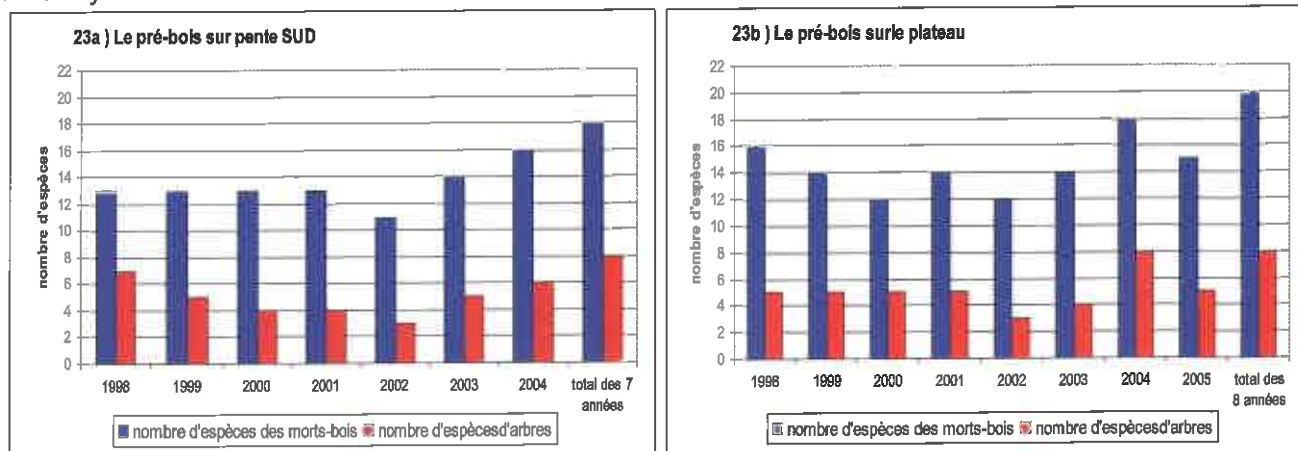
Une différence notable qui situe l'embroussaillage, est le nombre d'espèces des morts-bois : les nanophanérophytes, bourgeons entre 0.50 m et 2 m et les microphanérophytes, bourgeons situés entre 2m et 7m au sens de Carl Raunkiaer. Les valeurs de ce biotope sont comparées à celles du pré-bois sur plateau dans les graphiques n° 23a et 23b, ainsi que la somme des indices de couverture dans les graphiques n° 24a et 24b.

Tableau n° 19 : Spectre biologique du pré-bois à Pins sylvestres sur la pente face au Sud

Types biologiques	unités	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	général
phanérophytes	Nb. sp	21	19	18	18	15	20	23	non fait	27
	en %	14.1	12.8	12.1	12.1	10.1	13.4	15.4		18.1
chaméphytes	Nb. sp	12	9	6	6	6	8	5	non fait	14
	en %	8.1	6.0	4.0	4.0	4.0	5.4	3.4		9.4
hémicryptophyte	Nb. sp	57	43	46	44	56	51	48	non fait	81
	en %	38.3	28.9	30.9	29.5	37.6	34.2	32.2		54.4
cryptophytes	Nb. sp	5	5	3	6	4	4	7	non fait	12
	en %	3.4	3.4	2.0	4.0	2.7	2.7	4.7		8.1
thérophytes	Nb. sp	13	11	8	7	8	4	7	non fait	23
	en %	8.7	7.4	5.4	4.7	5.4	2.7	4.7		15.4
Nombre total d'espèces	Nb. sp	104	84	77	78	84	85	86	non fait	149
	en %	69.8	56.4	51.7	52.3	56.4	57.0	57.7		100

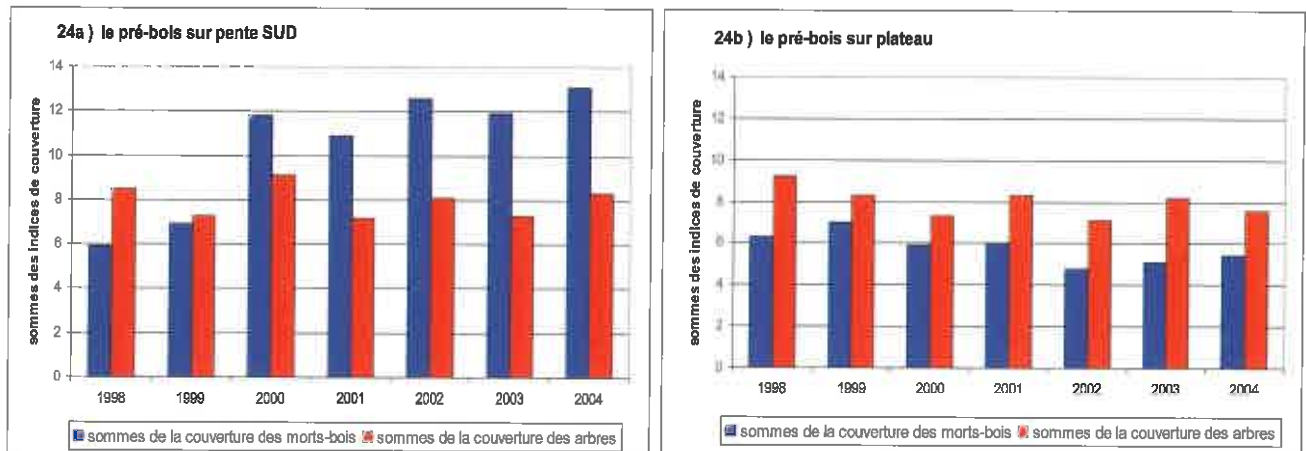
Certaines espèces peuvent se trouver dans plusieurs groupes biologiques

Graphiques n° 23a et 23b : Comparaison des inventaires de phanérophytes dans les deux pré-bois à *Pinus sylvestris*



On peut affirmer que la différence d'espèces enregistrées dans chacun des biotopes n'est pas significative. Par contre, sur la même période, les sommes des indices montrent très nettement un embroussaillage sous *Pinus* sur pente exposée au Sud et en bordure de champ.

Graphiques n° 24a et 24b : Comparaison des sommes des couvertures des phanérophytes dans les deux pré-bois à *Pinus sylvestris*



Les inventaires des groupes biologiques exprimés dans ces graphiques sont théoriques. En réalité, seuls les Pins et les Chênes sont des arbres. Leurs cimes atteignent difficilement 15m de hauteur. Les autres espèces peuvent être considérées comme un potentiel.

Alors que les morts-bois sont bien réels sous les mésophanérophytes cités plus haut (mésophanérophytes : bourgeons situés entre 7m et 25m au sens de Carl Raunkiaër).

Parmi les morts-bois, citons : le Prunier de Sainte Lucie (*Prunus mahaleb* L.), la Ronce (*Rubus fruticosus* L.) et le Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum* L.) pour les plus importantes espèces dynamiques buissonnantes.

8.6.2 Les dominantes :

Sous les Pins, le Brachypode penné domine la strate herbacée (tableau n°20). L'ombre est importante mais à ce niveau, cette Graminée la tolère. Dans les endroits les plus embroussaillés, c'est la limite acceptable pour cette plante et là elle commence à laisser la place aux sciaphiles des fourrés.

Une autre espèce qui tolère également l'ombre, la Germandrée petit chêne. Elle est d'abord mêlée au Brachypode puis elle reste seule dans les zones délaissées par cette dernière.

Le Gaillet gratteron est particulièrement dominant dans ce biotope aux conditions écologiques a priori impossibles ou tout du moins très difficiles pour lui. L'exposition chaude du coteau, la dominance de la Graminée, des Pins et des autres ligneuses arbustives ne devrait pas lui permettre autant de développement. Il y a là probablement un effet de proximité non négligeable et mesurable seulement par l'importance de cette espèce. Des résidus agricoles et notamment azotés peuvent expliquer aussi cela.

La flore conserve dans son ensemble un cortège d'espèces propres aux boisements xérophiles sur calcaire brut dont la Garance voyageuse (*Rubia peregrina* L.) est le témoin le plus caractéristique. Mais, une explication historique peut expliquer cette dominance, la parcelle pouvait servir de reposoir aux moutons. Certains Pins noirs aux formes évidentes dues à l'isolement sont des parasols idéaux le temps d'une halte durant les périodes chaudes. Hypothèse à vérifier...

On retiendra aussi l'important inventaire des morts-bois composés des phanérophytes les plus classiques pour la région : Prunier de Sainte Lucie et Ronce.

8.6.3 Les abondantes :

Dans ce groupe on retrouve des espèces communes à tous les biotopes en voie d'embroussaillage comme le Chèvrefeuille des bois (et d'autres en annexe 7). Mais aussi la Garance voyageuse, une chaméphyte herbacée en compagnie du Gaillet vrai, une autre espèce de la Famille des Rubiacées curieusement bien représentée ici.

On notera l'abondance de la Violette hérissée, les autres Violettes (odorante et de Rivin) ne pouvant se développer sur ce coteau trop sec malgré l'ombre pesante et favorable.

Excepté la Campanule à feuilles rondes, les autres espèces rappellent les biotopes anciens plus ouverts.

Tableau n° 20 : les principales espèces du pré-bois à Pinus sur pente au SUD

Les valeurs en gras les cas où l'espèce est considérée comme une dominante et/ou une constante

Noms français	Noms scientifiques	Moyennes des contributions	Moyennes générales	fréquences
Brachypode penné	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	5.00	5.00	100.0
Germandrée petit chêne	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	4.71	4.71	100.0
Pin sylvestre	<i>Pinus sylvestris</i> L.	3.86	3.86	100.0
Pin noir	<i>Pinus nigra</i> Arnold	3.57	3.57	100.0
Prunier de Sainte Lucie	<i>Prunus mahaleb</i> L.	3.43	3.43	100.0
Ronce	<i>Rubus fruticosus</i> L.	2.57	2.57	100.0
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i> L.	2.44	2.44	100.0
Chèvrefeuille des bois	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	1.86	1.86	100.0
Garance voyageuse	<i>Rubia peregrina</i> L.	1.71	1.71	100.0
Petite Sanguisorbe ou Pimprenelle	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	1.57	1.57	100.0
Gaillet vrai	<i>Galium verum</i> L.	1.57	1.57	100.0
Torilis du Japon	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	1.35	1.16	85.7
Brome érigé	<i>Bromus erectus</i> Hudson	1.19	1.19	100.0
Violette hérissée	<i>Viola hirta</i> L.	1.16	1.16	100.0
Campanule à feuilles rondes	<i>Campanula rotundifolia</i> L.	1.02	0.73	71.4

8.6.4 Le cortège :

Comme pour les abondantes, de nombreuses espèces vivent là en limite de leur acceptation écologique. C'est le cas pour les plantes qui suivent, les plus représentatives de ces coteaux secs : la Campanule à fleurs agglomérées (***Campanula glomerata* L.**), la Cardoncelle douce (***Carduncellus mitissimus* (L.) DC.**), le Cirse sans tige (***Cirsium acaule* Scop.**), la Petite Coronille (***Coronilla minima* L.**), la Globulaire de Willkomm (***Globularia vulgaris* L.**), la Germandrée de montagne (***Teucrium montanum* L.**), l'Hélianthèmes des Apennins (***Helianthemum apenninum* (L.) Miller**) ou la Véronique prostrée (***Veronica prostrata* L. subsp. prostrata**) etc...

Toutes ces espèces ne sont que les traces des habitats anciens.

Les suivantes sont plutôt le signe du boisement grandissant. D'abord celles qui supportent très bien une ombre légère ou qui préfère cette ambiance : la Brunelle à grandes fleurs (***Prunella grandiflora* (L.) Scholler**), l'Orchis pourpre (***Orchis purpurea* Hudson**) mais aussi la Scabieuse colombarie (***Scabiosa columbaria* L.**) et le Buplèvre en faux (***Bupleurum falcatum* L.**) ou la Pimpinelle saxifrage (***Pimpinella saxifraga* L.**). On peut ajouter l'Hellébore fétide (***Helleborus foetidus* L.**), supportant bien l'ombre des grands arbres mais à la floraison suffisamment précoce pour être en réalité en pleine lumière à cette époque (fin hiver).

Celles qui suivent, annoncent franchement le boisement et sont des ombrophiles strictes comme le Géranium herbe à Robert (***Geranium robertianum* L. subsp. robertianum**) ou des bordures rudéralisées comme le Cerfeuil penché (***Chaerophyllum temulum* L.**).

Enfin, dans quelques zones encore à mi-ombre, des Orchidées survivent dont l'Acéras homme pendu (***Aceras anthropophorum* (L.) Aiton fil.**), l'Orchis à odeur de bouc (***Himantoglossum hircinum* (L.) Sprengel**) et l'Epipactis de Müller (***Epipactis muelleri* Godfery**)

8.6.5 Les principales données phytosociologiques :

Le tableau n° 21 montre que plus de la moitié des espèces ont été enregistrées au moins dans 75% des relevés. Il s'agit bien sûr des plantes banales pour beaucoup rencontrées dans les biotopes précédemment étudiés.

On remarquera aussi que la répartition des valeurs de couverture des espèces est tout à fait semblable à ce qui a été observé précédemment. C'est une logique pour tous les biotopes.

Tableau n° 21 : Principales données phytosociologiques du pré-bois sur pente au SUD

indices	Echelles des valeurs	nombre	en %	échelles des valeurs
fréquence	100%	41	27.5	Très communes
	75 à 100 %	54	36.2	
	50 à 75 %	26	17.4	communes
	20 à 50	36	24.2	Peu communes
	moins de 20 %	33	22.1	Peu communes à rares
	total :	149	100.0	
moyennes des contributions	>2.5	6	4.0	dominantes
	1.51 à 2.5	5	3.4	très abondantes
	0.51 à 1.5	8	5.4	abondantes
	0.5 et <	130	87.2	cortège
moyennes	> à 2.0	7	4.7	dominantes
	1.01 à 2.0	7	4.7	très abondantes
	0.11 à 1.0	18	12.1	abondantes
	0.1 et <	117	78.5	cortège

8.6.6 Bilan :

Ce biotope devrait se distinguer de part son exposition et sa situation topographique. Le sud favorisant certaines espèces et le sol caillouteux voir rocheux par endroits serait un critère encore plus sélectif. Mais il semble que des facteurs anthropique et historique ont contrarié l'évolution naturelle de sa flore.

Si des travaux devaient être engagés sur ce site, c'est d'abord là qu'il serait judicieux de les faire. De plus, la parcelle agricole en dessous de ce pré-bois n'est plus cultivée tout à fait comme elle l'était. C'est un atout déterminant pour suivre l'évolution d'un milieu réouvert en de telles circonstances.



Photo 29 : le Cirse à feuilles lancéolées



Photo 28 : le Chardon penché



Photo 30 : le Lotier corniculé

8.7 Le fourré sur pente face ouest :

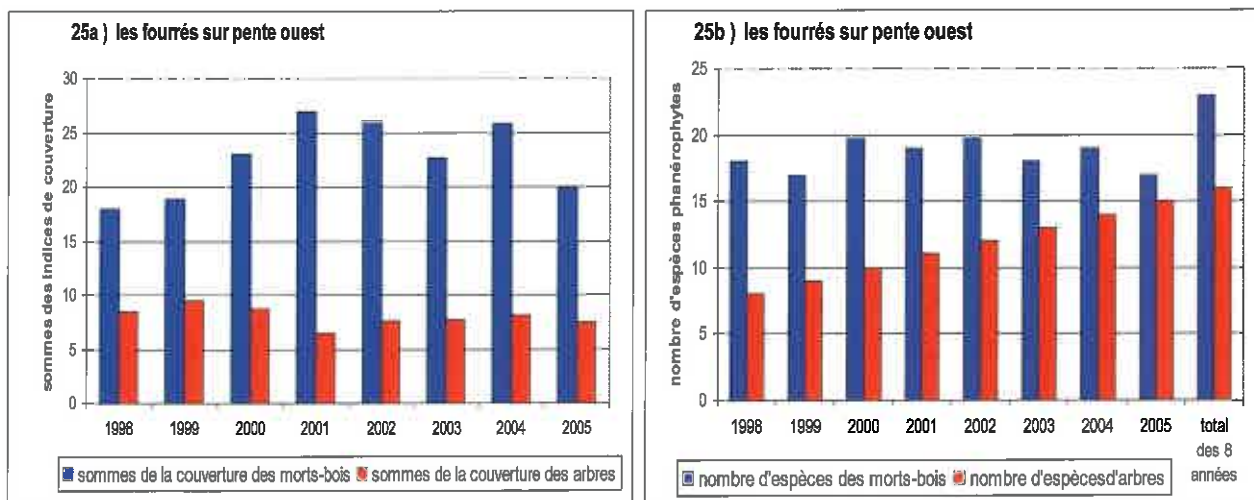
Avec ce type de biotope, on a tous les cas de figures de ce qui existe dans la région en matière de milieux sur sols argilo-limoneux calcaires xérophiles. C'est aussi le dernier gradient vis à vis de l'importance de la lumière pour la survie des plantes. Cette partie sera reprise plante par plante dans le dernier chapitre concernant leur dynamique (n°9).

Les fourrés de Pins sylvestres sur cette pente exposée à l'ouest ont plusieurs particularités dont celle importante d'être en grande partie sur une cuesta marneuse. Il ne fait aucun doute que cette pente fut largement pâturée autrefois par les moutons et la présence en sous-bois de nombreux Genévriers âgés laissent à penser que cette Junipéraie en alternance avec une pelouse xérophile et un pré-bois de Chênes devait être immense et couvrir le coteau de Champmotteux à Valpuseaux.

Au niveau du site, les fourrés ont une graduation dans l'embroussaillage. Le haut de pente est moins embroussaillé et forme une continuité avec le pré-bois à *Pinus sylvestris* sur le plateau. Alors que la partie basse, sur un colluvionnement, est embroussaillée à la limite de la fruticée. Ce qui pour de nombreuses espèces herbacées ou ligneuses, donne un gradient d'abondance parfois très important.

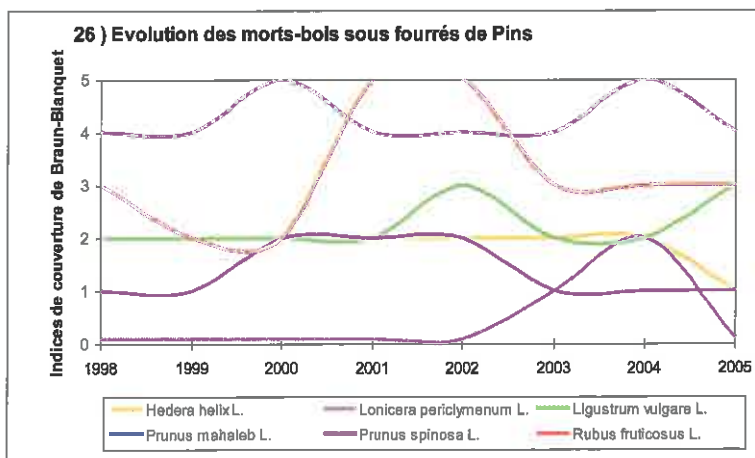
Pour les espèces ligneuses, les graphiques n° 25a et b donnent un aperçu de l'importance de la couverture des morts-bois et des arbres. L'effet tempête s'observe bien avec une lente montée des arbustes et arbrisseaux sous les Pins qui eux régressent légèrement.

Graphiques n° 25a et 25b : Importance des phanérophytes dans les fourrés sur pente ouest



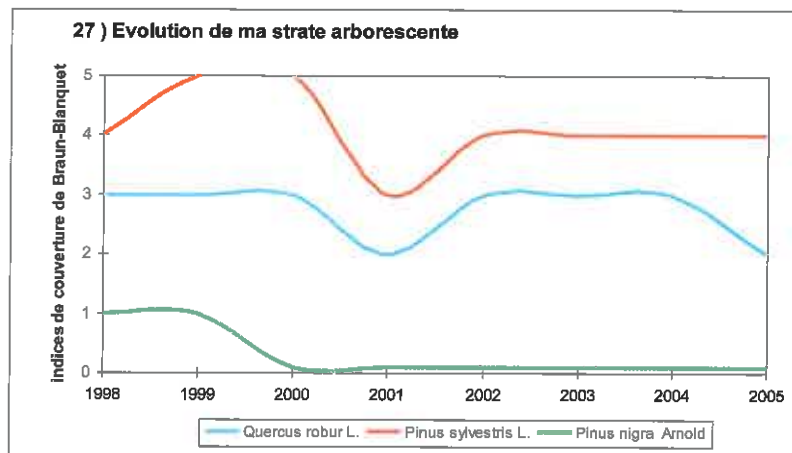
Dans le graphique n° 26 on remarquera la progression lente puis stabilisée du Prunier (*Prunus spinosa* L.) ou celle beaucoup plus dynamique des Ronces (*Rubus fruticosus* L.), suite aux dégâts provoqués par les tempêtes de fin 1999 sur les Pins largement dominants à cette époque. Puis comme un effet rétroactif, l'augmentation du Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum* L.) se produit au moment de la diminution des Ronces. Les autres espèces n'ont pas semblé affectées par ces bouleversements de la canopée. Tout au plus quelques mouvements du Prunier de Sainte Lucie (*Prunus mahaleb* L.) de toute façon déjà fortement implanté.

Graphique n° 26 : Evolution de quelques espèces des morts-bois sous fourrés de *Pinus sylvestris*



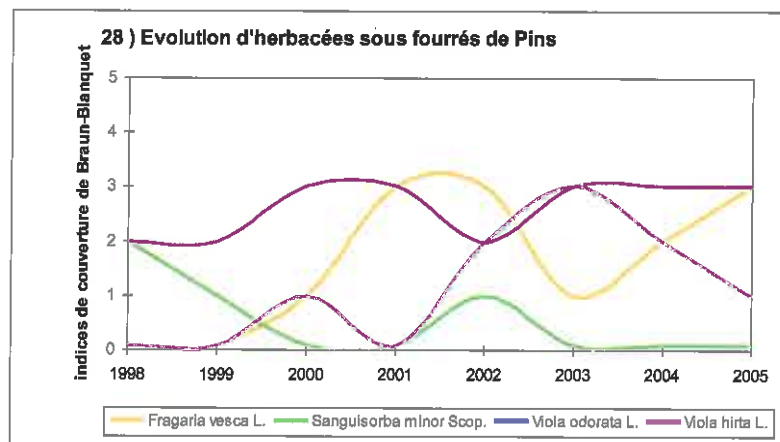
L'épisode climatique difficile pour les Pins est mis en évidence dans le graphique n° 27. Le Pin sylvestre a souffert mais reste dominant car ce sont les grands arbres qui ont pris le plus les vents forts, certains ont pu sembler se redresser. Dessous les jeunes ont pris la relève. Mais c'est le Pin noir qui a le plus pâti des vents. Bien que moins abondant, il n'en existe plus que des traces actuellement. Espèce qui d'ailleurs a plus de mal à repartir de semis que l'espèce voisine.

Quant à la faible diminution des Chênes qui ont eux aussi souffert des tempêtes, c'est liée à la chute des Pins. La canopée des conifères étant d'une strate supérieure, cela a réduit l'emprise de ces feuillus par la destruction de branches mais aussi le camouflage, les houppiers de Pins n'étant pas tombés à terre de suite.



Graphique n° 27 : Evolution de la strate arborescente

Les rares herbacées ayant subi une évolution depuis les dégâts dus aux tempêtes son figurées dans le graphique n° 28. On y voit nettement l'augmentation des populations du Fraisier des bois (*Fragaria vesca* L.) et de la Violette odorante (*Viola odorata* L.), alors qu'une régression de la Pimpinelle (*Sanguisorba minor* Scop.) s'explique par la croissance au même moment de la strate des nanophanérophytes dont la Ronce (graphique n° 21).



Graphique n° 28 : Evolution d'herbacées sous les fourrés



Photo 31 :
variation
en blanc

Photo 32 : la Violette odorante

8.7.1 Le spectre biologique :

Ces fourrés sont composés pour un quart de l'inventaire de ligneuses phanérophytes et un tiers si l'on ajoute les ligneuses chaméphytes. C'est une flore relativement riche avec quelques essences remarquables mais malheureusement dans un ensemble non entretenu, laissé à lui-même.

Les chaméphytes sont peu nombreuses, ce groupe est plus important en situations xérophile et héliophile. Quelques espèces peuvent tolérer l'ombre mais aussi ne plus fleurir dans ces conditions. C'est le cas de la Germandrée petit chêne qui reste encore très abondante sous les fourrés.

Les plantes vivaces ou pérennes (hémicryptophytes et cryptophytes) sont dans les mêmes proportions que pour les autres biotopes. Evidemment, certaines espèces ont disparu au profit de nouvelles.

Tableau n° 22 : Spectre biologique du fourré sur pente face ouest

Types biologiques	unités	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	général
phanérophytes	Nb. sp	21	21	28	26	27	27	33	25	39
	en %	13.1	13.1	17.5	16.3	16.9	16.9	20.6	15.6	24.4
chaméphytes	Nb. sp	5	3	5	5	6	8	8	6	8
	en %	3.1	1.9	3.1	3.1	3.8	5.0	5.0	3.8	5.0
hémicryptophyte	Nb. sp	45	17	41	47	53	57	63	46	89
	en %	28.1	10.6	25.6	29.4	33.1	35.6	39.4	28.8	55.6
cryptophytes	Nb. sp	3	2	7	4	6	6	6	7	12
	en %	1.9	1.3	4.4	2.5	3.8	3.8	3.8	4.4	7.5
thérophytes	Nb. sp	2	0	4	8	5	5	10	7	17
	en %	1.3	0.0	2.5	5.0	3.1	3.1	6.3	4.4	10.6
Nombre total d'espèces	Nb. sp	75	43	82	87	94	100	116	88	160
	en %	46.9	26.9	51.3	54.4	58.8	62.5	72.5	55.0	100

Certaines espèces peuvent se trouver dans plusieurs groupes biologiques

Les espèces thérophytes sont localisées sur les chablis. Elles sont largement moins représentées, le manque de lumière est une des causes principales de cette quasi-absence même sur les larges surfaces nues sous les branchages.

Cent soixante espèces au total représentent une flore importante dans laquelle il est vrai la plupart des espèces sont banales et de grande répartition.

Tableau n° 23 : les principales espèces des fourrés sur pente OUEST

Les valeurs en gras les cas où l'espèce est considérée comme une dominante et/ou une constante

Noms français	Noms scientifiques	Moyennes des contributions	Moyennes générales	fréquences
Prunier de Sainte Lucie	<i>Prunus mahaleb</i> L.	4.25	4.25	100.00
Pin sylvestre	<i>Pinus sylvestris</i> L.	4.13	4.13	100.00
Coudrier noisetier	<i>Corylus avellana</i> L.	3.50	3.50	100.00
Ronce	<i>Rubus fruticosus</i> L.	3.25	3.25	100.00
Chêne rouvre	<i>Quercus robur</i> L.	2.75	2.75	100.00
Violette hérissée	<i>Viola hirta</i> L.	2.63	2.63	100.00
Brachypode penné	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	2.50	2.50	100.00
Germandrée petit chêne	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	2.38	2.38	100.00
Troène commun	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	2.25	2.25	100.00
Garance voyageuse	<i>Rubia peregrina</i> L.	2.14	2.14	100.00
Genévrier commun	<i>Juniperus communis</i> L.	1.88	1.88	100.00
Aubépine à une graine	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	1.75	1.75	100.00
Fraisier des bois	<i>Fragaria vesca</i> L.	1.65	1.65	100.00
Lierre	<i>Hedera helix</i> L.	1.63	1.63	100.00
Violette odorante	<i>Viola odorata</i> L.	1.16	1.16	100.00
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i> L.	1.51	1.51	100.00
Prunier épineux	<i>Prunus spinosa</i> L.	1.38	1.38	100.00
Eglantier des chiens	<i>Rosa canina</i> L.	1.01	1.01	100.00
Violette des bois	<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau	1.00	0.13	12.50

8.7.2 Les dominantes :

Les données figurant dans le tableau n° 23, sont des valeurs sur 8 années. Elles prennent en compte les aléas climatiques, ce qui explique que la principale dominante est le Prunier de Sainte Lucie, arbuste n'ayant pas souffert des tempêtes et bénéficiant de la destruction d'une partie de la strate supérieure.

La canopée est constituée exclusivement du Pin sylvestre dans laquelle pointe parfois le Chêne rouvre et les intermédiaires habituels pour cette région avec le Chêne pubescent.

Le sous bois se partage entre le premier cité, plutôt plus dominant en haut de pente et le Coudrier largement plus dominant au bas de ces mêmes pentes. C'est la partie la plus colluvionnée qui intéresse le Noisetier. Grâce à sa précocité, la Violette hérissée tapisse abondamment le sous-bois. Alors que la Germandrée persiste dans un biotope trop sombre pour elle. Cette Lamiacée est le reliquat d'une situation telle que le pré-bois qui perdure encore dans la partie haute de la pente et au niveau des roches affleurantes. Cette plante fleurie très peu du fait des conditions écologiques limites pour sa survie.

8.7.3 Les abondantes :

Ce sont les ligneuses du sous-bois qui abondent. Les Rosaceae sont toujours bien représentées avec l'Aubépine et le Prunelier mais aussi des herbacées comme le Fraisier ou la Benoîte (*Geum urbanum* L.) et la Pimprenelle (*Sanguisorba minor* Scop.). D'autres nano et microphanérophytes embroussaillent en abondance ces fourrés, le Cornouillier sanguin (*Cornus sanguinea* L.), le Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum* L.) en extension et l'Alisier torminal (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) atteignant rarement la strate arborescente actuellement. Mais il est probable que compte tenu de l'âge supposé de ces fourrés, cette essence n'en est qu'au début de son développement. C'est une essence des boisements déjà bien installés. A noter l'abondance de la Viorne lantane, qui atteint souvent son maximum de développement sous les Pins sylvestres quelque soit la texture du sol à condition que le pH soit au moins neutre.

Quelques espèces abondent mais restent végétatives, un peu comme la Germandrée petit chêne citée plus haut. Il s'agit de l'Euphorbe petit cyprès (*Euphorbia cyparissias* L.), la Sauge des prés (*Salvia pratensis* L.) ou la Campanule à feuilles rondes (*Campanula rotundifolia* L.). D'autres sont un peu plus florifères, le Torilis du Japon (*Torilis japonica* (Houtt.) DC.) et la Coronille variable (*Securigera varia* (L.) P. Lassen)

Lorsque le sol est marneux, le sous bois devient vert-bleuté, c'est la pelouse de Laîche glauque (*Carex flacca* Schreber) ou parsemée de touffes vert tendre du Brachypode des bois (*Brachypodium sylvaticum* (Hudson) P. Beauv.) et enfin, souvent la seule plante à persister sous les taillis en colonies remarquables avec ses grandes feuilles épaisses, l'Orchis pourpre (*Orchis purpurea* Hudson).

Tableau n° 24 : Principales données phytosociologiques des fourrés sur pente OUEST

indices	Echelles des valeurs	nombre	en %	échelles des valeurs
fréquence	100%	42	26.3	Très communes
	75 à 100 %	65	40.6	
	50 à 75 %	25	15.6	communes
	20 à 50	31	19.4	Peu communes
	moins de 20 %	39	24.4	Peu communes à rares
	total :	160	100.0	
moyennes des contributions	>2.5	7	4.4	dominantes
	1.51 à 2.5	9	5.6	très abondantes
	0.51 à 1.5	11	6.9	abondantes
	0.5 et <	133	83.1	cortège
moyennes	> à 2.0	10	6.3	dominantes
	1.01 à 2.0	8	5.0	très abondantes
	0.11 à 1.0	19	11.9	abondantes
	0.1 et <	123	76.9	cortège

8.7.4 Le cortège :

Environ 80% de l'inventaire est constitué de plantes du cortège c'est à dire de plantes sans influence à priori sur le fonctionnement du biotope. Toutefois, ensembles, ces espèces forment une communauté pleine d'enseignement. Par exemple, l'origine des fourrés étant un pré-bois, la présence de la Noix de terre (*Bunium bulbocastanum* L.) devient logique, même si les pieds sont rares.

Idem pour la Cardoncelle douce (*Carduncellus mitissimus* (L.) DC., **protégée en région Ile de France** ou la Campanule à fleurs agglomérées (*Campanula glomerata* L.) et la Laïche de Haller (*Carex halleriana* Asso) fortement implantée dans la région (sur les marnes) et **protégée en région Ile de France**.

Le devenir de ces fourrés s'exprime au travers de la Sanicle d'Europe (*Sanicula europaea* L.) ou du Myosotis des champs sous la forme particulière des milieux ombrés (*Myosotis arvensis* Hill ssp : *umbrata* (Rouy) O.Schwartz). Effectivement, beaucoup d'espèces tolérant l'ombre disparaissent peu à peu pour laisser la place aux sciaphiles comme la Laïche des bois (*Carex sylvatica* Hudson) ou cette petite Orchidée inféodée au Pin sylvestre, le Goodyère rampant (*Goodyera repens* (L.) R. Br.). Autre plante attachée au Pin, le Sucepin (*Monotropa hypopitys* L. subsp. *glabra* (Bernh.) Schübl. **Et Martens**), parasite strict, présent seulement si un peu de lumière arrive au sol et sur les arbres plutôt jeunes.

La strate arborescente n'est composée que des pins et du chêne comme il a été décrit plus haut. Mais d'autres espèces, des mésophanérophyles en devenir, sont présentes mais très dispersées dans les fourrés. Les conditions écologiques paraissent trop difficiles pour ces essences et pourtant on peut observer le Charme (*Carpinus betulus* L.), le Frêne élevé (*Fraxinus excelsior* L.) ou quelques Trembles (*Populus tremula* L.). Plus rares encore et patrimonielement remarquables, l'Alisier blanc (*Sorbus aria* Crantz) et le Sorbier de Fontainebleau (*Sorbus latifolia* (Lam.) Pers.), cette dernière est **protégée au niveau national**.

Une note moins optimiste pour la présence du Sureau noir (*Sambucus nigra* L.) qui traduit localement une forte concentration en azote dans le sol, mais aussi le risque d'invasion par le Robinier faux Acacia (*Robinia pseudoacacia* L.) déjà fortement implanté sur le coteau d'en face ou par le Cytise (*Laburnum anagyroides* Medik.), appréciant particulièrement les sols marneux mais pas les Pins.

La Céphalanthère à grandes fleurs (*Cephalanthera damasonium* (Miller) Druce), plante protégée dans la région Centre (toute proche) n'est présente que par petites colonies dont beaucoup de pieds ont une floraison fugace. Là aussi cela traduit des conditions écologiques limites.

Une remarque concernant la présence de rares pieds d'If (*Taxus baccata* L.). Il s'agit probablement d'une génération de plants issus des années pluvieuses, entre 1999 et 2002, des jeunes plantes de 1 m de haut maximum en 2005. Ils sont présents partout dans les fourrés des coteaux calcaires. Les seuls arbres véritablement adultes sont abondants dans les fourrés pentus des petites vallées humides de l'Œuf, de l'Essonne et de la Rimarde. Nous sommes ici assez loin des biotopes types pour cette essence.

8.7.5 Bilan :

Bien que fortement perturbés à la fois par les tempêtes mais aussi l'absence d'entretien, ces fourrés sont riches d'une diversité floristique discrète mais remarquable, une fois l'inventaire réalisé. La dispersion des espèces patrimoniales ne permet pas sans un entretien minimum l'enrichissement de ces coteaux boisés. La menace des Robiniers est réelle, même si ceux du coteau d'en face sont sur une exposition plein Est et un sol plus profond, donc dans de meilleures conditions.

La réduction naturelle des Pins qui se poursuit, ne permettra pas le retour au pré-bois type. Toutefois, grâce aussi aux conditions climatiques différentes ces dernières années, la formation d'une mosaïque complexe est envisageable. L'alternance de boisements plus ou moins denses et clairiérés peu être une solution naturelle à moyen terme.



Photo 33 : l'Alisier de Fontainebleau

8.8 L'ourlet du pré-bois sur pente sud :

Afin de mieux préciser les potentialités floristiques de la « pelouse à Maîté » et notamment celles du pré-bois sur la pente au sud, un suivi a été réalisé sur l'ourlet (ou lisière) jouxtant une parcelle agricole. Cet ourlet exposé plein sud est profond de 1m environ sous les premières ligneuses et à peine 1m en lisière du champ. Comme toute lisière forestière ou agricole, elle est entretenue de temps en temps afin de ne pas empiéter sur la parcelle cultivée.

Même si ce n'est qu'une hypothèse, je pense qu'une bonne partie de la flore de la lisière aurait pu se trouver dans le pré-bois avant sa dégradation comme cela a été évoqué dans le chapitre concernant ce biotope. D'où ce suivi botanique sur les quatre dernières années durant lesquelles l'exploitation de la parcelle a été très allégée.

8.8.1 Spectre biologique de l'ourlet :

L'originalité vient de l'importance des thérophytes. L'ourlet longeant une parcelle agricole, il n'est pas étonnant de trouver ici un cortège d'adventices et de rudérales conséquent. Au fur et à mesure de l'abandon de l'exploitation au profit d'une jachère, le groupement thérophytique diminue.

Ce sont les hémicryptophytes et les cryptophytes qui pâtissent de l'effet de proximité. Il est à préciser que ces deux groupes sont composés d'espèces des milieux naturels, très sensibles aux herbicides largement épanchés sur les bords du champ (sous estimation de la largeur de traitement, de la parcelle et des embruns).

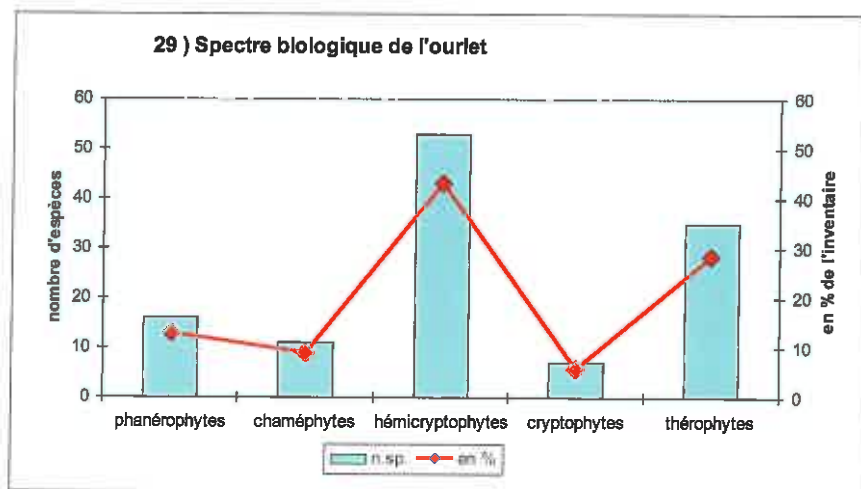
Tableau n° 25 : Spectre biologique de la lisière face au SUD :

Types biologiques	unités	2002	2003	2004	2005	général
phanérophytes	Nb. sp	13	14	1	0	16
	en %	10.6	11.4	0.8	0.0	13.0
chaméphytes	Nb. sp	9	9	4	5	11
	en %	7.3	7.3	3.3	4.1	8.9
hémicryptophyte	Nb. sp	28	43	26	22	53
	en %	22.8	35.0	21.1	17.9	43.1
cryptophytes	Nb. sp	2	5	2	0	7
	en %	1.6	4.1	1.6	0.0	5.7
thérophytes	Nb. sp	19	23	15	2	35
	en %	15.4	18.7	12.2	1.6	28.5
Nombre total d'espèces	Nb. sp	73	95	49	30	123
	en %	59.3	77.2	39.8	24.4	100

Certaines espèces peuvent se trouver dans plusieurs groupes biologiques

Quant aux phanérophytes, leur nombre ne diminue pas réellement, j'ai pris le parti de ne plus les noter dès 2004. Les espèces ligneuses sont trop dépendantes de l'entretien et suivent une évolution anthropique trop marquée et aléatoire.

Graphique n° 29 : Spectre biologique de l'ourlet



8.8.2 Les dominantes :

La majorité des espèces dominantes de l'ourlet font partie du pool classique des milieux naturels des coteaux secs du Gâtinais et plus particulièrement des ourlets pour l'Hélianthème à feuilles arrondies (*Helianthemum nummularium* (L.) Miller). Seul le Silène enflé (*Silene vulgaris* (Moench) Garcke) est original dans ce groupe mais la proximité de la parcelle agricole explique sa présence.

8.8.3 Les abondantes :

Tout comme le Silène enflé, le Brome stérile, dominant en ourlet boisé, est plus fréquent et plus abondant encore lorsqu'il jouxte une parcelle agricole.

Outre ce Brome, on notera l'Hélianthème des Apennins (*Helianthemum apenninum* (L.) Miller) et le Pâturin comprimé (*Poa compressa* L.), plantes plus abondantes ici que dans les autres biotopes étudiés précédemment.

Tableau n° 26 : les principales espèces de la lisière face au SUD

Les valeurs en gras les cas où l'espèce est considérée comme une dominante et/ou une constante

Noms français	Noms scientifiques	Moyennes des contributions	Moyennes générales	fréquences
Germandrée petit chêne	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	3.50	3.50	100
Brachypode penné	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	3.25	3.25	100
Hélianthème à feuilles arrondies	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	3.25	3.25	100
Fétuque marginée	<i>Festuca marginata</i> (Hack.) K. Richt.	3.00	1.50	50
Hippocrépis Fer à cheval	<i>Hippocrepis comosa</i> L.	2.50	2.50	100
Silène enflé	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	2.25	2.25	100
Gailllet vrai	<i>Galium verum</i> L.	2.25	2.25	100
Euphorbe petit cyprès	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	2.00	1.50	75
Ronce	<i>Rubus fruticosus</i> L.	2.00	1.00	100
Centauree jaccée	<i>Centaurea microptilon</i> (Godron) Godron & Gren. in Gren.	2.00	0.50	25
Séséli de montagne	<i>Seseli montanum</i> L.	1.70	1.28	75
Potentille printanière	<i>Potentilla neumanniana</i> Reichenb.	1.67	1.25	75
Brome stérile	<i>Bromus sterilis</i> L.	1.50	0.75	50
Violette hérissée	<i>Viola hirta</i> L.	1.50	0.75	50

8.8.4 Le cortège :

Quelques espèces originales dans le cortège dont l'Acéras homme pendu (*Aceras anthropophorum* (L.) Aiton fil.), une Orchidée protégée en région Centre, l'Hellébore fétide (*Helleborus foetidus* L.) qui annonce le boisement clair avec le Daphné laurier ou Laurier des bois (*Daphne laureola* L.). Le Saxifrage à trois doigts (*Saxifraga tridactylites* L.), encore une espèce annuelle des zones bien dégagées voire même traitées herbicides et la présence de nombreux cailloux repoussés par les engins agricoles sont aussi un de ses refuges. Enfin le Cirse à toison (*Cirsium eriophorum* (L.) Scop.) est là aussi une plante originale que l'on ne retrouve que sur l'ourlet en bordure de champ. C'est un Cirse commun sur les marnes et calcaires de Beauce.

Ajoutons à cette liste quelques Orchidées communes mais peu constantes dans ce milieu trop anthropisé pour elles: l'Orchis à odeur de bouc (*Himantoglossum hircinum* (L.) Sprengel), l'Orchis pourpre (*Orchis purpurea* Hudson), la Platanthère verdâtre (*Platanthera chlorantha* (Custer) Reichenb.) et l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera* Hudson subsp. *apifera*). Et pour terminer cette courte liste, la Campanule à fleurs agglomérées (*Campanula glomerata* L.) et la Cardoncelle douce (*Carduncellus mitissimus*), plante **protégée en région Ile de France**.

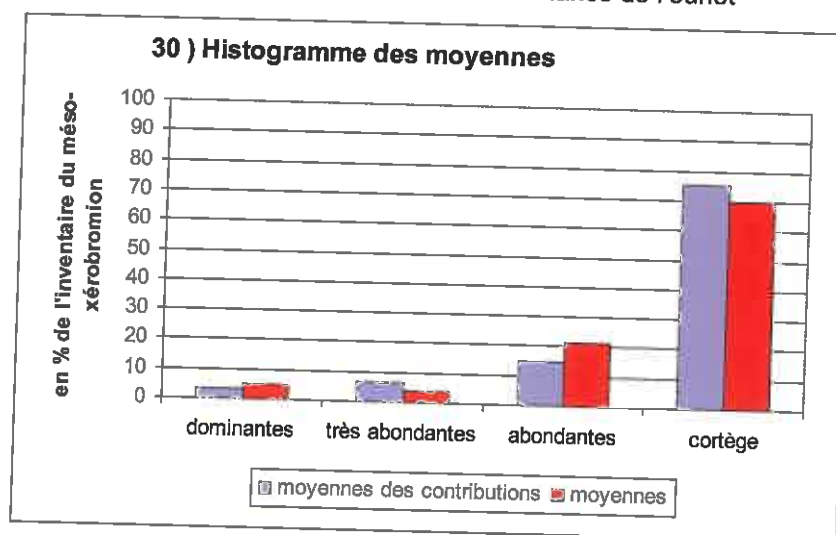
8.8.5 Données phytosociologiques :

Le tableau n° 27 situe l'ensemble des valeurs phytosociologiques de l'ourlet. On voit qu'il y a peu d'espèces dominantes ou abondantes et beaucoup d'entre elles n'ont pas été observées tous les ans. Cela est à mettre en relation avec les conditions déjà évoquées de proximité.

Tableau n° 27 : Principales données phytosociologiques de la lisière face au SUD

indices	Echelles des valeurs	nombre	en %	échelles des valeurs
fréquence	100%	14	11.4	Très communes
	75 à 100 %	35	28.5	
	50%	40	32.5	communes
	25%	48	39.0	
	total :	123	100.0	
moyennes des contributions	>2.5	4	3.3	dominantes
	1.51 à 2.5	8	6.5	très abondantes
	0.51 à 1.5	18	14.6	abondantes
	0.5 et <	93	75.6	cortège
moyennes	> à 2.0	6	4.9	dominantes
	1.01 à 2.0	5	4.1	très abondantes
	0.11 à 1.0	26	21.1	abondantes
	0.1 et <	86	69.9	cortège

Graphique n° 30 : diagramme des moyennes d'abondance/dominance de l'ourlet



8.8.6 Bilan :

Les quelques espèces intéressantes cachent une disparité importante au niveau des relevés annuels, entre 25 et 77% des espèces enregistrées en 4 ans, sont présentes annuellement. Cet inventaire reflète bien les conditions stationnelles d'un biotope à mi-chemin entre un milieu naturel et un champ relativement peu entretenu.



Photo 34 : la Cardoncelle molle

9 Dynamique des espèces

Des espèces caractéristiques des coteaux calcaires secs, au dynamisme remarquable ou patrimonielement intéressantes ont été détaillées afin de définir leur fonction au sein de chaque biotope.

Une rapide situation du statut de la plante dans l'Essonne selon Gérard Arnal et Jean Guittet auteurs de l'ouvrage : Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004, puis la description du dynamisme de chaque plante au travers de graphiques (trois ou quatre) illustrent leurs caractéristiques écologiques.

9.1.1 Les différents graphiques spécifiques :

- le premier concerne les données phytosociologiques des plantes avec la fréquence d'observation sur les 8 années de visite de ce site et l'indice moyen de couverture sur cette période (indice de Braun-Blanquet),
- le second, c'est l'évolution au cours de cette période sur les trois biotopes essentiels : la pelouse et le pré-bois de Pins sur le plateau comme des témoins de l'évolution naturelle et la coupe de ce dernier comme le traitement de l'ouverture d'un milieu évoluant vers une pinède stricte,
- le troisième et le quatrième (pour certains cas) situent la variation de l'indice de couverture en fonction de la phénologie de la plante. Trois années ont été choisies tenant compte des variations climatiques ; 2001, année pluvieuse, 2003 année sèche aux fortes chaleurs estivales et 2005, l'année sèche la plus proche de nous (voir le chapitre concernant les données climatiques de la période d'étude).

Liste des espèces fichées (par ordre alphabétique) :

Asperula cynanchica L.
Briza media L.
Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.
Bromus erectus Hudson
Coronilla minima L.
Carex caryophyllea Latourr.
Campanula rotundifolia L.
Carduncellus mitissimus (L.) DC.
Cirsium acaule Scop.
Cirsium vulgare (Savi) Ten.
Eryngium campestre L.
Euphrasia stricta D. Wolff ex J.F. Lehm.
Galium verum L.
Globularia vulgaris L.
Helianthemum apenninum (L.) Miller
Helianthemum nummularium (L.) Miller
Hippocrepis comosa L.
Linum catharticum L.
Potentilla neumanniana Reichenb.
Prunella grandiflora (L.) Scholler
Rubia peregrina L.
Sanguisorba minor Scop.
Scabiosa columbaria L.
Seseli montanum L.
Teucrium chamaedrys L.
Torilis japonica (Houtt.) DC.
Viola hirta L.

Liste complémentaire d'espèces moins fréquentes ou fortement liées à un seul biotope :

Achillea millefolium L. *Centaurea nemoralis* Jordan *Linum tenuifolium* L. *Ononis repens* L. *Rubus fruticosus* L. *Stachys recta* L.

Asperula cynanchica L.

Herbe à l'esquinancie (étrangle-chien)

Famille : **Rubiaceae** (Rubiacées)

Considérée comme **Assez Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 49 communes sur 196.

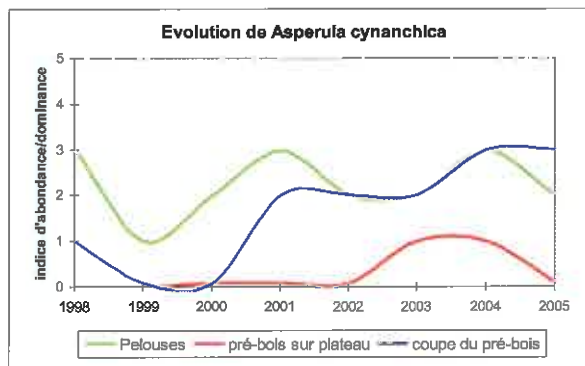
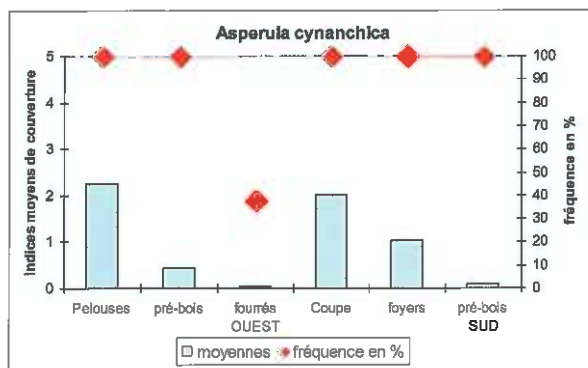
Fréquente les sols calcaires secs.

Sur la pelouse à Maïté :



Photo 35 : l'Herbe à l'esquinancie

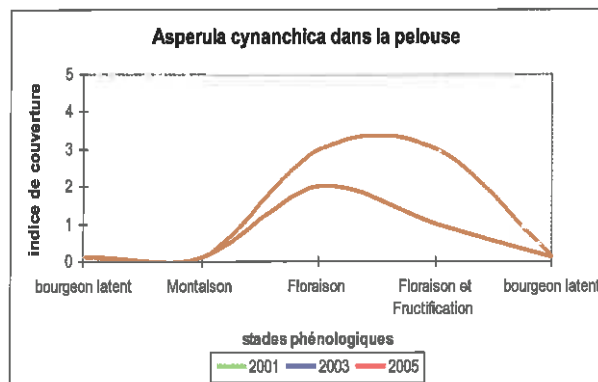
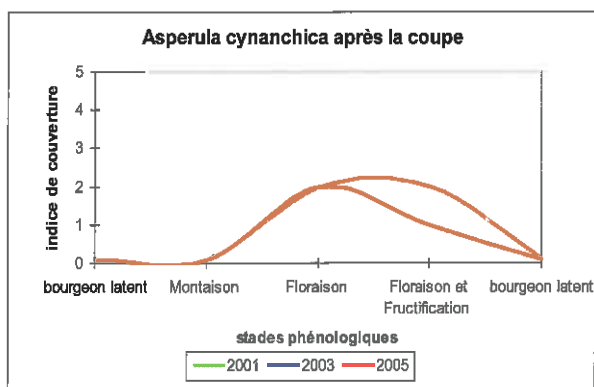
L'espèce est présente presque partout et observée toutes les années de prospection sauf dans les fourrés où la fréquence retombe à 40% des visites. On notera son abondance dans les milieux les plus éclairés et son dynamisme à reprendre les espaces nouvellement créés par la coupe d'un pré-bois de Pin sylvestre et de Pin noir.



La variation inter annuelle de l'abondance de l'Aspérule est importante sur pelouse. Les variations climatiques estivales sont à l'origine des mouvements végétatifs de cette plante. Elle peut d'une année sur l'autre passer du statut de dominante à celle d'abondante.

Dans le graphique on constate cette dynamique remarquable après la coupe du pré-bois, puisqu'elle reprend très vite possession de l'espace qui était le sien dans la pelouse sèche dès la deuxième année après travaux.

C'est une espèce à montaison très lente qui commence fin avril pour une floraison tardive dont le début se situe vers le 20 juin pour se terminer dès les premiers jours d'octobre. La fructification



ne s'achèvera qu'avec les premières gelées.

Le paroxysme végétatif est très nettement la floraison. Celle-ci dure plusieurs mois avec une fructification tout aussi dynamique. On notera dans les deux graphiques la similitude entre les deux courbes, celles de 2003 et 2005 sont identiques et celle de 2001 plus allongée, grâce probablement aux pluies abondantes.

Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.

Brachypode penné

Photo 36

Famille : **Poaceae** (anciennement les Graminacées ou Graminées)

Considéré comme **Très Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotopie 2004) dans 149 communes sur 196.

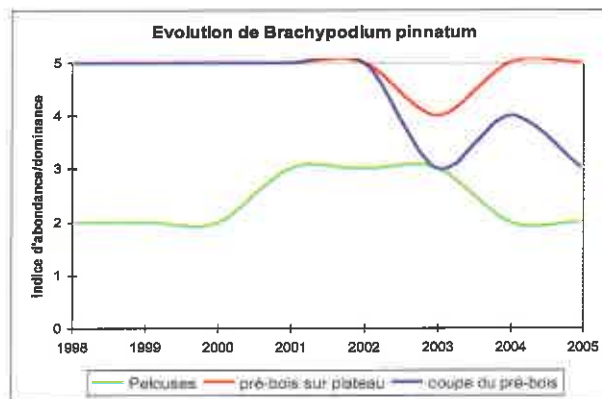
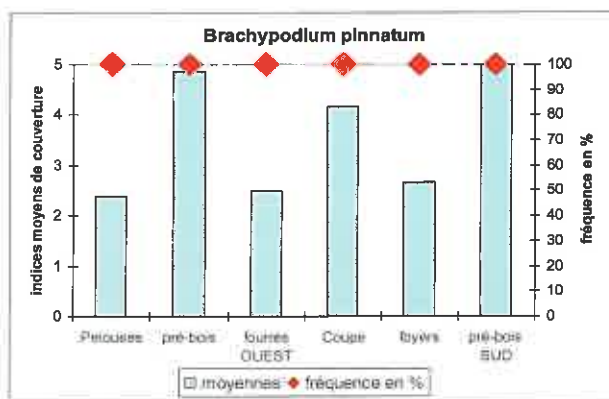
Fréquente les pelouses et prairies maigres, plutôt calcaires. Souvent en compétition avec le Brome érigé dans les biotopes ou certaines exigences écologiques leurs sont communes dont la liaison avec l'abandon du pastoralisme.

Sur la pelouse à Maîté :

Cette graminée est la plus fréquente et la plus abondante globalement sur le site. Que ce soit dans les pelouses ou les fourrés denses, le Brachypode occupe une place essentielle qui vient de sa sociabilité et de ses besoins écologiques limités.

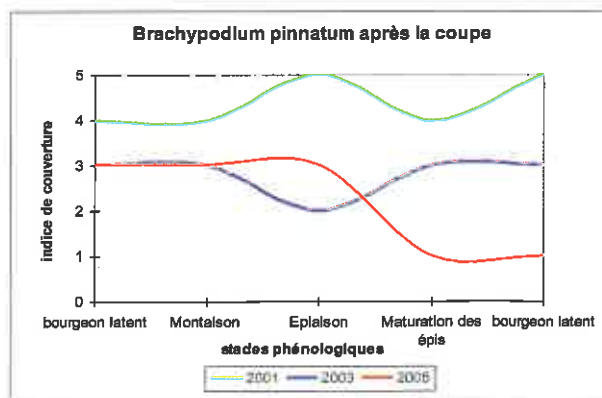
La diminution de sa dominance est en corrélation avec l'augmentation de celle du Brome érigé. Dans les pelouses par exemple, mais surtout après la coupe du pré-bois ou le Brachypode laisse peu à peu la suprématie de la strate herbacée au Brome érigé. La lumière est importante pour lui mais il se contente de la mi-ombre et supporte l'acidification superficielle du sol par les aiguilles des pins. Sa fréquence est de 100% dans tous les milieux ce qui signifie qu'on ne peut pas passer à côté sans le voir. Comme sur les places de feux ou il les colonise assez vite à partir du bord par des rhizomes traçants. Je pense qu'il n'est pas spécifiquement mésophile mais il est probablement la seule graminée sociale à se contenter des sous-bois de Pins. Dans ces conditions particulières, acidification, sécheresse du sol (moins que l'atmosphère), lumière etc., les autres graminées importantes laissent leur place.

Le graphique montre bien une petite augmentation de sa couverture dans les pelouses à partir de 2001. Cette augmentation fait suite à plusieurs années humides puis, les années sèches ont réduit cette tendance. C'est plus particulièrement en 2003 où j'ai pu observer des inhibitions en début de montaison des épis. Les fortes chaleurs enregistrées au démarrage de la montaison sont néfastes pour les graminées printanières. Cette année là, le Brachypode penné a fortement régressé dans les pelouses de la région.



L'exemple choisi illustre sa régression après la coupe ou il était la seule graminée dominante sous les Pins. La présence d'un feuillage dense et persistant fait que la plante donne une impression de dominance totale. Pourtant, dessous, de nombreuses plantes se développent sans peine et notamment lorsque le milieu est ouvert. Son mulch, peut être protecteur pour de nombreuses espèces fragiles.

Le Brachypode épie à partir du 20 mai. Les tiges ont commencé à monter dès le 5 avril et la plante a terminé son cycle en fin d'été.



Briza media L.

Brize moyenne, Amourette.

Famille : **Poaceae** (anciennement les Graminacées ou Graminées)

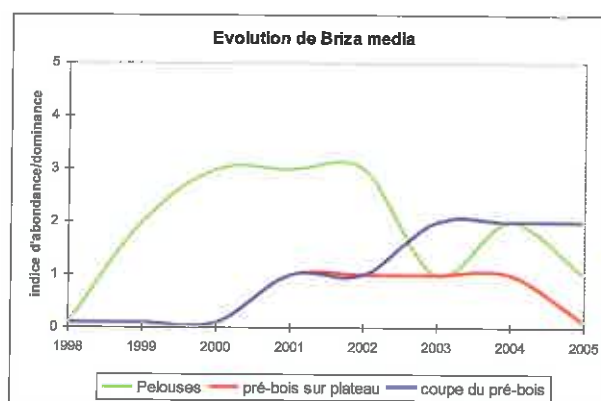
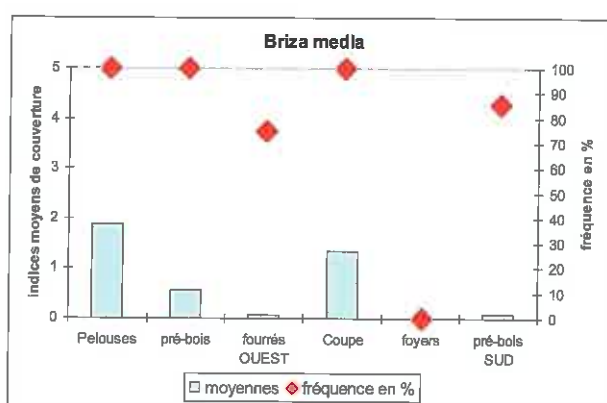
Considérée comme **Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 52 communes sur 196.

Fréquente les pelouses et prairies maigres.

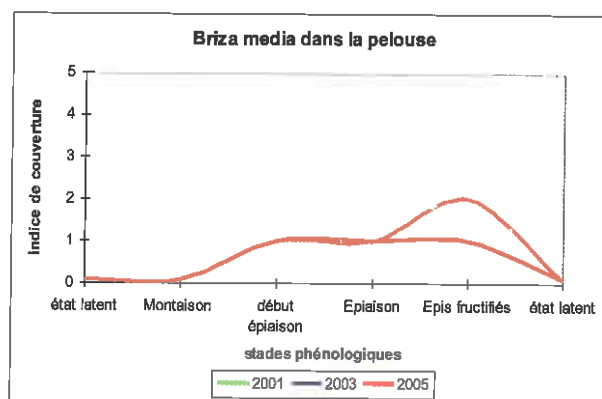
Sur la pelouse à Maîté :

L'Amourette est une espèce typique des milieux herbeux et ouverts. Elle reprend assez vite possession des espaces après une coupe. Alors que sa réinstallation sur les places de feux est difficile puisqu'elle n'existe pas encore après la 6^e année d'observations sur ces emplacements. Elle végète dans les fourrés bien que sa présence soit encore importante.

La variation de sa couverture au cours des 8 années est importante et l'on remarquera surtout la baisse de son indice sur pelouses dès 2003 lors des années chaudes et sèches. Indice très bas également lors de la première visite en 1998.



Sa phénologie situe l'apparition des premières panicules dès le 20 mai. Pour cette espèce aussi 2003 et 2005 ont des courbes de couverture identiques. Les conditions climatiques de 2001 ont certainement contribué au regain de croissance en fin de saison.



Bromus erectus Hudson

Brome érigé

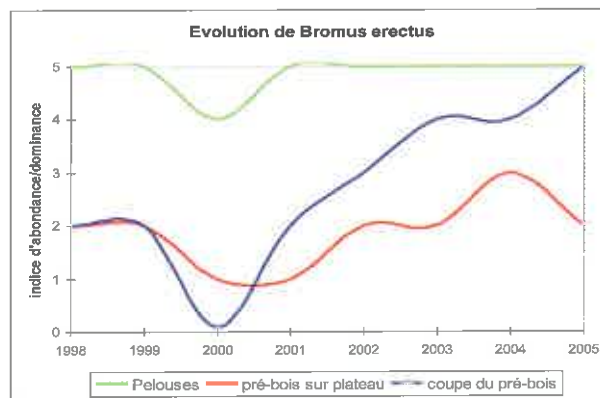
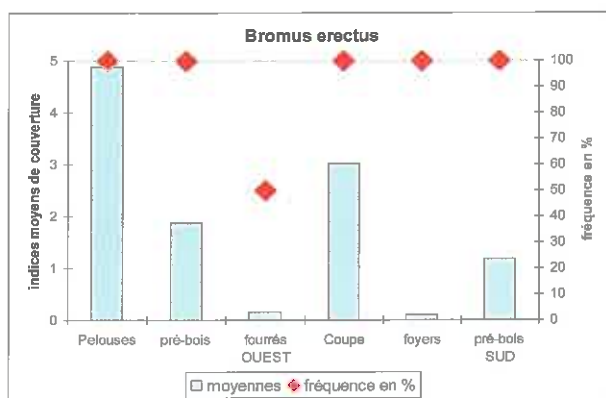
Famille : **Poaceae** (anciennement les Graminacées ou Graminées)
Considéré comme **Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 69 communes sur 196.

Fréquente les pelouses et prairies maigres calcaires et sèches. Souvent en compétition avec le Brachypode penné dans les biotopes ou certaines exigences écologiques leurs sont communes dont la liaison avec l'abandon du pastoralisme.

Sur la pelouse à Maïté :

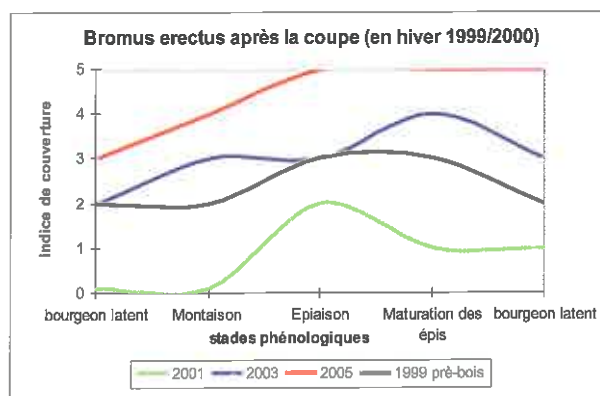
Lorsque les conditions écologiques (l'état hydrique du sol et son pH plus la pleine lumière) sont réunis, le Brome est à son plein développement et comme sur la « pelouse à Maïté », il est particulièrement dominant. Présent pratiquement dans tous les milieux, il a tendance à régresser dès que la luminosité diminue. Le milieu réouvert sur la coupe lui permet de reprendre le domaine sur le Brachypode pourtant très fortement installé sous les Pins. Dans le pré-bois, là où il est moins à son aise, on observera les sursauts de sa couverture ces dernières années (les plus sèches).

Photo 37



Le graphique suivant est tout à fait inversé par rapport à celui du Brachypode penné ou l'on a ici une forte augmentation de la couverture du Brome après la coupe. En comparaison avec sa dynamique dans le pré-bois durant la même période (courbe noire), on constate d'abord une régression significative du Brome (courbe verte). C'est un effet perturbant des travaux. Puis progressivement une dominance de plus en plus évidente s'installe.

A noter aussi que le Brome érigé était déjà bien implanté dans la coupe par la présence d'une partie de pelouse en clairière relativement large.



Le Brome érigé est une des graminées les plus précoces des pelouses calcaires sèches. Sur le site, l'émission des tiges commence fin mars début avril selon les années et les premières panicules sortent les derniers jours d'avril. En juillet le cycle est pratiquement terminé et l'ensemble de la plante n'est plus qu'un chaume sec.

Campanula rotundifolia L.

Campanule à feuilles rondes.

Famille : **Campanulaceae** (Campanulacées)

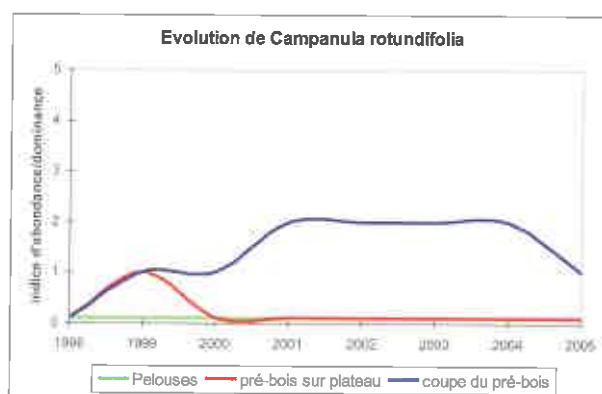
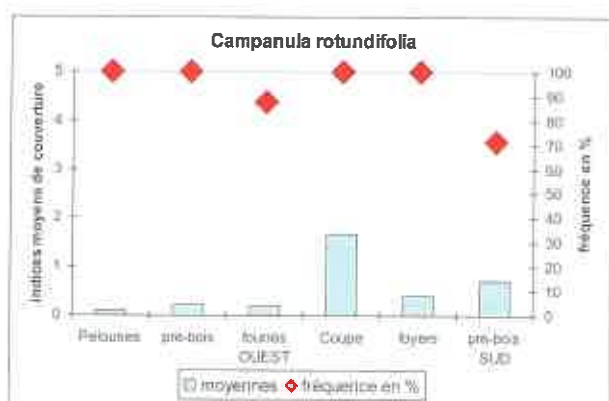
Considérée comme **Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 70 communes sur 196.

Fréquente les milieux ouverts à mi-ombre ou en pleine lumière sous les herbes hautes. Souvent post-pionnière.

Sur la pelouse à Maïté :

Plante intéressante et égayante des pelouses et sous-bois clairs. Elle est variablement abondante selon son cycle biologique et les années qui lui sont favorables ajoutent à cette variabilité.

Son comportement est un peu ambigu. Elle est abondante dans la coupe ou elle profite des espaces nouvellement créés et aussi dans le sous-bois de Pins selon les années sous une strate herbacée dense avec le Brachypode penné et la Germandrée petit chêne. Son côté pionnier s'observe sans conteste sur les places de feux ou elle abonde partout.



Dans ce graphique on peut voir son abondance un peu anarchique. Par exemple dans le pré-bois en 1999 ou elle abonde jusqu'à la fin de la montaison de son inflorescence pour en partie disparaître dès les premières fleurs écloses. Sa phénologie est faite d'un développement assez lent de sa tige depuis la fin avril jusqu'au premiers jours de juillet. Là les premières clochettes apparaissent et ne disparaîtront qu'avec les fortes gelées. Lors d'hiver doux, les fleurs sont encore visibles en janvier (2001).

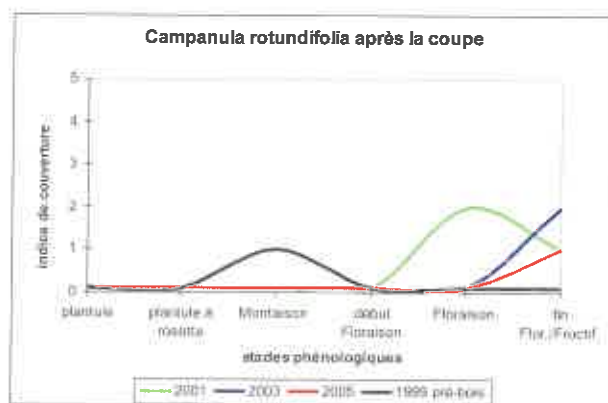


Photo 38 : la Campanule à feuilles rondes

Carduncellus mitissimus (L.) DC.

Espèce protégée en région Ile de France

Cardoncelle douce ou C. molle.

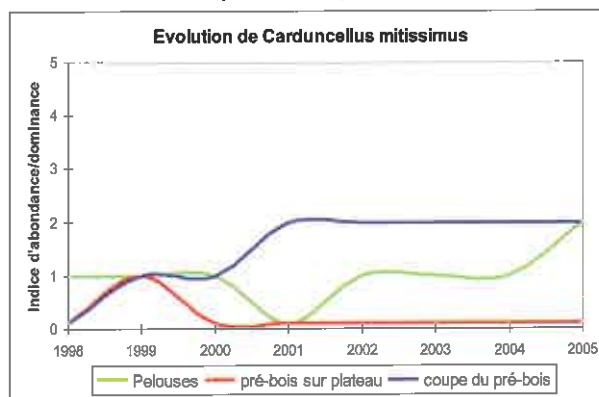
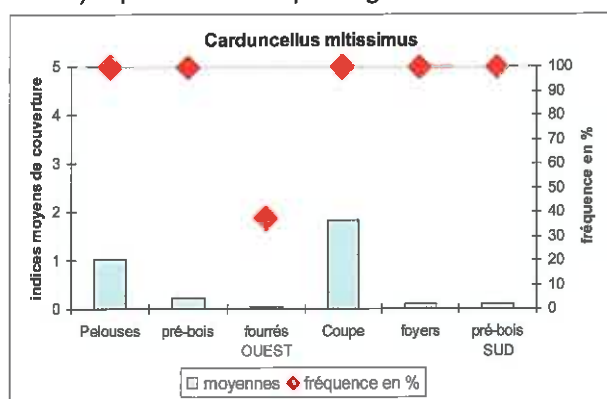
Famille : **Asteraceae** (anciennement Composées)

Considérée comme **Assez Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotopie 2004) dans 27 communes sur 196.

Plante des pelouses sèches calcaires, plus particulièrement des sols marneux des calcaires de Beauce et molasses du Gâtinais.

Sur la pelouse à Maïté :

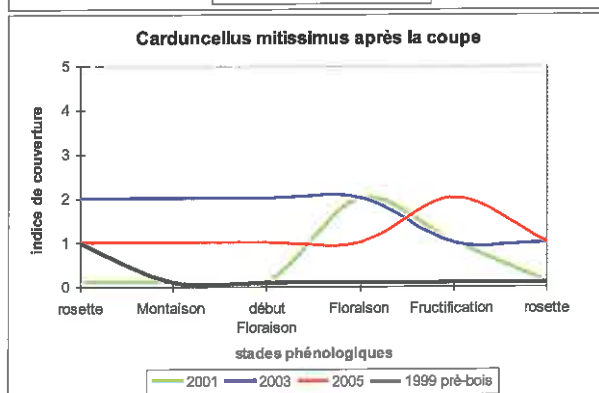
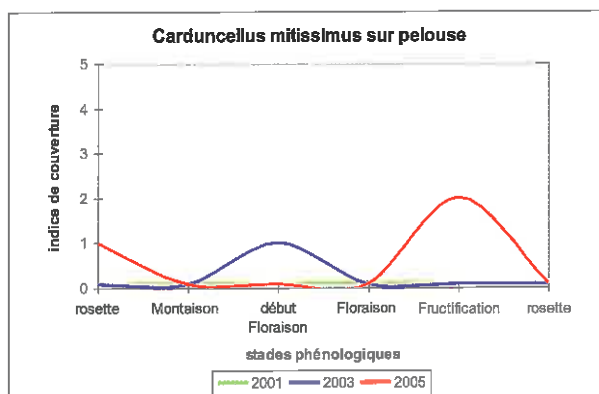
Les graphiques ci-dessous sont là pour démontrer que cette plante est une des bénéficiaires de l'ouverture du milieu. Abondante dans les pelouses, elle augmente sa couverture considérablement entre le pré-bois et son ouverture. Elle passe du statut de plante présente en quelques endroits éparés, à plante abondante en voie d'extension encore aujourd'hui (à la rédaction de cette étude en mai 2006). Après une brusque augmentation de la couverture en 2001 elle paraît s'équilibrer.



Sur pelouse elle est toutefois un peu limitée et son abondance est surtout évidente dans une des clairières seulement. D'où une variation qui oscille entre la présence simple les années peu favorables comme 2001, année humide et la note minimale de 1 pour les meilleures années. 2005, année chaude et surtout sèche, a vu une nouvelle augmentation de sa couverture.

Cette Astéracée fleurit à partir du 20 mai, quelques fleurs et les aigrettes des akènes sont encore visibles début juillet. Les étés un peu frais ou humides voient les dernières fleurs début août. Les rosettes de feuilles sont présentes pratiquement tout l'hiver ou seulement à partir de janvier les hivers un peu rigoureux.

Après la coupe du pré-bois, la Cardoncelle a vite montré des signes d'expansion. Le graphique représente cette progression et notamment à l'état de rosette en 2003 ou déjà elle était remarquablement abondante.



Carex caryophylla Latourr.

Laïche ou Carex faux œillet ou Laïche précoce.

Famille : **Cyperaceae** (Cypéracées)

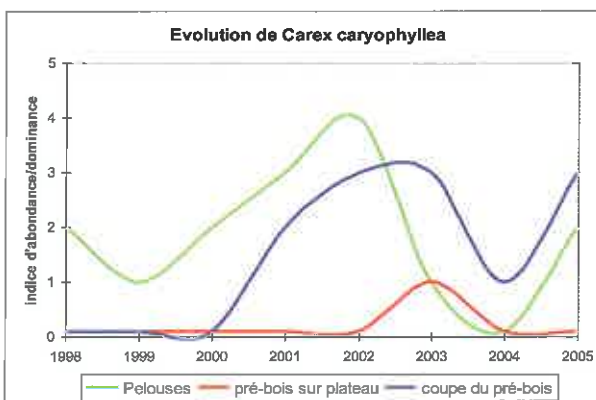
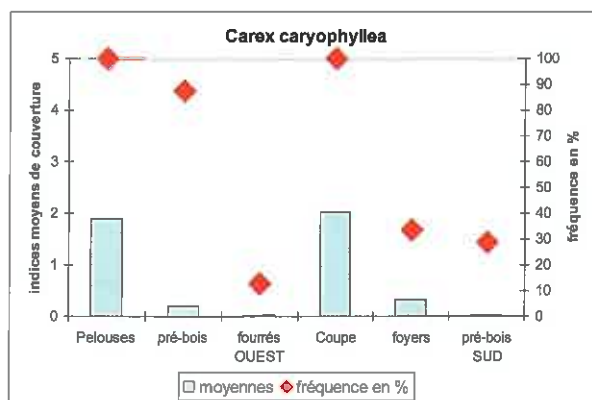
Considérée comme **Assez Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 36 communes sur 196.

Fréquente les pelouses et prairies maigres plutôt calcaires et sèches.

Sur la pelouse à Maîlé :

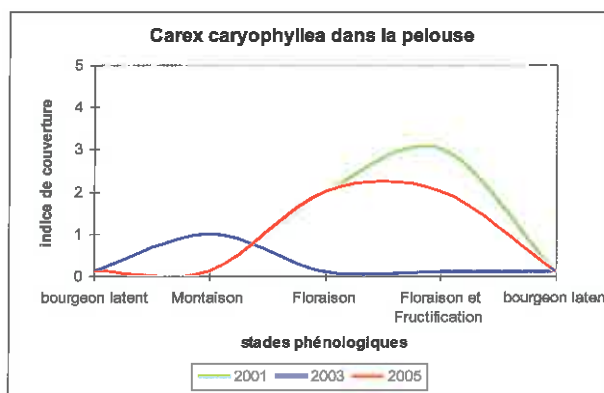
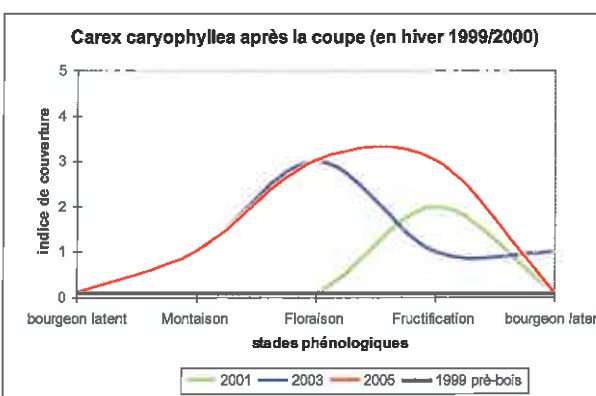
C'est une espèce globalement abondante avec des niveaux de couverture très variables selon les années. Elle préfère de loin les milieux ensoleillés et comme le montre le graphique. Elle peut renaître, après travaux, d'un milieu où elle ne subsistait qu'avec parcimonie, le pré-bois.

Cette Laïche a un comportement particulier et une dynamique qui m'échappe en partie. Elle semble préférer les milieux peu herbeux qu'elle colonise abondamment certaines années comme l'illustre le graphique ci-dessous. Incroyablement dominante en 2001 et 2002 dans les pelouses et jusqu'en 2003 dans la coupe, elle régresse aussi vite qu'elle a progressée. Il est possible de rattacher cela aux conditions climatiques pluvieuses en fin d'hiver et début de printemps de ces mêmes années. Evolution que je peux confirmer par des relevés dans des pelouses calcaires et sèches du Jura. Par contre, cette remontée en 2005 à l'hiver sec et plus rigoureux que les précédents, ne s'explique pas par les mêmes critères. Les moyens de mesures utilisés ici ne sont probablement pas adaptés à la compréhension d'une dynamique aussi complexe.



Les graphiques ci-dessous présentent cette évolution remarquable de la Laïche précoce. Une certaine sensibilité à la concurrence caractérise cette plante. En 2003 par exemple, elle semble régresser dès la montaison dans la pelouse où la compétition est forte avec les graminées. Et ce n'est seulement qu'à la fructification dans la coupe que la courbe s'infléchit. Là, la compétition est moins importante puisqu'il existe encore à cette date des espaces à occuper.

Bien que discrète car elle est petite et très fine dans toutes ses parties, cette plante est intéressante à suivre dans le temps car la fructification est lente. La floraison apparaît la dernière décade de mars les années les plus précoces et la fructification à lieu de la mi-avril à la fin de juillet ou les akènes se détachent facilement de la tige. A prendre aussi en considération son appétence vis à vis des grands herbivores.



Centaurea nemoralis Jordan

Centaurée des bois

Photo 39 : la Centaurée des bois

Famille : **Asteraceae** (anciennement Composées)

Considérée comme **Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 64 communes sur 196.

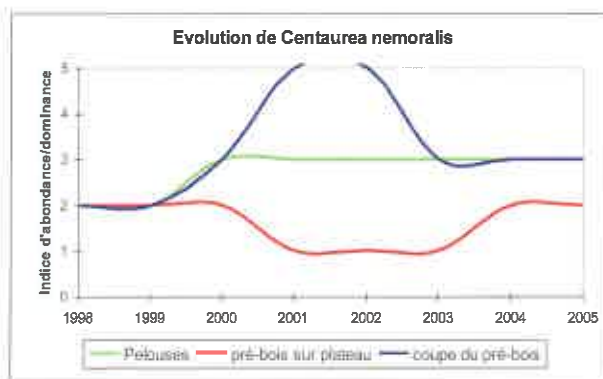
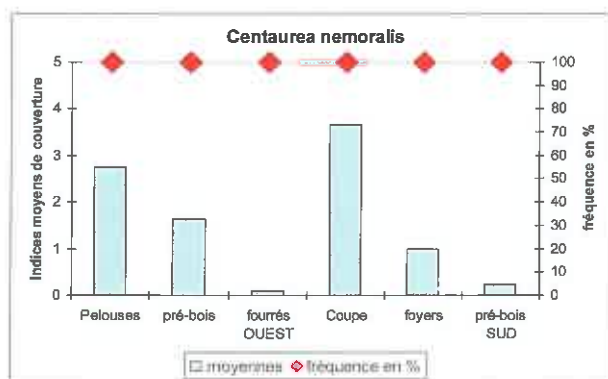


Plante à large spectre écologique mais surtout sur sol neutre à calcaire et dans les formations jeunes. Elle n'aime pas les milieux franchement ensoleillés et les sols très secs.

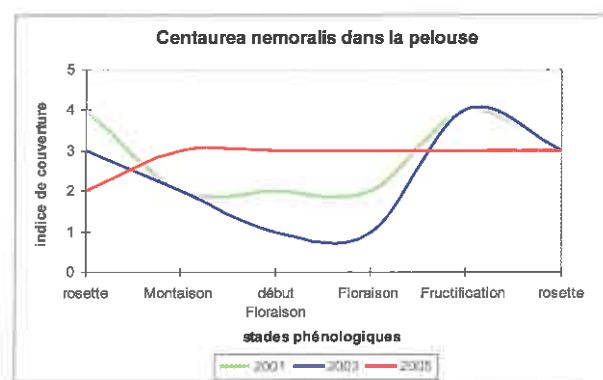
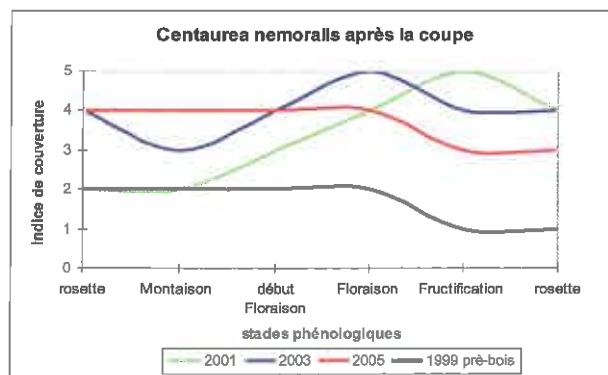
Cette espèce fait partie du groupe de la Centaurée jacée difficile de détermination du fait du polymorphisme de ce groupe et de la faculté d'adaptation aux conditions climatiques. La variation des individus et les nombreux ponts qui existent entre les espèces entretiennent toujours un doute sur l'espèce ou les espèces en présence. Les trois espèces de ce groupe observées sur le site sont : la Centaurée sans aigrette (*Centaurea microptilon* (Godron) Godron & Gren. in Gren.), la C. des bois (*Centaurea nemoralis* Jordan) et la Centaurée des prés (*Centaurea thuilieri* J. Duvigneaud & J. Lambinon). Quelques sujets douteux du type Centaurée noire (*Centaurea nigra* L.) se sont présentés quelquefois. Cette dernière n'a pas été retenue dans le doute. C'est une plante que je connais bien sur les pelouses halophiles du Pays de Caux. De nombreux intermédiaires s'observent entre les deux premières espèces citées.

Sur la pelouse à Maîté :

Sur la « pelouse à Maîté » on constate que l'espèce est très présente partout. Son abondance est d'autant plus grande que le milieu est ouvert et notamment dans la coupe ou cette plante reconquière très vite l'espace pour ensuite se stabiliser parmi les dominantes de cette formation.



Sa variation sur pelouse est importante et comme souvent pour les plantes à rosette hivernale elle a un fléchissement d'abondance dès qu'elle émet ses tiges florales. Ce phénomène de perte de feuilles basales se fait au profit de la montaison. Plus l'énergie accumulée dans la rosette et surtout le collet est grande, plus elle permet une production florale importante. Et ce n'est pas un



hasard si sur pelouses, les courbes de 2001 et 2003 commencent plus forts que 2005 en hiver pour finir également plus fort à la fructification. Dans la coupe, la progression de cette espèce est remarquable. On voit que très vite la Centaurée des bois a occupé les espaces dus aux travaux pour paraître se stabiliser dès la deuxième année (2001).

Les premières fleurs ont été notées le 20 juillet pour se terminer aux premières gelées.

Cirsium acaule Scop.

Cirse sans tige

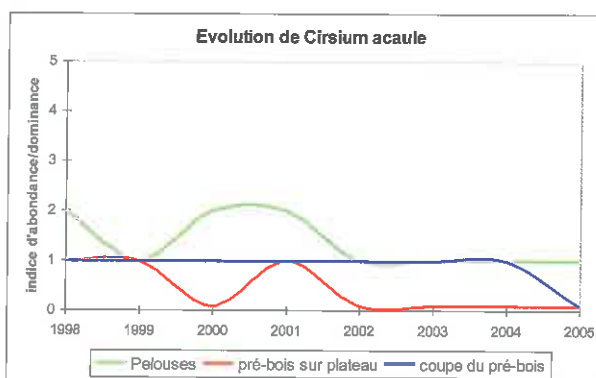
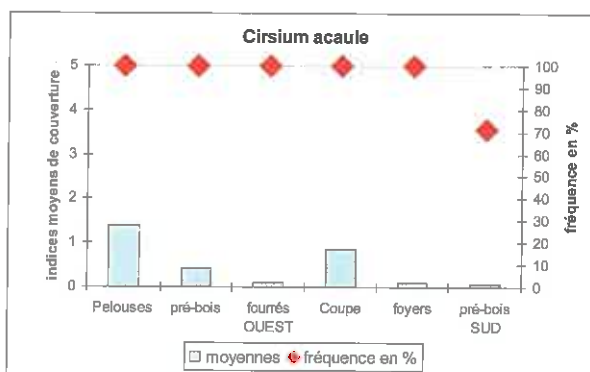
Famille : **Asteraceae** (anciennement Composées)

Considéré comme **Assez Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 45 communes sur 196.

Plante des pelouses sèches calcaires, plus particulièrement des sols limoneux.

Sur la pelouse à Maîté :

Ce Cirse est toujours présent sur le site et d'abondance faible. C'est sur pelouse qu'il s'observe le plus facilement avec aussi une petite population dans la coupe. Le Cirse acaule ne semble pas profiter actuellement de manière significative de l'ouverture du pré-bois. Cette espèce supporte bien l'ombre et on peut la trouver en abondance sous fourrés de la région. Elle est seulement présente dans ceux sur la pente ouest.



Cette espèce émet sa rosette début mars seulement (1). Les derniers jours de juillet voient ses premières fleurs s'épanouir mais c'est en fin septembre ou aux premières gelées que les derniers capitules disparaissent.

La variation de l'abondance de la population du Cirse sans tige dans les pelouses n'est pas importante ou c'est seulement selon le stade de la plante.

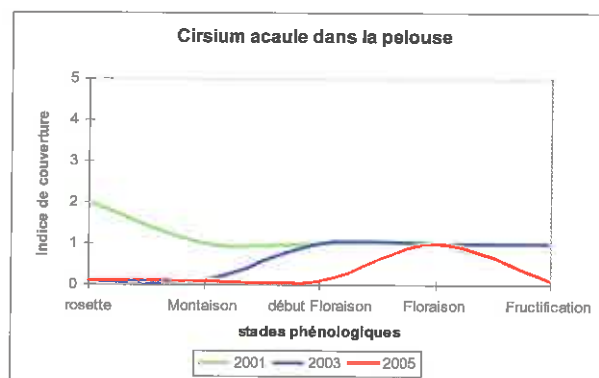


Photo 40 : le Cirse sans tige

(1) ce n'est pas toujours une hémicryptophyte stricte à rosette comme il est dit dans certaines flores. C'est au début du printemps ou à la fin de l'hiver que s'observent les premières feuilles.

Cirsium vulgare (Savi) Ten.

Cirse commun ou C. à longues feuilles

Famille : **Asteraceae** (anciennement Composées)

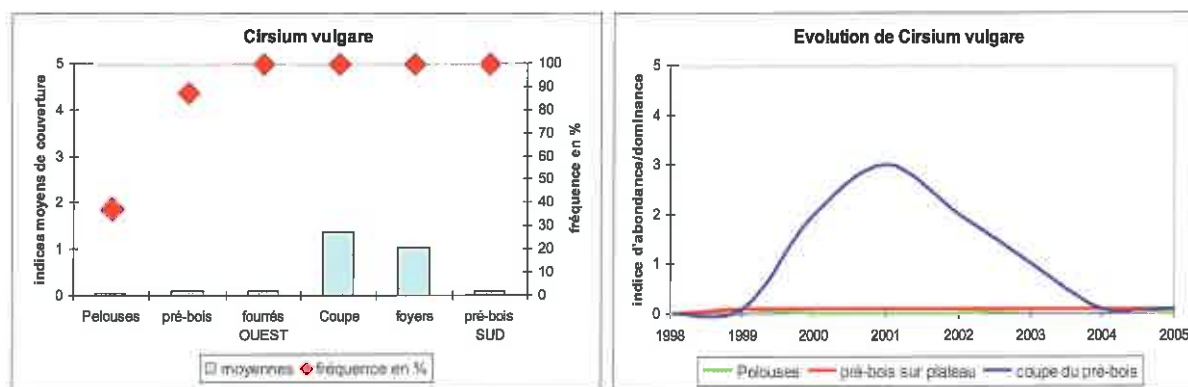
Considéré comme **Très Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotopie 2004) dans 194 communes sur 196.

Plante pionnière, banale, des friches, coupes et parfois des tréfilères et luzernières.

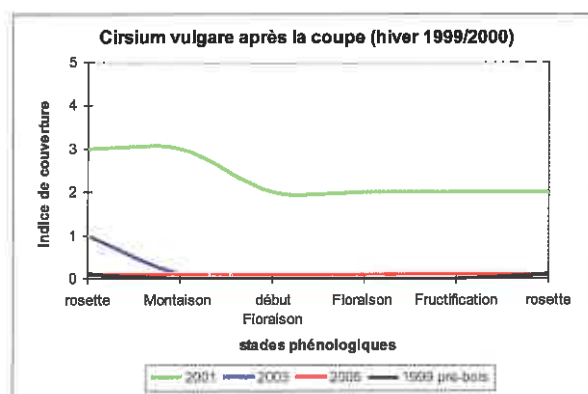
Sur la pelouse à Maîté :

Cette plante opportuniste qui profite du moindre espace pour se développer est intéressante ici car elle donne un aperçu des espaces offerts par les travaux de coupe et aussi de l'importance des chablis suite aux tempêtes de fin 1999. C'est aussi une des plus importantes pionnières des pelouses sèches endommagées et pour laquelle les données phytosociologiques sont abondantes(,) sur le site au moins.

La plante est d'autant plus présente et abondante sur le site que le milieu est perturbé. Son rôle de pionnière est bien rempli dans la coupe où son abondance est extrême en 2001 soit la deuxième année après travaux. Lentement la plante laisse la place mais ne disparaît jamais complètement. Et si les fleurs ne sont plus visibles c'est au stade rosette que la plante est la plus abondante quand la compétition est devenue trop rude pour elle malgré les opportunités sur les souches renversées (chablis) ou les places de grattage des grands animaux. Dans ce cas, le cycle n'est plus complet et la plante fini par disparaître.



Dans la coupe il est évident que cette plante a su profiter des zones étrepées (1) ou creusées par les engins lors des travaux d'abattage. Les sols tassés par le roulement et les ornières ne gênent nullement ce Cirse pour proliférer. Le graphique montre bien que c'est à l'état de rosette que la plante est la plus visible.



(1) Ici le terme exact est le soutrage, enlèvement de la litière forestière.

Coronilla minima L.

Petite Coronille

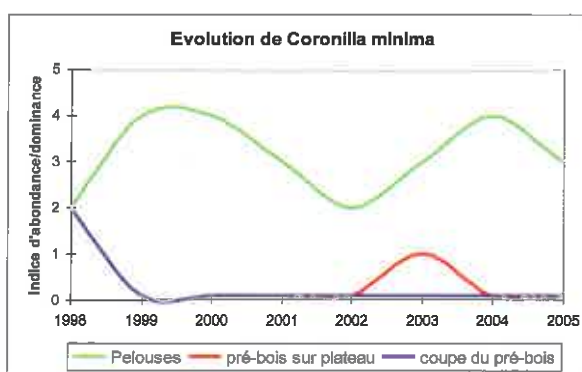
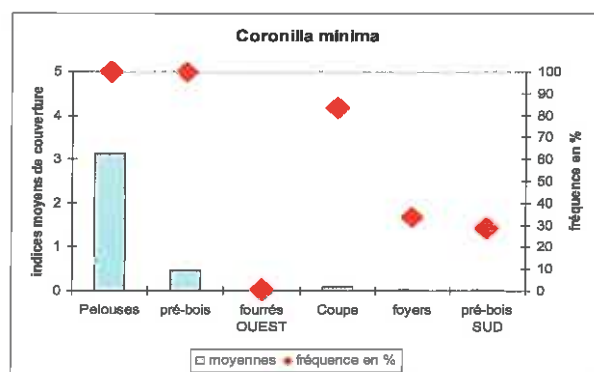
Famille : **Fabaceae** (anciennement **Papilionacées**)

Considérée comme **Assez Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 32 communes sur 196.

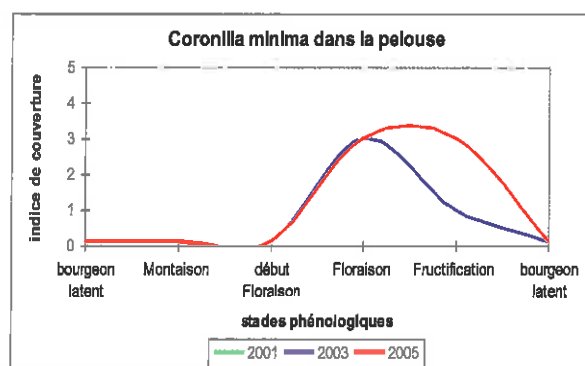
Plante des pelouses xérophiles mais surtout des calcaires bruts, marnes, éboulis ou résidus de carrières de calcaire.

Sur la pelouse à Maïté :

Cette espèce essentiellement xérophile, héliophile, est dans la pelouse probablement en limite d'exigences écologiques. La variation de sa couverture témoigne de cette limite et il semble difficile de rattacher la régression de sa couverture aux conditions peu favorables comme les excès de précipitations en 2001 et les années avant. Par contre il est certain que les pelouses méso-xérophiles sont les meilleurs biotopes pour cette espèce sur le site. Elle fait partie de ces dominantes très ponctuelles ou séquentielles.



Le graphique montre bien la soudaineté de sa dominance au moment de sa floraison. La plante, une chaméphyte herbacée discrète mais visible toute l'année, est comme contractée et aplatie sur son axe durant la montaison que l'on peut situer entre la fin mars et la fin mai. Puis elle s'étale au moment le plus important, la floraison. Celle-ci se produit en juin mais déjà à la fin mai les premières fleurs apparaissent certaines années. Elle se termine dès les grosses chaleurs de juillet puis reprend timidement vers le milieu du mois d'août. Rapidement ensuite elle reprend une latence végétative au milieu du mois de septembre. 2001 et 2003 ont la même cinétique.



Eryngium campestre L.

Panicaut champêtre

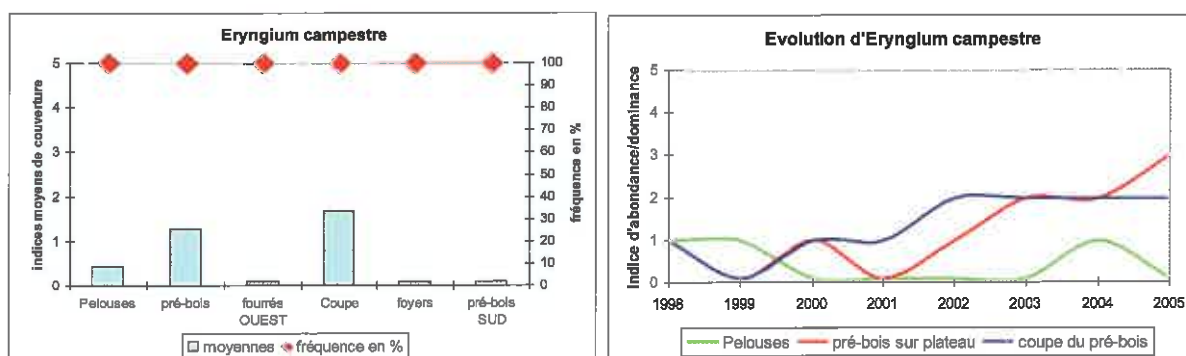
Famille : **Apiaceae** (anciennement Umbellifères)

Considéré comme **Très Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 136 communes sur 196.

Plante des prairies mésophiles et méso-xérophiles.

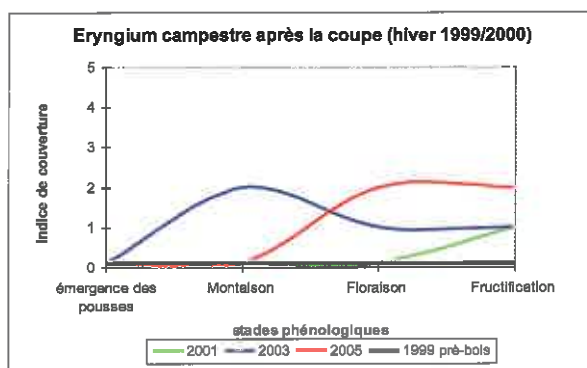
Sur la pelouse à Maïté :

Une des espèces les plus observées des coteaux calcaires. Elle figure toujours dans les relevés sur pelouses et pré-bois et peut même supporter l'ombre intense des pinèdes. Elle peut aussi vite coloniser les terrains nouvellement éclaircis comme c'est le cas dans la coupe. On voit bien dans le graphique l'abondance par rapport au pré-bois antécédent et l'évolution de cette espèce d'année en année.



Reconnaissable en toutes saisons à ses feuilles et inflorescences épineuses comme un chardon, la plante n'apparaît réellement que dans les derniers jours de mars sous la forme d'un bouquet vert tendre, dense et crispé au sol comme le sont les fleurs des œillets des fleuristes mais les épines en plus. Puis la floraison, discrète car mêlée aux feuilles, s'observe à partir du 20 juin. Un mois après les premiers fruits sont mûrs et la plante commence sa dessiccation début septembre.

Le graphique indique ce que l'on observe souvent chez cette plante, une stérilité importante qui peut être annuelle (climatique) ou circonstancielle, implantation récente par exemple dans un biotope jeune comme c'est le cas de cette coupe.



Euphrasia stricta D. Wolff ex J.F. Lehm.

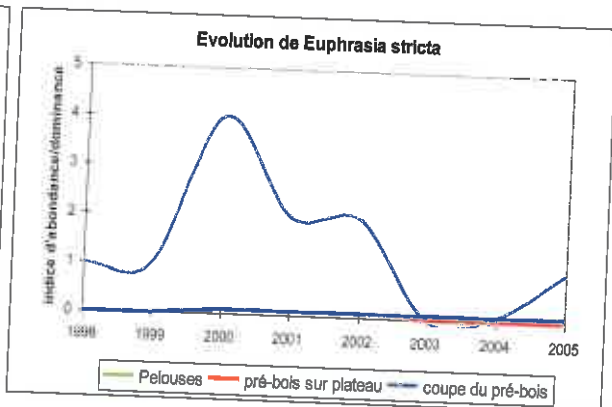
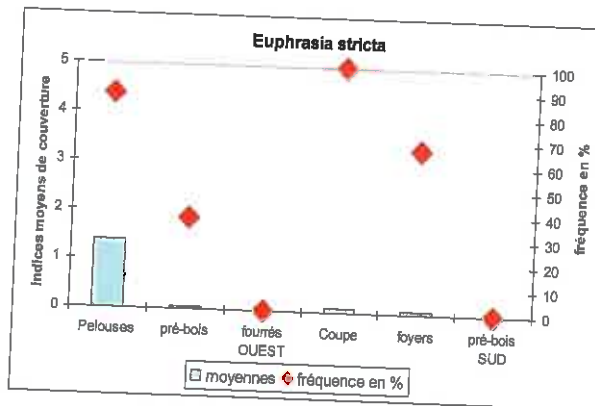
Euphrase strict

Famille : **Scrophulariaceae**

Considéré comme **Assez Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 36 communes sur 196. Plante hémiparasite des graminées, présente surtout dans les vides à annuelles et les bords de chemins des coteaux calcaires (passées des animaux).

Sur la pelouse à Maîté :

Biologie un peu capricieuse, cette espèce n'est pas toujours présente, notamment en 2003 et 2004 (années chaudes et sèches). Plante exclusive des pelouses mésophiles ou méso-xérophiles qui est fréquente sur la « pelouse à Maîté » mais elle présente des variations remarquables de densité d'une année sur l'autre. Thérophyte hémiparasite, son développement est donc directement lié à celui de ses plantes hôtes et aux conditions climatiques.



L'Euphrase strict est une plante d'émergence tardive que l'on voit fleurir seulement à partir de début juin pour se terminer fin septembre début octobre. Le graphique montre une évolution constante au cours de la saison car cette plante se trouve souvent à tous les stades si les conditions pédoclimatiques le permettent. La disparité inter annuelle est très nette durant les trois années choisies sachant que l'année la plus abondante pour cette espèce n'est pas illustrée ici.

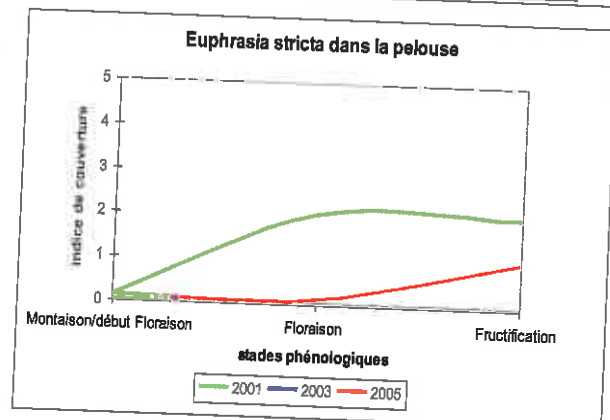


Photo 42 : l'Euphrase stricte



Photo 41 : fleurs d'Euphrase

Galium verum L.

Gaillet vrai

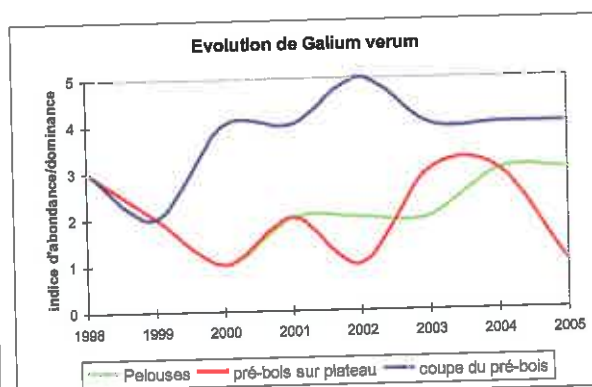
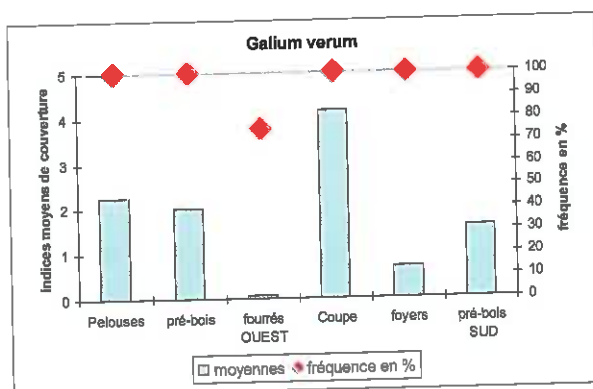
Famille : **Rubiaceae**

Considéré comme **Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 66 communes sur 196.

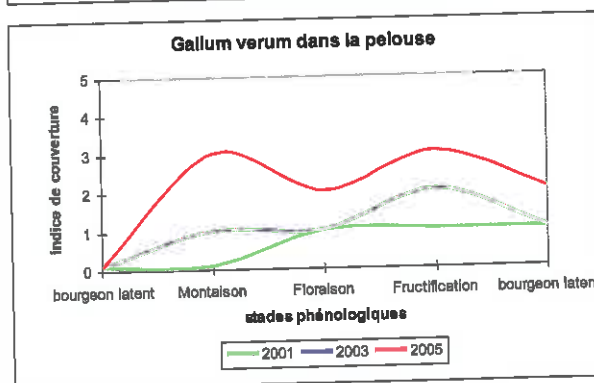
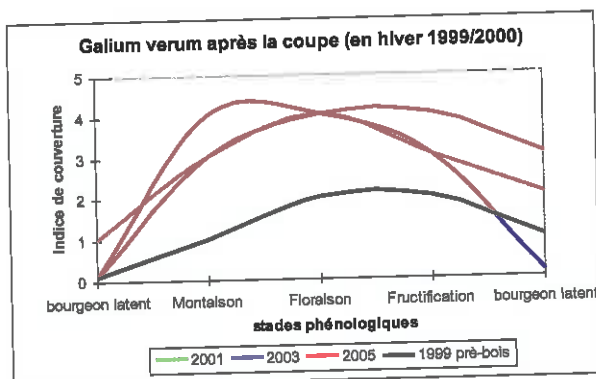
Plante prairiale, sur sols secs ou frais, pauvres ou riches. Préfère les milieux ensoleillés.

Sur la pelouse à Maîté :

Une des espèces les plus fréquentes et les plus abondantes du site. Sur pelouses, la plante est une des bénéficiaires de la coupe du pré-bois où déjà elle était abondante. Là elle atteint le maximum en 2002 soit seulement la troisième année après les travaux d'éclaircie. Mais déjà l'année suivant la coupe, le Gaillet vrai avait pratiquement colonisé les espaces libres. Parallèlement, les populations des pelouses ou du pré-bois ne se sont pas développées à l'identique, ce qui tendrait à prouver que seule le dynamisme de la plante a permis cette invasion et non un « coup de pouce » climatique.



Les graphiques mis en parallèle mettent en évidence le dynamisme de cette espèce. Du stade début de la montaison des brins vers le 15 mars au stade floraison qui a lieu début juin, la plante n'aura mis que 70 à 80 jours pour passer de simple espèce présente à super dominante dans la coupe. En comparaison, les graminées dominantes sont déjà fortement abondantes ou dominantes durant l'hiver. C'est une des espèces intéressantes qu'il faudra suivre car ce milieu n'est pas celui qu'elle préfère et notamment le stress hydrique engendré par la biomasse graminéenne.



Globularia vulgaris L. ou Gl. Bisnagarica L. ou Gl. Willkommii Nyman

Globulaire vulgaire ou G. de Willkomm

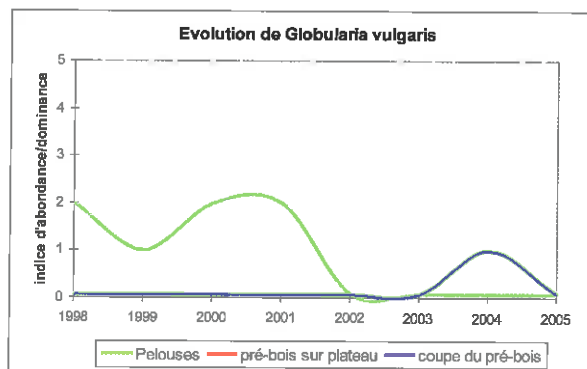
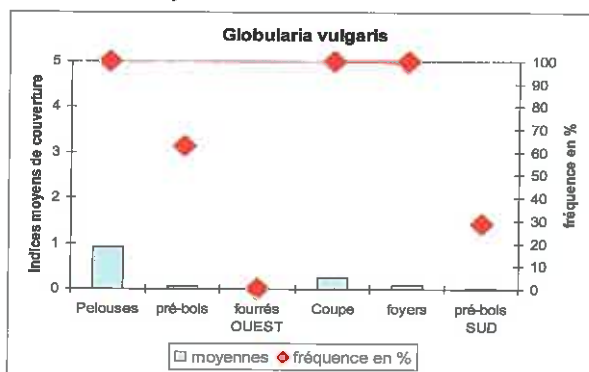
Famille : **Globulariaceae**

Considérée comme **Assez Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 33 communes sur 196.

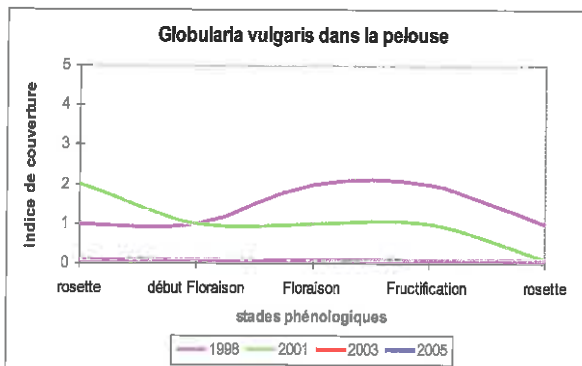
Plante des pelouses xérophiles sur marnes ou sables calcaires ensoleillées.

Sur la pelouse à Maîté :

Bien que ces dernières années soient sèches, la Globulaire semble avoir beaucoup de difficultés pour se maintenir dans les pelouses méso-xérophiles. La moyenne est assez avantageuse et l'on peut voir dans le second graphique la lente régression de cette espèce. Ses difficultés à fleurir sont importantes, la plante est « noyée » dans une végétation dense à cette époque de l'année. Les fleurs apparaissent vers le 25 avril alors qu'autour du site sur les xérobromions types, la floraison commence 10 jours avant environ.



Ce graphique montre bien la lente régression de la plante sur un milieu pourtant à priori favorable. Il est à noter que les passages des engins et notamment dans les ornières, cette plante n'a pas hésité à s'installer et a progressé dans la coupe. C'est aussi une de ces plantes bénéficiaires, à un degré moindre que le Gaillet vrai, des travaux d'ouverture. Elle continue lentement la colonisation des quelques espaces libres et même sur les places de feux.



Helianthemum apenninum (L.) Miller

Hélianthème des Apennins

Famille : **Cistaceae**

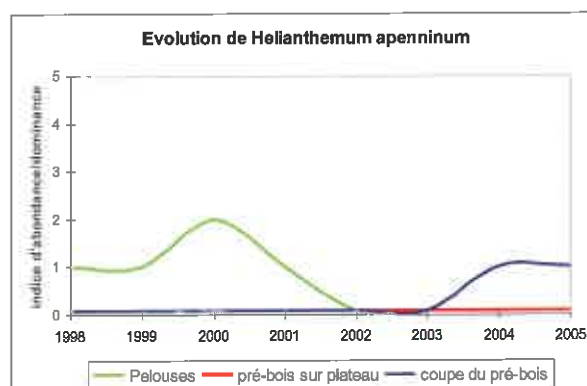
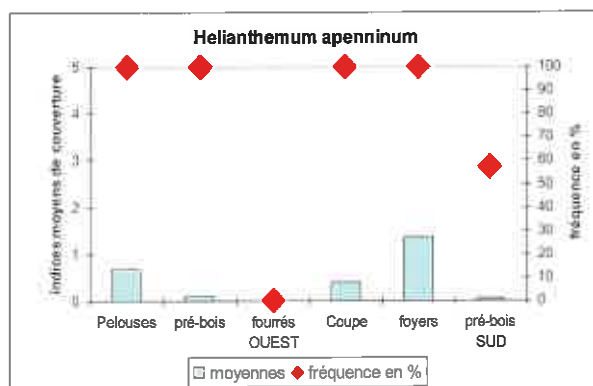
Considéré comme **Assez Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 34 communes sur 196.

Plante des rocaillies, talus et pelouses xérophiiles calcaires et ensoleillées.

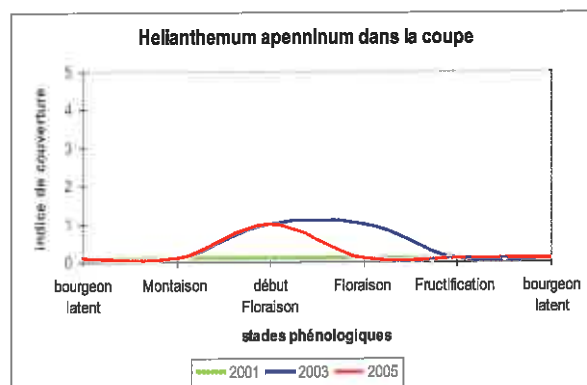
Sur la pelouse à Maïté :

L'espèce n'a pas vraiment sa place ici car, comme la Globulaire, ce sont des plantes des milieux xérophiiles et des pelouses discontinues. Les pelouses les plus rases sont apparues dans une partie de la coupe elle-même colonisée par l'autre Hélianthème (*H. nummulaire*). Toutefois, cette plante se maintient sur les pelouses où elle est, certaines années, peu abondante, voir le graphique où le maximum atteint sur pelouse est de 2 en 2000 et 1 dans la coupe en 2004 et 2005. Ce qui pourrait signifier l'efficacité pour cette espèce de l'ouverture du milieu, l'Hélianthème des Apennins ayant certainement trouvé sa place. Là où la plante est bien installée c'est sur les places de feux. Elle y était dernièrement en forte progression, ce qui confirmerait son besoin d'espace et de compétition limitée dans des zones difficiles. On remarquera, sur le terrain, son abondance au niveau des affleurements rocheux.

L'espèce est totalement héliophile, le graphique est très clair sur ce sujet.



Les années choisies ne montrent pas un grand dynamisme mais une lente progression dans la coupe. Le maximum de la couverture est atteint à la floraison. Cette dernière est printanière, dès le premier mai on peut les voir jusqu'à la fin du mois de juin et parfois début juillet. Comme c'est une chaméphyte, elle entre en latence lorsque les bourgeons sont aoûtés, ce qui est relativement tôt en été.



Helianthemum nummularium (L.) Miller

Hélianthème nummulaire ou H. à feuilles arrondies

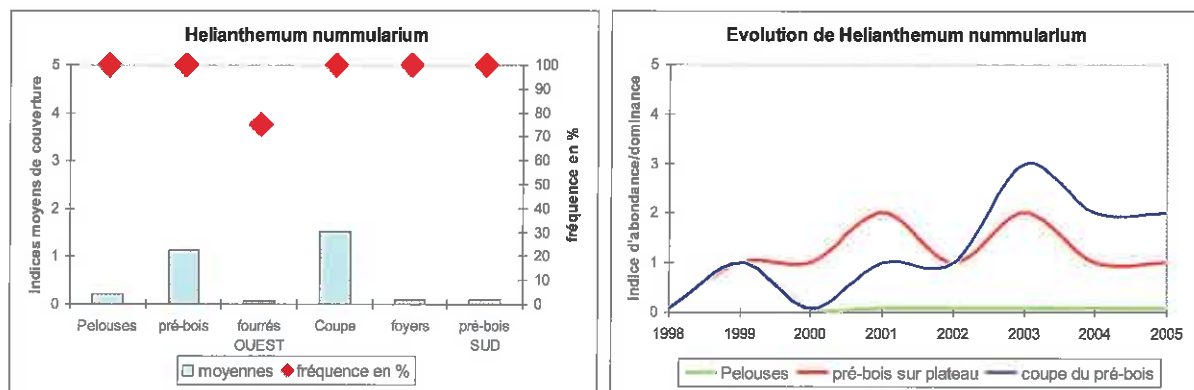
Famille : **Cistaceae**

Considéré comme **Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 63 communes sur 196.

Plante des rocaillies, talus et pelouses mésophiles calcaires, ensoleillées mais supporte bien une ombre légère.

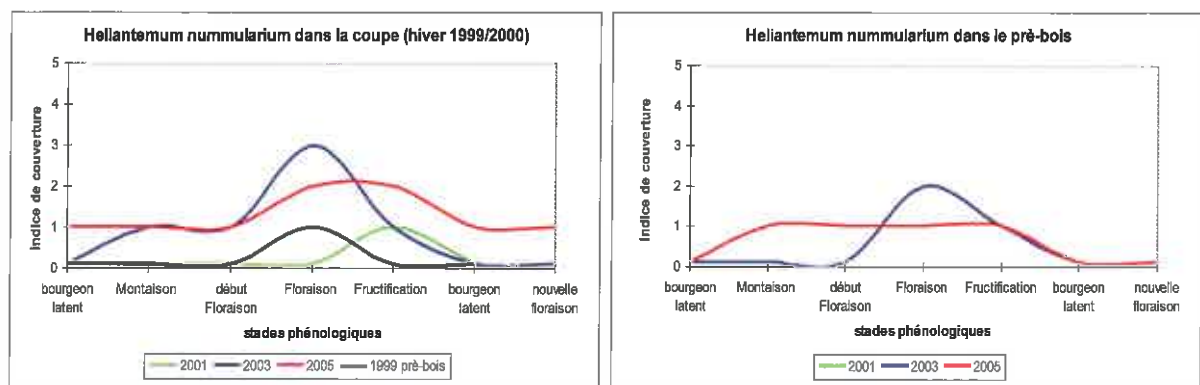
Sur la pelouse à Maîté :

Essentiellement concentrée en sous-bois (les zones les plus ensoleillées) dans les pré-bois de Pins, cette espèce est intéressante car elle aussi a bien progressée dans la coupe. Toutefois elle présente des variations annuelles d'abondance ce qui tendrait à démontrer une certaine sensibilité aux variations climatiques. On notera que la plante est observée tous les ans sauf sous fourrés mais là c'est logique puisque l'ombre portée par les arbres dominants est trop importante pour cette espèce d'abord héliophile.



Son extension dans la coupe semble avoir trouvé son équilibre en 2005. Il est possible que les conditions climatiques plus chaudes et sèches ces dernières années aient favorisé cette plante. Même dans le pré-bois elle a légèrement augmenté sa couverture depuis 2003.

La floraison de cet Hélianthème est printanière et un peu décalée par rapport à l'Hélianthème des Apennins. Les premières fleurs sont visibles dans les derniers jours de mai. Elle se poursuit jusqu'en septembre avec une nouvelle floraison parfois très nette début octobre. La période de recouvrement de la floraison des deux Hélianthèmes explique la possibilité de trouver l'hybride : l'Hélianthème soufré (*Helianthemum X sulfureum* Willd. *Ex Schleicht.*).



Hippocrepis comosa L.

Hippocrépis Fer à cheval ou H. à toupet

Famille : **Fabaceae** (anciennement **Papilionacées**)

Considéré comme **Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 70 communes sur 196.

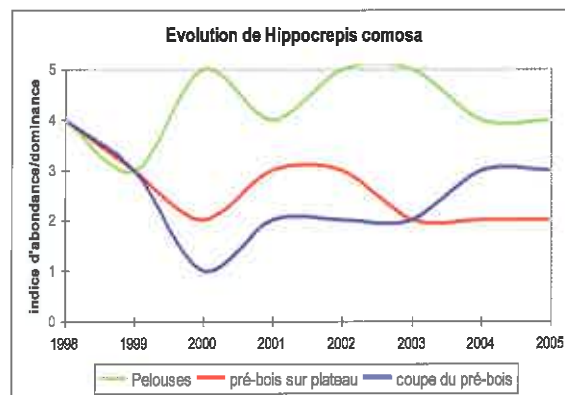
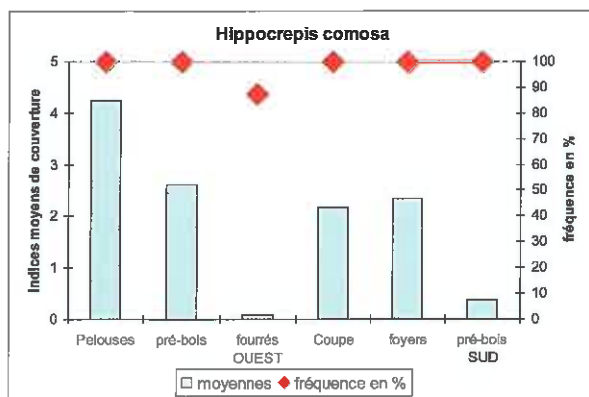
Plante des pelouses et pré-bois secs et calcaires.

Sur la pelouse à Maîté :

C'est une des dominantes des coteaux secs et calcaires de la région. Contrairement aux graminées, cette chaméphyte herbacée est discrète au cours de l'hiver puis « explose » au printemps. Mais, même durant la période de repos, elle est très présente et visible en se dégageant des graminées de la strate supérieure. C'est une espèce plutôt héliophile, les indices de dominance dans les biotopes sur le site le mettent en évidence. L'ombre des fourrés et la densité des Pins et autres ligneuses dans le pré-bois sur la pente au sud lui sont presque fatal.

Curieusement, la coupe ne semble pas lui profiter. C'est un peu en contradiction avec le pouvoir assez remarquable qu'elle a à coloniser rapidement les jachères PAC (1). Les conditions sont différentes mais ici elle était déjà bien installée avant travaux.

On remarquera aussi les mouvements de population dans les trois biotopes de référence. Les conditions climatiques du printemps jouent sur la dynamique de la plante à ce niveau de dominance.

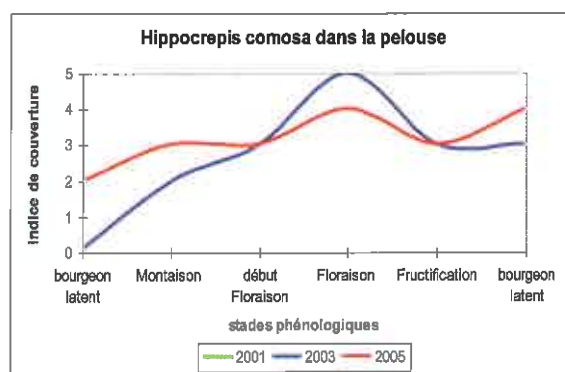


Une remarque importante concerne la forte régression de l'Hippocrépis au cours de l'hiver 2002/2003. La rigueur relative de janvier 2003 avec des températures de l'ordre de -10° à -15° durant plusieurs jours (2) a modifié l'état végétatif de plusieurs plantes dont l'Hippocrépis. Pratiquement plus aucune feuille n'étaient visibles durant toute la fin de l'hiver. Un démarrage de la végétation très lent ensuite a donné cette courbe dynamique de la couverture. Puis, à partir de la fin de la montaison, son abondance s'est retrouvée au même niveau que d'ordinaire et même un peu plus que les deux autres années de référence au moment de la floraison.

2001 et 2005 ont la même cinétique.

La plante a une phénologie de type printanier avec une montaison au cours du mois d'avril. Mais les premiers signes de vitalité s'observent dès la fin de l'hiver ou l'on voit bien qu'elle occupe l'espace entre les touffes des grandes graminées en émettant de nombreuses feuilles basales.

La floraison se produit vers le 10 mai. Cette plante est sensible au climat puisque certaines années elle montre ses premières fleurs aux derniers jours d'avril. La plante a une latence végétative (ou vie fortement ralentie) à partir de la mi-août et reste très présente avec ses feuilles nombreuses si la sécheresse estivale n'est pas trop forte.



(1) Politique Agricole Commune, les premières jachères datent de 1985.

(2) Ces températures, relativement basses et destructrices aussi dans la durée et la soudaineté, ont fait suite à une période humide et douce. Ce qui est le cas le plus « dangereux » pour la végétation.

Linum catharticum L.

Lin purgatif ou Lin cathartique

Famille : **Linaceae**

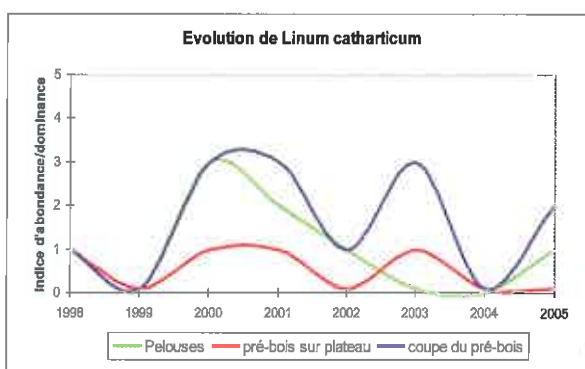
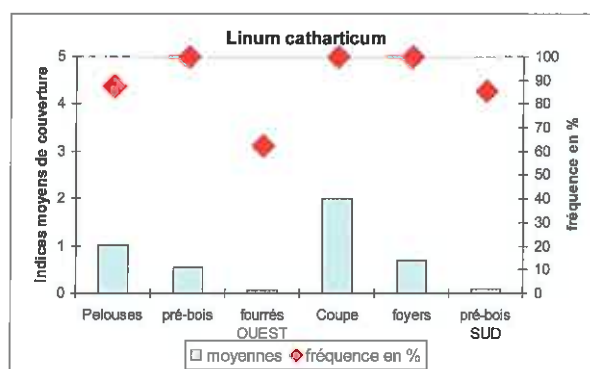
Considéré comme **Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 72 communes sur 196.

Plante des vides à annuelles dans les pelouses mais aussi les milieux jeunes ou perturbés.

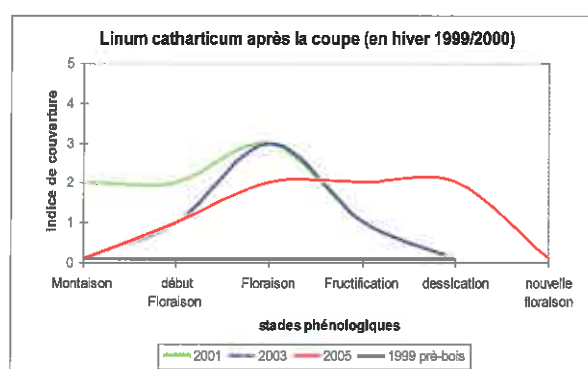
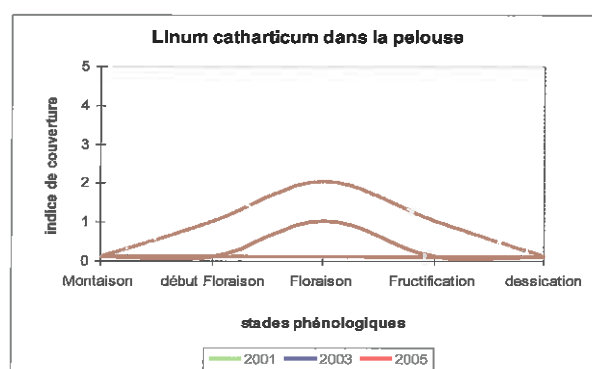
Sur la pelouse à Maîté :

Le Lin purgatif est une petite plante insignifiante mais qui a un rythme physiologique intéressant. Sensible aux variations climatiques comme beaucoup de thérophytes, c'est une plante discrète qui peut parfois prendre ses aises là où on l'attend le moins.

Souvent abondant dans le pré-bois, selon les années, il se développe surtout dans les vides d'où son abondance dans la coupe et les places de feux. Le graphique situe bien les variations de populations liées à des phénomènes climatiques qu'il m'est difficile de cerner avec les moyens que j'ai en ma possession. On notera tout de même sa quasi-disparition dans les pelouses en 2003 et 2004, deux années chaudes et sèches.



Les variations des populations de Lin purgatif sont étonnantes d'une année à l'autre. Le maximum est à la floraison mais il peut être déjà très abondant à la montaison en avril la deuxième année suivant la coupe (surfaces nues encore importantes). Puis il reprend son rythme en courbe en cloche avec le maximum de couverture atteint à la floraison qui dure assez longtemps, de la mi mai au 10 juillet selon les observations sur 8 années. Parfois ce stade se termine en août et certaines années, une nouvelle floraison se produit fin septembre. Sa disparition est totale avant les premières gelées.



Potentilla neumanniana Reichenb.

Potentille printanière

Famille : **Rosaceae**

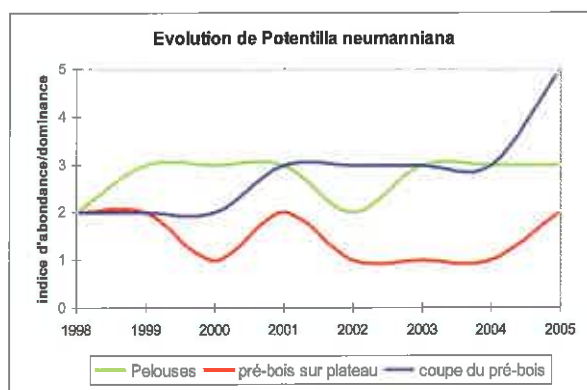
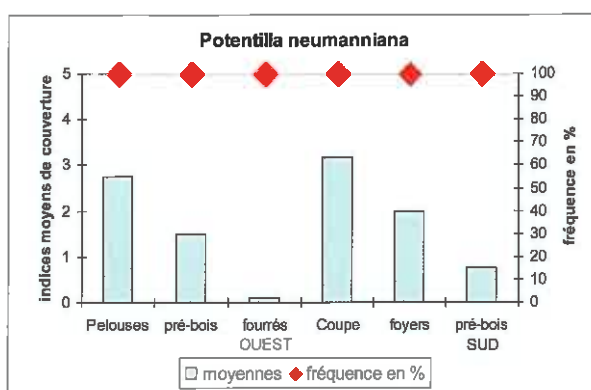
Considérée comme **Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotopie 2004) dans 71 communes sur 196.

Plante des pelouses rases mais aussi des bords de chemins des sols calcaires limoneux ou sableux..

Sur la pelouse à Maïté :

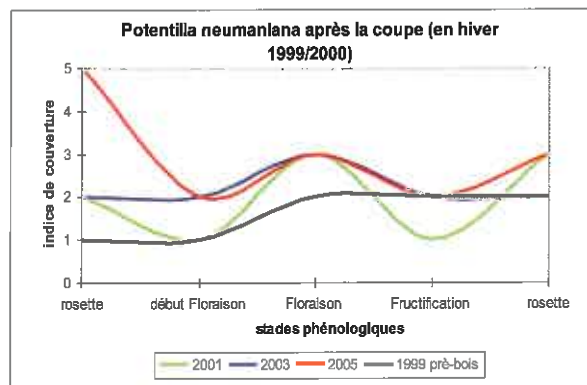
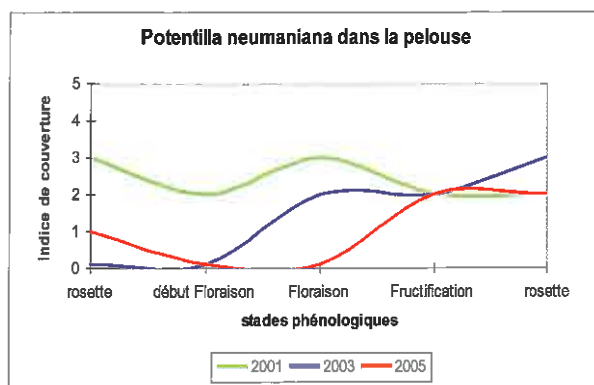
Cette espèce est héliophile, elle supporte un peu d'ombre et à l'ombre vraiment, elle végète et reste stérile.

La Potentille printanière est une des grandes bénéficiaires de la coupe du pré-bois. Elle passe du statut d'abondant sous les Pins à celui de dominant dès la deuxième année suivant les travaux. Sa progression est remarquable puisqu'en 2005 elle est archi dominante avec une note de 5 de couverture (méthode Braun-Blanquet) au stade de la rosette latente en sortie d'hiver. Parallèlement, elle n'a pas bougé sous les Pins sylvestres. Sur pelouse elle fluctue peu restant dans la zone des très abondantes (entre les notes 2 et 3). Ce qui signifie que cette plante est stable dans ses biotopes.



La couverture maximale de cette plante n'est pas obligatoirement à la floraison. Selon les conditions du milieu cela peut être en sortie d'hiver, en rosette latente ou émergente, comme en 2005 dans la coupe.

La phénologie de cette espèce est typiquement printanière. Les premières fleurs apparaissent dès le 25 mars en moyenne sur les 8 années et se termine fin mai. Fin juin ou début juillet, la plante redevient végétative et émet des nouvelles pousses d'où sa recrudescence en fin de saison qui est liée aussi à la disparition de nombreuses autres espèces.



Prunella grandiflora (L.) Scholler

Brunelle ou Prunelle à grandes fleurs

Famille : **Prunella grandiflora (L.) Scholler**

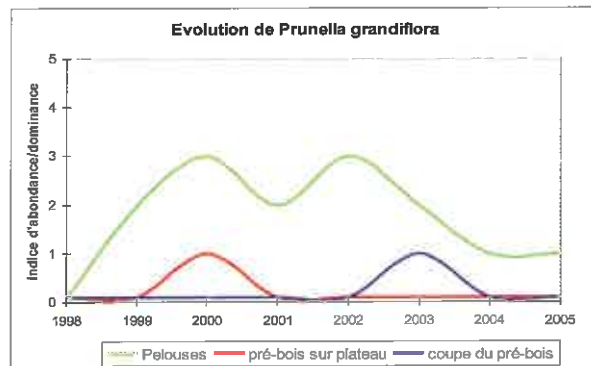
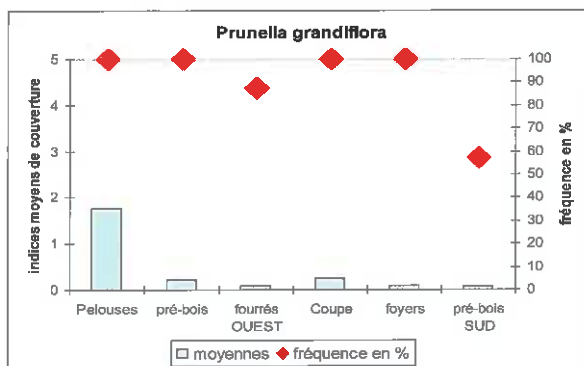
Considérée comme **Assez Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 30 communes sur 196.

Plante des pelouses rases sur sols calcaires limoneux ou sableux, préfère la mi-ombre des clairières et pré-bois.

Sur la pelouse à Maîté :

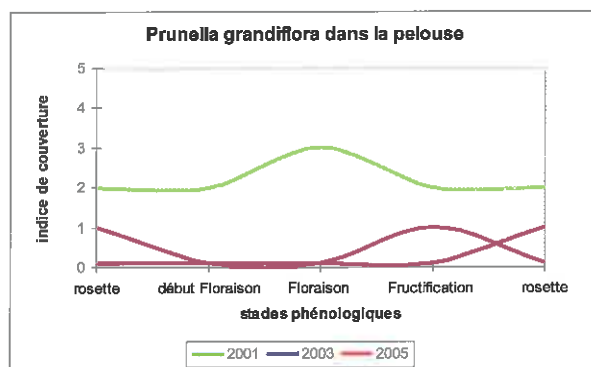
La Brunelle à grandes fleurs est une jolie plante à floraison tardive et un peu capricieuse. Sa préférence va nettement aux pelouses sur le site. Sous pré-bois elle est remplacée par les deux autres espèces du genre *Prunella* : la Brunelle commune (*Prunella vulgaris* L.) et la Brunelle à fleurs blanches (*Prunella laciniata* (L.) L.). C'est une espèce de pleine pelouse alors que les deux autres sont plutôt dans les zones un peu tassées, les passées des animaux ou le bord des chemins piétonniers. Toutefois, les pelouses sur le site sont un peu à l'ombre ce qui lui convient car elle semble éviter la pleine lumière dans les mêmes conditions écologiques de la région.

Dans les pelouses, elle oscille entre abondante et « petite » dominante ? C'est à dire la note 2 ou 3 de la méthode Braun-Blanquet. Il semble que les conditions de sécheresse estivale influent beaucoup sur le dynamisme à la floraison. La plante reste végétative durant cette période si les conditions ne sont pas réunies pour l'émission de fleur. Toutefois, cela ne compromet pas sa pérennité puisque l'automne se faisant plus favorable, la plante multiplie les organes végétatifs au point d'avoir une couverture de sa strate la plus importante de l'année. D'où les variations d'abondance durant les 8 années d'observation.



Par exemple, sur pelouse on voit bien que les fortes chaleurs de 2003 ont compromis sa floraison. C'est en automne que la plante est la plus abondante, 2005 à été sèche surtout et le décalage c'est fait en faveur de la fructification ou la plante a eu un regain de végétation. 2001, année humide, la plante semble homogène tout le long de l'année en absence de stress hydrique.

La Brunelle à grandes fleurs est présente toute l'année sous forme de rosettes ou de plantules. Les premières fleurs s'observent dans la troisième décennie de juin mais la plante fleurit vraiment en juillet et août, parfois jusqu'au milieu de septembre. La fructification a lieu tout l'été et l'automne, bien au-delà des premières gelées on peut encore voir des inflorescences terminer leur cycle.



Rubia peregrina L.

Garance voyageuse

Famille : **Rubiaceae**

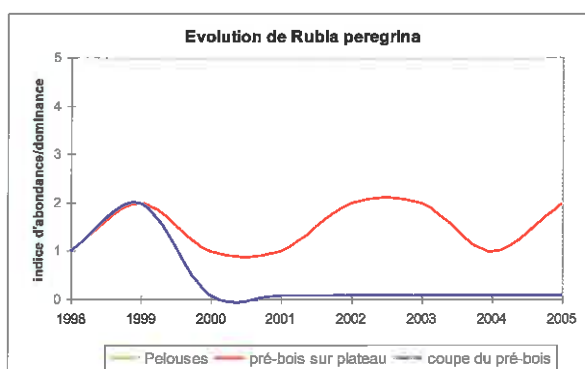
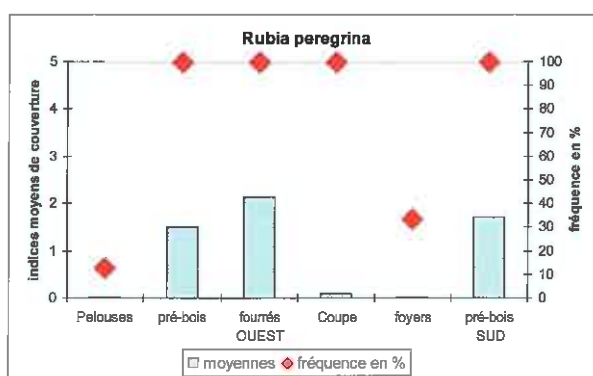
Considérée comme **Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 62 communes sur 196.

Plante des sous bois calcaires, sur limons ou marnes.

Sur la pelouse à Maïté :

La Garance voyageuse est une chaméphyte herbacée qui s'appuie sur les ligneuses voisines ce qui explique sa présence dans les pelouses sous les arbres isolés, surtout sous les Pins. Sur le site elle est abondante ou très abondante dans les fourrés et les pré-bois de Pins. Elle persiste dans la coupe et quelques plantules ont été enregistrées sur les places de feux. Il y a toujours des refuges isolés qui à terme et si les conditions des biotopes restent les mêmes, devraient disparaître.

Le graphique montre bien la forte diminution de la population de Garance après la coupe. Dans le chaos des travaux, la plante semblait avoir disparu l'année suivante.



Ce n'est qu'à partir de la mi-avril que la plante émet ses nouvelles tiges, soit des stolons, soit de la souche. La floraison commence début juin et se termine à la mi-juillet. La fructification se poursuit jusqu'en fin septembre.

Là encore les conditions climatiques jouent un rôle sur la variation de l'abondance de la plante. Par des phénomènes de compétition et sa robustesse, elle supporte mieux le stress hydrique que les autres espèces. La Garance a bien résisté aux fortes températures de 2002 et 2003 et la sécheresse de 2005.

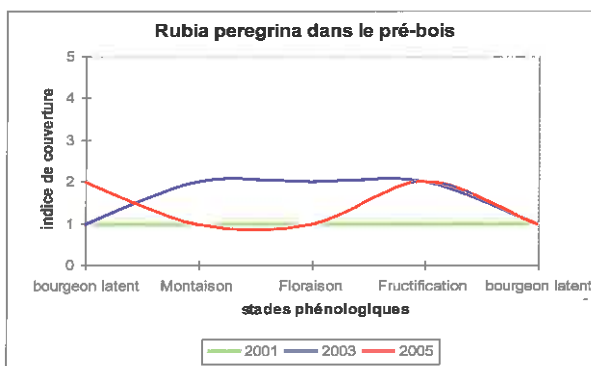


Photo 43 :
la Garance
voyageuse



Sanguisorba minor Scop.

Petite sanguisorbe ou Pimprenelle

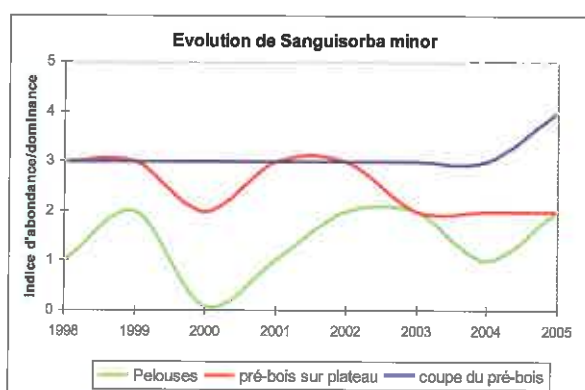
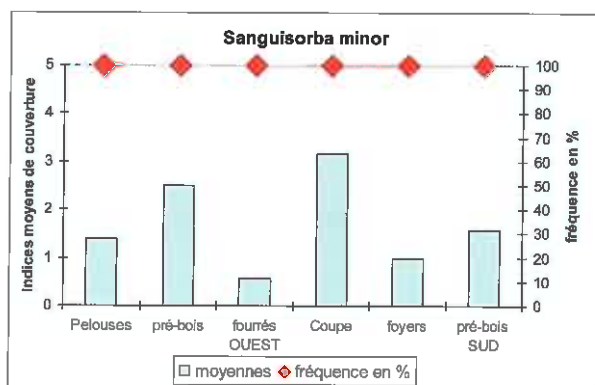
Famille : **Rosaceae**

Considérée comme **Très Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotopie 2004) dans 102 communes sur 196.

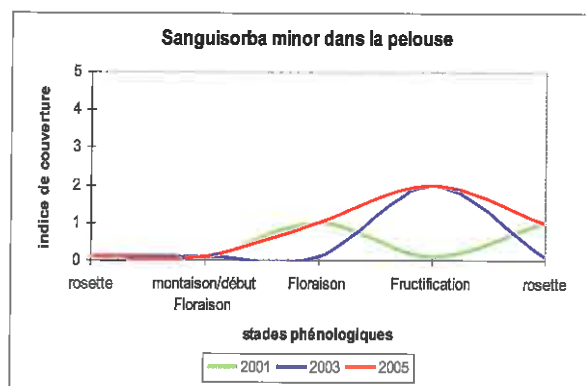
Plante des prairies mésophiles, pelouses et pré-bois calcaires même xérophiles.

Sur la pelouse à Maîté :

C'est une des plantes les plus communes des coteaux calcaires de la région. La Pimprenelle est également une plante opportuniste. Pourtant elle profite à peine de la coupe du pré-bois, sa stabilité depuis les travaux est remarquable. De plus cette plante se maintient bien en toutes conditions. Ses variations inter annuelles sont importantes et n'ont pas d'incidence à ce niveau d'abondance.



La petite sanguisorbe présente une rosette pratiquement toute l'année. Mais comme l'Hippocrépis, elle a souffert des conditions très rudes et brutales du mois de janvier 2003. D'où une quasi-absence visuelle de cette Rosacée. Les fleurs arrivent en mai et une fructification presque simultanée, difficile à observer, se poursuit jusqu'en juillet. Déjà les rosettes pérennisant l'espèce sont présentes à ce moment.



Scabiosa columbaria L.

Scabieuse colombarie

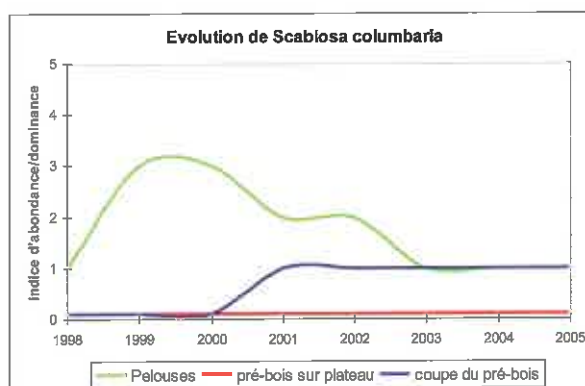
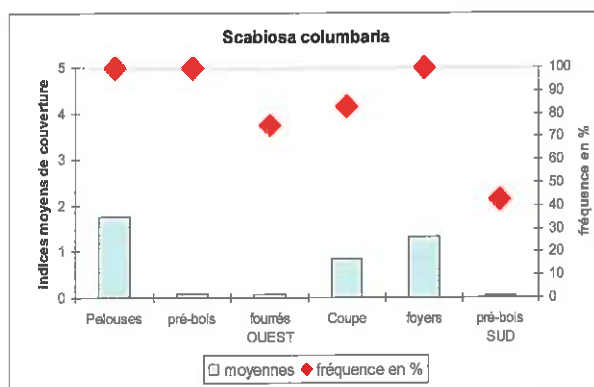
Famille : **Dipsacaceae**

Considérée comme **Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 66 communes sur 196.

Plante des pelouses calcaires xérophiles, sur limons, marnes ou sables calcarifères.

Sur la pelouse à Maïté :

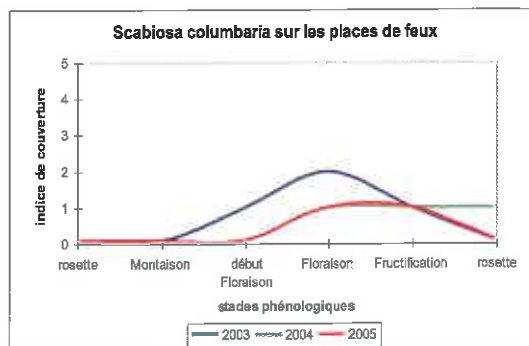
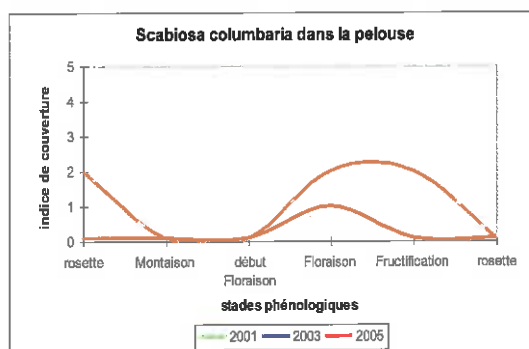
Bien que relativement grande, cette plante est souvent cantonnée dans les vides à annuelles ou sur les pelouses écorchées en compagnie d'autres hémicryptophytes à rosettes. Sur la « pelouse à Maïté », c'est une plante des milieux ouverts, pelouses surtout où elle est diversement abondante. Comme quelques espèces typiques des pelouses xérophiles (la Globulaire vulgaire, la Petite Coronille etc...), la Scabieuse colombarie semble régresser ces dernières années depuis 2001, année particulièrement pluvieuse. Sa régression (comme celle des autres espèces dans ce cas) vient plus de l'augmentation de la biomasse des espèces ayant profité de ces précipitations abondantes, comme les graminées ou le Carex faux œillet, que de ce que l'on pourrait appeler pour elle de l'excès d'eau. C'est aussi une des plantes ayant le plus bénéficié de la coupe. On la retrouve abondante sur les places de feux.



Comme il arrive souvent pour les plantes à rosette hivernale, une forte régression s'opère dès l'émission des tiges florales, surtout quand les rosettes sont abondantes. Le phénomène de compétition est évident mais aussi les transferts d'énergie et d'éléments minéraux essentiels stockés de la rosette et du collet vers les parties aériennes puis finalement dans la fleur et les semences. Ce qui provoque une plus ou moins grande compétition c'est l'eau disponible dans le sol + les précipitations utiles. Le facteur limitant pour une plante comme pour une population, un biotope, c'est l'eau.

Les graphiques illustrent les variations des populations de Scabieuse colombarie dans deux des biotopes suivis. Comme il vient d'être dit, 2001 une année humide a permis à cette espèce de mieux se développer que les autres années, sèches et chaudes. Par contre sur les places de feux où les observations n'ont commencé qu'en 2003, on observe que la plante a très vite profité des espaces libres. Certaines places sont totalement envahies par la Scabieuse.

La floraison de la Scabieuse colombarie commence dès le 1^{er} juillet et se termine avec les gelées. C'est une des floraisons les plus longues des pelouses calcaires. On notera la rapidité avec laquelle la plante émet ses tiges florales et la quasi-simultanéité de la floraison.



Seseli montanum L.

Séséli des montagnes

Famille : **Apiaceae** (anciennement les Ombellifères)

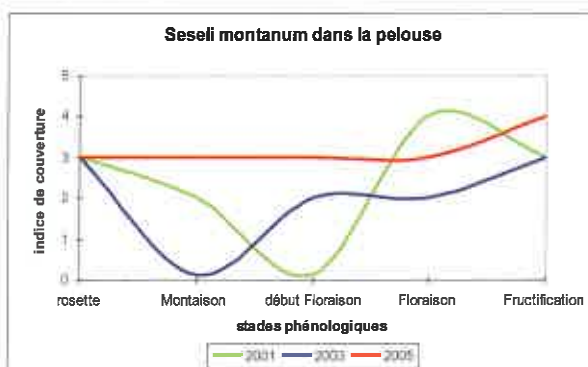
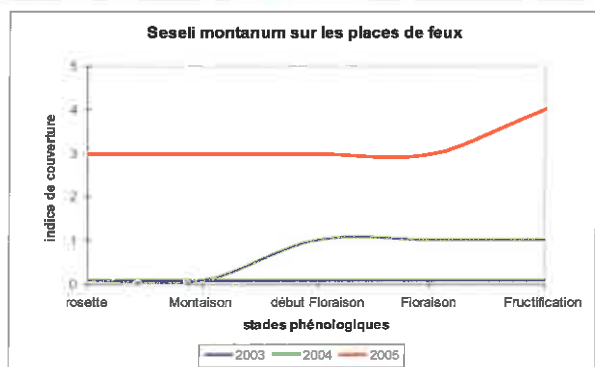
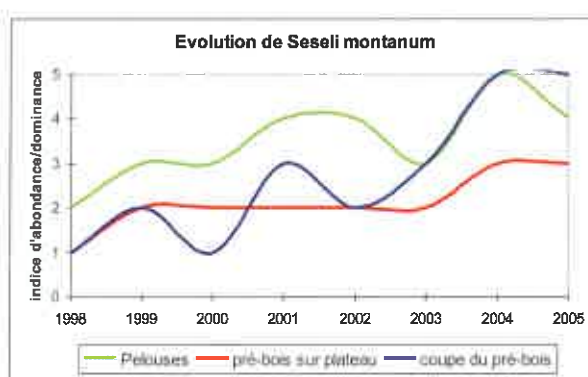
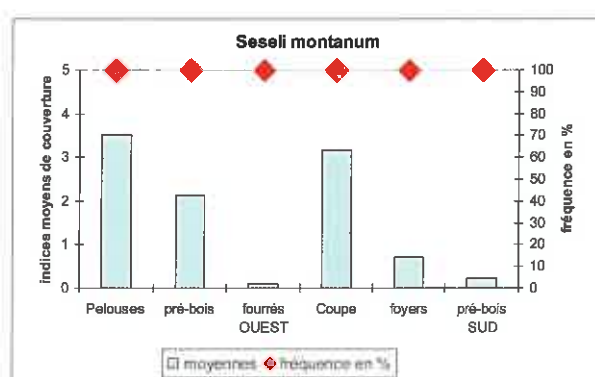
Considéré comme **Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotopie 2004) dans 56 communes sur 196.

Plante des pelouses calcaires xérophiles, sur limons ou marnes.

Sur la pelouse à Maïté :

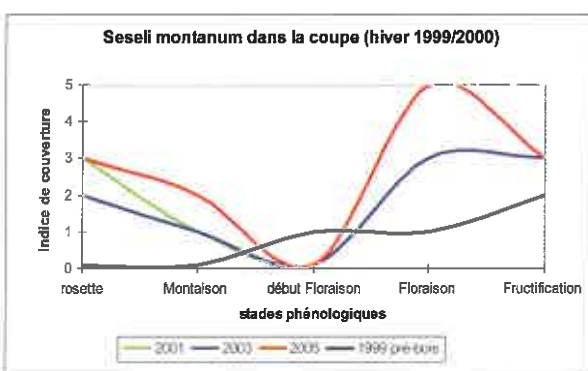
Le Séséli des montagnes est une héliophile, il fuit très nettement les fourrés et les pré-bois trop sombres. Dominante dans les pelouses xérophiles, cette espèce s'est très bien étendue après la coupe du pré-bois ou elle était déjà très abondante. Son implantation a été plus difficile sur les places de feux comme en témoigne le graphique ci-dessous.

Les mouvements de populations enregistrés dans le graphique sont peu importants au regard du dynamisme que développe cette plante pour coloniser les espaces après coupe. On notera aussi sa dominance maximale les années sèches. Globalement, le Séséli des montagnes a progressé depuis 1998 sur le site.



La remarque concernant l'évolution des plantes à rosettes hivernales s'applique parfaitement au Séséli. La dépression de population à la fin de la montaison est encore plus nette sur cette plante dominante. Seules les populations en extension et partant de peu progressent à tous les stades phénologiques. Même dans ce cas la plante est dépourvue de rosette en pleine montaison.

Le Séséli des montagnes est une plante à floraison tardive. Les premières fleurs s'observent à partir du 20 juillet. La pleine floraison se produit en août et septembre elle se terminera avec les premières gelées.



Teucrium chamaedrys L.

Germandrée petit-chêne

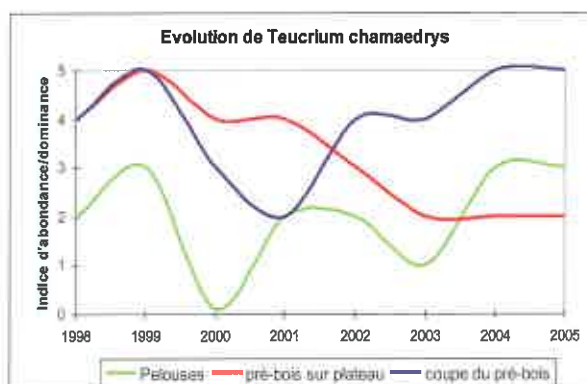
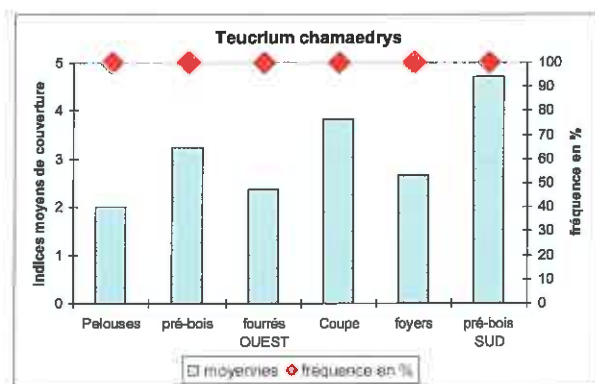
Famille : **Lamiaceae**

Considérée comme **Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 60 communes sur 196.

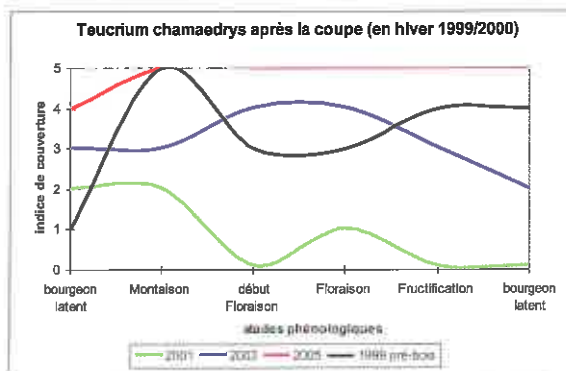
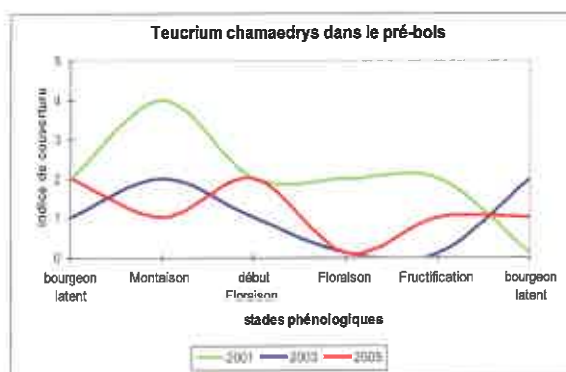
Plante des pelouses calcaires xérophiles, des taillis et pré-bois.

Sur la pelouse à Maïté :

Cette Germandrée peut être qualifiée d'ubiquiste au moins sur le site. Sa forte plasticité écologique lui permet d'être la seule espèce soit dominante soit très abondante (selon les critères choisis) dans tous les biotopes étudiés ici. De plus, elle profite également de la coupe du pré-bois de Pins en s'étendant un peu plus. C'est uniquement dans les pelouses que la Germandrée petit chêne paraît le plus mal implanté. Les oscillations de ses populations et notamment la forte baisse en 2000 et un peu moins en 2003 montrent que là seulement les conditions peuvent être limites. Ces variations ne sont explicables que par l'augmentation d'autres espèces. La Brunelle à grandes fleurs et l'Hippocrépis fer à cheval ont des courbes inverses. C'est une explication possible mais incertaine compte tenu de l'imprécision des notations.



Ce graphique illustre l'extension de la Germandrée sur la coupe. C'est à tous les stades phénologiques qu'elle est dominante. A la floraison qui a lieu du 15 juillet au 25 août (synthèse des observations réalisées sur 8 années) elle peu fléchir un peu comme dans les pelouses ou elle trouve là un biotope plus soumis aux compétitions. Il est à noter que bien que fortement abondante dans les fourrés, celle plante est peu florifère voire même pratiquement sans fleurs quand le stress est maximum.



Torilis japonica (Houtt.) DC.

Torilis du Japon

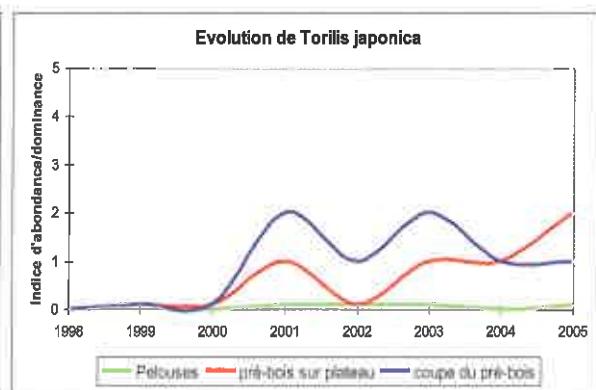
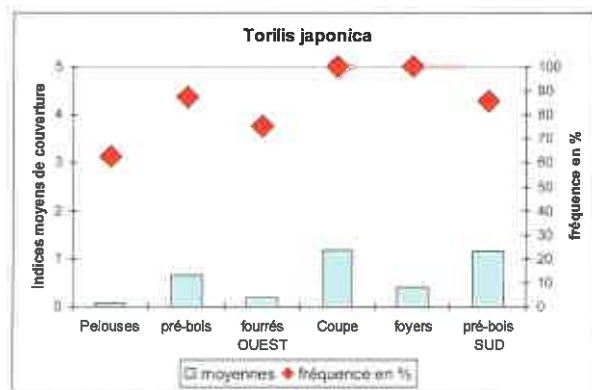
Famille : **Apiaceae** (anciennement les Ombellifères)

Considéré comme **Très Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 138 communes sur 196.

Plante des milieux mésophiles, pelouses, friches, pré-bois et champs non traités.

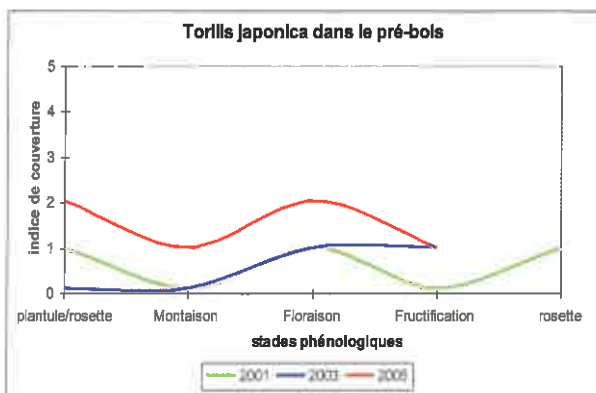
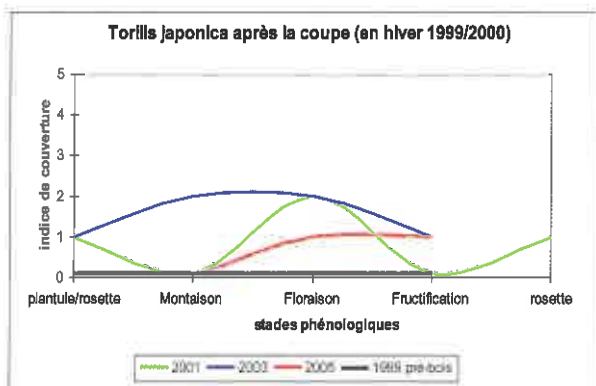
Sur la pelouse à Maîté :

Cette espèce présente peu d'intérêt mais sur le site c'est l'adventice la plus abondante et la plus constante. De plus, elle a une place un peu particulière qui reflète les événements et l'histoire proche. Le *Torilis* du Japon est abondant dans tous les biotopes perturbés. C'est une adventice rudérale qui a un large spectre écologique puisqu'elle est abondante certaines années aussi sous les Pins du pré-bois. C'est surtout depuis les travaux que cette plante se remarque aussi souvent et à tous les stades.



Aux stades jeunes, cette espèce est déjà abondante sous le pré-bois de Pins. Après une diminution de la couverture lors de la montaison (phénomène de régression de certaines hémicryptophytes à rosettes) elle reprend de la dimension à la floraison.

La floraison commence au 1^{er} juillet et se termine fin septembre. Les rosettes et plantules ne sont pas toujours visibles en hiver mais il arrive qu'elles soient présentes en fin de saison comme en 2001 (cette année humide a certainement contribué à son abondance et sa précocité). Leur viabilité n'est pas assurée dans le cas des biotopes que l'on a sur le site.



Viola hirta L.

Violette hérissée

Famille : **Violaceae**

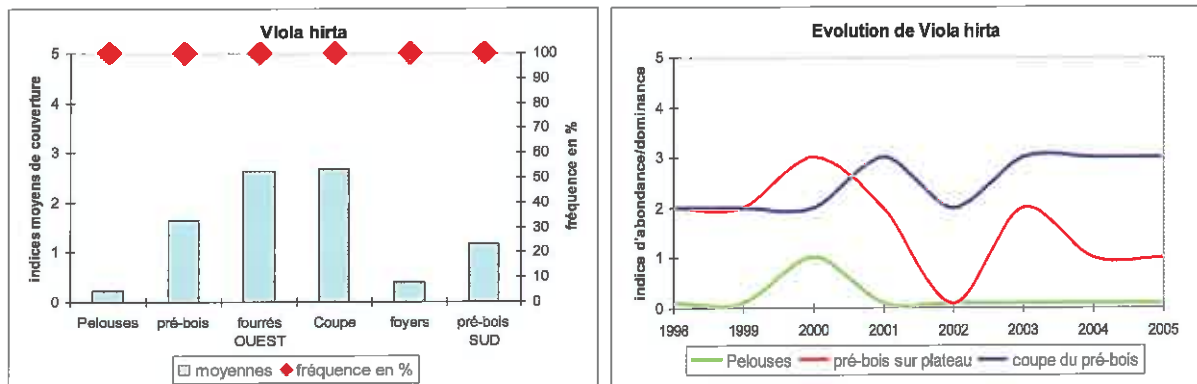
Considérée comme **Très Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotopie 2004) dans 123 communes sur 196.

Plante des milieux mésophiles à xérophiles calcaires, pré-bois, pelouses, friches etc...

Sur la pelouse à Maïté :

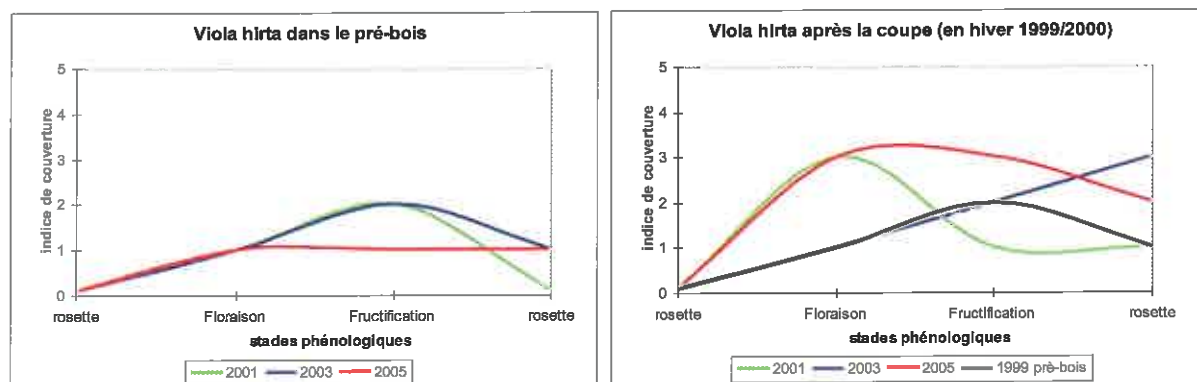
Plante très intéressante sur le plan écologique mais aussi phénologique. C'est une des plus précoces à fleurir et son spectre écologique est relativement vaste, sur le site au moins.

Préférant l'ombre des pins, quelle soit légère ou profonde comme celle des fourrés, cette espèce a beaucoup bénéficié de la coupe pour coloniser encore du terrain. D'ailleurs, en 2000 déjà, la Violette hérissée a profité des tempêtes de fin 1999 pour augmenter sa couverture dans le pré-bois comme sur les pelouses où elle prend un point d'indice, comme un soubresaut. Bon nombre d'espèces de la famille des Violacées sont des pionnières ou des espèces souffrant de la compétition. Cette espèce est, à un degré moindre, tout à fait comparable à la Violette rupestre par exemple (*Viola rupestris* F.W. Schmidt). Elle paraît avoir atteint rapidement un équilibre dans la coupe et fait partie des « petites » dominantes au même titre que sous les fourrés où elle partage la litière avec la Violette odorante (*Viola odorata* L.) et un peu de Violette de Rivin (*Viola riviniana* Reichenb.).



Les graphiques ci-dessous illustrent l'évolution de la couverture en interaction avec la phénologie de la plante. C'est à la fructification (ou floraison cléistogame) que le maximum est atteint. On remarquera aussi la progression des populations dans la coupe et le dynamisme de l'espèce partant en fin d'hiver de presque peu de biomasse visible (feuilles en rosettes).

C'est en général à partir du 15 mars que l'on voit les premières fleurs. La floraison se poursuit jusqu'en fin avril. Ensuite, les fleurs cléistogames se développent jusqu'en été. La Violette hérissée ne disparaît jamais. Tout le long de l'année, les feuilles s'observent en touffes souvent isolées ou en rosettes hivernales.



Liste complémentaire d'espèces moins fréquentes ou fortement liées à un seul biotope:**Achillea millefolium L.**

Achillée millefeuille

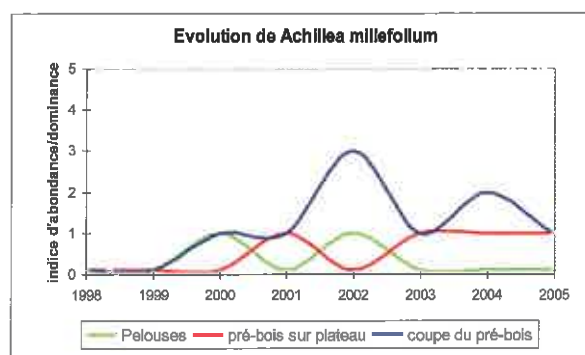
Famille : **Asteraceae**

Considérée comme **Très Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 196 communes sur 196.

Plante des prairies, friches, etc...

Sur la pelouse à Maîté :

Espèce ayant fortement profité de l'ouverture du milieu. Paraît marquer le pas depuis 2003. Variation notable des populations dans les autres biotopes.

**Linum tenuifolium L.**

Lin à feuilles étroites

Famille : **Linaceae**

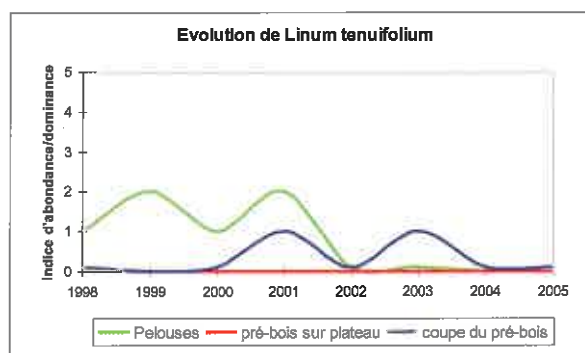
Considéré comme **Assez Commun** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 32 communes sur 196.

Plante des pelouses xérophiles et des escarpements rocaillieux.

Sur la pelouse à Maîté :

Ce Lin a curieusement régressé ces dernières années (depuis 2002), pourtant années chaudes correspondant aux besoins thermiques de la plante.

Il y a là certainement des phénomènes de compétition dans les pelouses. D'autres espèces du même registre écologique ont subi la même évolution régressive : Petite Coronille, Globulaire vulgaire, etc..

**Ononis repens L.**

Bugrane rampante

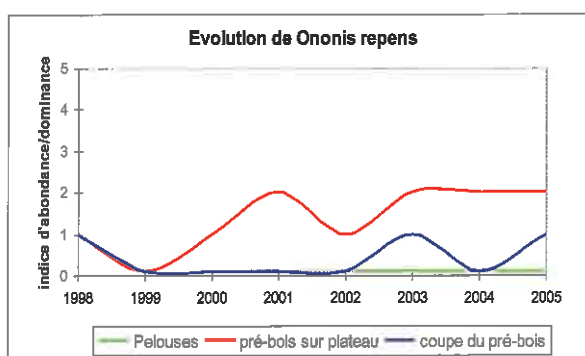
Famille : **Fabaceae**

Considérée comme **Très Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 115 communes sur 196.

Plante des pelouses mésophiles, friches, chemins, etc...

Sur la pelouse à Maîté :

La Bugrane fait partie de ces rares espèces du pré-bois qui ont régressé après la coupe alors que les populations augmentaient dans le même temps. Elle semble refuser les pelouses sèches du site.



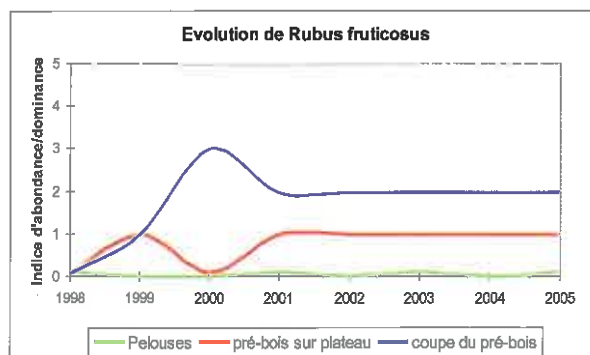
Rubus fruticosus L. Goupe

Ronce buissonnante

Famille : **Rosaceae**

Considérée comme **Très Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 196 communes sur 196.

Plante des friches, fourrés, haies, broussailles etc...

**Sur la pelouse à Maïté :**

Cette Ronce s'est vite étendue dans les coupes notamment à la faveur des lisières boisées. Elle s'est stabilisée depuis 2001 et semble végéter depuis les années chaudes, grâce à la densité du tapis graminéen.

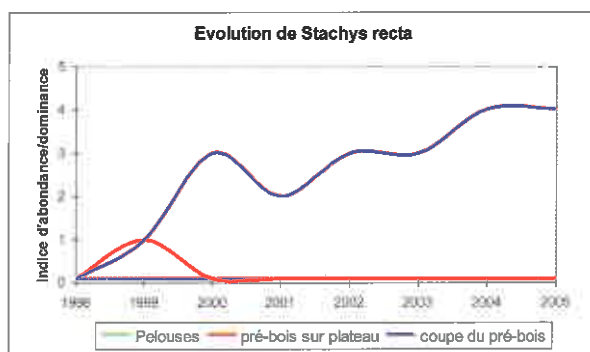
Stachys recta L.

Epiaire droite

Famille : **Lamiaceae**

Considérée comme **Commune** en Essonne par Gérard Arnal et Jean Guittet (Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne Biotope 2004) dans 56 communes sur 196.

Plante des pelouses ouvertes mésophiles ou xérophiles et calcaires.

**Sur la pelouse à Maïté :**

Certainement l'espèce qui a le plus profité de l'ouverture du pré-bois de Pins, grâce surtout aux espaces laissés par les travaux et les Mousses desséchées. Supporte aussi le tassement léger. C'est une des espèces qui est à suivre car il serait étonnant qu'elle continue sa progression ainsi les prochaines années.



Photo 44 : la Carline commune

10 Conclusion

L'ouverture du pré-bois de Pins en voie de fermeture me semble avoir donné satisfaction dans la mesure où de nombreuses plantes herbacées ont vite colonisé les nouveaux espaces créés par l'élimination des Pins.

Toutefois, il faudra encore plusieurs années pour s'assurer du plein succès de cette action perturbante au point de changer considérablement l'ordre botanique des milieux d'origine (pré-bois et une partie de la pelouse).

Un certain nombre d'espèces patrimoniales n'ont pas retrouvé leur indice d'abondance d'origine. Par contre, beaucoup ont largement augmenté leurs populations et certaines sont devenues, logiquement pour les post-pionnières, des dominantes remarquablement bien établies.

L'essentiel serait que les ligneuses se limitent à la simple présence. Mais seuls de nouveaux travaux peuvent aider à cet objectif.

L'élimination « raisonnée » de certains Pins dont celui gênant l'Orchis pyramidal devrait aider à l'enrichissement du site.

10.1 Bilan de l'ouverture du pré-bois :

Les espèces peuvent être classées en divers groupes selon leur aptitude à re-coloniser les nouveaux espaces ou à surmonter le dérangement dus aux travaux d'ouverture. Cette comparaison repose sur les différences entre le pré-bois à son origine (et les années suivantes) et la coupe suivante.

10.2 Les bénéficiaires :

1) Celles qui sont passées du statut de plantes discrètes **du cortège à dominantes**, ce sont celles qui ont eu la plus grosse augmentation de leur couverture :

- la Laïche précoce (*Carex caryophylla* Latourr.)
- le Lin purgatif (*Linum catharticum* L.)
- l'Asperule herbe à l'esquinancie (*Asperula cynanchica* L.).

2) Celles qui sont passées du statut de plante du **cortège à celui d'abondantes** :

Là aussi l'augmentation des populations est importante. Elle est remarquable pour des espèces d'ordinaire peu expansives.

- l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium* L.)
- l'Avoine des prés (*Avenula pratensis* (L.) Dumort.)
- la Brize moyenne (*Briza media* L.)
- le Panicaut (*Eryngium campestre* L.)
- la Fétuque marginée (*Festuca lemanii* Bastard)
- la Fétuque de Leman (*Festuca marginata* (Hack.) K. Richt.)
- l'Hélianthème des Apennins (*Helianthemum apenninum* (L.) Miller)
- le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum* L.)
- la Koélerie en pyramide (*Koeleria pyramidata* (Lam.) P. Beauv.)
- la Fléole des prés (*Phleum pratense* L.)
- la Scabieuse colombarie (*Scabiosa columbaria* L.)

3) Celles qui sont passées **d'abondantes à dominantes** :

- le Brome érigé (*Bromus erectus* Hudson)
- la Centaurée des bois (*Centaurea nemoralis* Jordan)
- le Gailllet vrai (*Galium verum* L.)
- la Sauge des prés (*Salvia pratensis* L.)
- la Potentille printanière (*Potentilla neumanniana* Reichenb.)
- le Séséli des montagnes (*Seseli montanum* L.)
- l'Epiaire droite (*Stachys recta* L.)
- la Violette hérissée (*Viola hirta* L.)

4) celles qui ont vu leurs populations un peu augmenter alors qu'elles étaient déjà bien présentes :

- la Cardoncelle molle (*Carduncellus mitissimus* (L.) DC.)
- la Campanule à feuilles rondes (*Campanula rotundifolia* L.)
- l'Hélianthème à feuilles arrondies (*Helianthemum nummularium* (L.) Miller)
- la ronce (*Rubus fruticosus* L.)
- le Pâturin des prés (*Poa pratensis* L.)
- l'Avoine jaunâtre (*Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv.)
- la Pimprenelle (*Sanguisorba minor* Scop.)

10.3 Les évolutions régressives :

1) Les **espèces en forte régression**, qui sont passées du statut de dominantes à celui de discrètes dans le cortège :

- le Pin noir (*Pinus nigra* Arnold)
- le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.)

2) ou **d'abondantes à présentes** (cortège) :

- la Laîche glauque (*Carex flacca* Schreber)
- le Cirse sans tige (*Cirsium acaule* Scop.)
- le Genévrier commun (*Juniperus communis* L.)
- le Plantain moyen (*Plantago media* L.)
- la Garance voyageuse (*Rubia peregrina* L.)

3) celles qui ont régressé mais qui sont restées encore abondantes :

- le Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv.)
- le Prunier de Sainte Lucie (*Prunus mahaleb* L.)

4) celles ayant eu une régression importante mais qui ont réussi à reprendre leurs places :

- la Germandrée petit chêne (*Teucrium chamaedrys* L.)
- l'Hippocrépis fer à cheval (*Hippocrepis comosa* L.)

5) et celles qui sont passées par un maximum pour se retrouver dans le cortège ou disparues 6 années après travaux, il s'agit de **pionnières**, de **rudérales** ou d'**adventices** :

- le Cirse à feuilles lancéolées (*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.)
- l'Epilobe à quatre angles (*Epilobium tetragonum* L.)
- le Gaillet gratteron (*Galium aparine* L.)
- le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata* L.)
- le Laiteron âpre (*Sonchus asper* (L.) Hill)
- le Torilis du Japon (*Torilis japonica* (Houtt.) DC.)

On reconnaît dans ces groupes des plantes typiques des pelouses sèches, les espèces principales qui déterminent le type de biotope.

Les espèces patrimoniales sont souvent des plantes discrètes et cependant indicatrices du milieu.

Toutes celles rencontrées dans le pré-bois de Pins ou les pelouses se maintiennent sur le site avec des fortunes diverses. Elles sont sensibles essentiellement aux conditions écologiques et climatiques. Parmi ces plantes patrimoniales des pelouses méso-xérophiles, on notera la régression de la Globulaire vulgaire (*Globularia vulgaris* L.), du Lin à feuilles étroites (*Linum tenuifolium* L.), de l'Hélianthème des Apennins (*Helianthemum apenninum* (L.) Miller), de la Scabieuse colombarie (*Scabiosa columbaria* L.), de l'Anthyllide vulnérable (*Anthyllis vulneraria* L.) et du Serpolet (*Thymus pulegioides* L.).

Celles qui suivent ont fortement augmenté puis ensuite retrouvé leur couverture d'origine (courbe en cloche) comme la Brize moyenne (*Briza media* L.), la Fétuque marginée (*Festuca lemanii* Bastard), la Brunelle à grandes fleurs (*Prunella grandiflora* (L.) Scholler), les deux plantains des pelouses sèches, le P. lancéolé (*Plantago lanceolata* L.) et le P. moyen (*Plantago media* L.).

Graphique n° 22 : Diagramme de répartition des espèces du méso-xérobromion en catégories d'abondance

Graphiques n° 23a et 23b : Comparaison des inventaires de phanérophytes dans les deux pré-bois à *Pinus sylvestris*

Graphiques n° 24a et 24b : Comparaison des sommes des couvertures des phanérophytes dans les deux pré-bois à *Pinus sylvestris*

Graphiques n° 25a et 25b : Importance des phanérophytes dans les fourrés sur pente ouest

Graphique n° 26 : Evolution de quelques espèces des morts-bois sous fourrés de *Pinus sylvestris*

Graphique n° 27 : Evolution de la strate arborescente

Graphique n° 28 : Evolution d'herbacées sous les fourrés

Graphique n° 29 : Spectre biologique de l'ourlet

Graphique n° 30 : Diagramme des moyennes d'abondance/dominance de l'ourlet

13 ANNEXES

Annexe I : calendrier des observations et notations floristiques

Annexe 1 : Calendrier des inventaires floristiques sur la pelouse à Maillé
 nombre de relevés par biotope et par année

	années	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	total = 348	
Mésa-xérobromion	1998	1		1	1	1	1	1	1	1		8	76
	1999			1		2	1		1	1		6	
	2000	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9	
	2001	1	1		2	1	1	1	2	1	1	11	
	2002		1	1	1	1	1	1	2	1	1	10	
	2003		2	1	2	1	2	1	1	1		11	
	2004	1		1	1	2	1	2	1	1	1	11	
	2005	1		1	2	1	1	1	1	2		10	
pré-bois à Pinus sylvestris sur plateau	1998	1		1	1	1	1	1	1	1		8	76
	1999			1		2	1		1	1		6	
	2000	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9	
	2001	1	1		2	1	1	1	2	1	1	11	
	2002		1	1	1	1	1	1	2	1	1	10	
	2003		2	1	2	1	2	1	1	1		11	
	2004	1		1	1	2	1	2	1	1	1	11	
	2005	1		1	2	1	1	1	1	2		10	
Coupe du pré-bois à Pinus sylvestris s	1998											0	62
	1999											0	
	2000	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9	
	2001	1	1		2	1	1	1	2	1	1	11	
	2002		1	1	1	1	1	1	2	1	1	10	
	2003			2	1	2	1	2	1	1	1	11	
	2004	1		1	1	2	1	2	1	1	1	11	
	2005	1		1	2	1	1	1	1	2		10	
places de feux	1998											0	29
	1999											0	
	2000											0	
	2001											0	
	2002											0	
	2003					2	1	2	1	1	1	8	
	2004	1		1	1	2	1	2	1	1	1	11	
	2005	1		1	2	1	1	1	1	2		10	
pré-bois à Pinus sylvestris sur pente S	1998			1	1	1	1	1	1	1		7	53
	1999			1		2	1		1	1		6	
	2000	1	1	1	1	1	1	1	1			8	
	2001		1		1	1	1	1	2			7	
	2002			1	1	1	1	1	1			6	
	2003		2	1	2	1	2	1	1			10	
	2004			1	1	2	1	2	1	1		9	
	2005											0	
fourré à Pinus sylvestris sur pente OU	1998					1		1		1		3	42
	1999			1		1				1		3	
	2000	1	1		1		1					4	
	2001	1			2	1		1	1	1	1	8	
	2002		1		1	1	1	1	1		1	7	
	2003			1			1	2		1		5	
	2004			1	1	2	1	2	1	1		9	
	2005				2	1						3	
ourlet du pré-bois sur pente SUD	1998											0	10
	1999					2	1					3	
	2000		1				1		1			4	
	2001							1	1			2	
	2002							1				1	
	2003											0	
	2004											0	
	2005											0	

Annexe 2 : Inventaire floristique général

ANNEXE 2 SYNTHÈSE

Moyennes des contributions = MC
Moyennes générales = MO
Fréquences en % = Fr

Familles		Genères, espèces...			Pelouses			pré-bois			Coupe			foyers			pré-bois SUD			fourrés OUEST			ourlet SUD		
		MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr			
DICOTYLEDONES																									
Asteraceae	Acer pseudoplatanus L.				0,10	0,04	37,50	0,10	0,05	50,00				0,10	0,03	28,57	0,10	0,10	100,00						
Asteraceae	Anemone ranunculoides L.							0,10	0,03	33,33	0,40	0,40	100,00				0,10	0,03	28,57						
Asteraceae	Arrhenatherum elatius M. Bieb.	0,10	0,01	12,50	0,55	0,14	25,00							0,10	0,03	28,57				0,10	0,03	25,00			
Agrostaceae	Bunium bulbocastaneum L.				0,10	0,01	12,50										0,10	0,01	12,50						
	Bupleurum falcatum L.	0,10	0,01	12,50	0,10	0,05	50,00	0,10	0,02	16,67				0,10	0,01	14,29									
	Caucastis platycarpus L.							0,10	0,05	50,00							0,10	0,01	14,29						
	Cheerophyllum tenuifolium L.				0,10	0,01	12,50							0,10	0,01	14,28	0,10	0,05	50,00						
	Daucus carota L.	0,10	0,01	12,50	0,10	0,01	12,50	0,10	0,08	83,33	0,10	0,03	33,33	0,10	0,03	33,33	0,10	0,10	100,00	0,10	0,03	25,00			
	Eryngium campestre L.	0,44	0,44	100,00	1,28	1,28	100,00	1,87	1,87	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,33	0,33	100,00			
	Festuca ovina L. subsp. sylvatica (Mill.) R.							0,10	0,08	83,33				0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,08	75,00			
	Pimpinella saxifraga L.	0,21	0,21	100,00	0,60	0,60	100,00	0,10	0,10	100,00				0,10	0,10	100,00	0,10	0,08	82,50	0,10	0,03	25,00			
	Sanicula europaea L.				0,55	0,14	25,00										0,10	0,08	75,00						
	Seseli montanum L.	3,50	3,50	100,00	2,13	2,13	100,00	3,17	3,17	100,00	0,70	0,70	100,00	0,23	0,23	100,00	0,10	0,10	100,00	1,70	1,28	75,00			
	Thalictrum flavum (L.) DC.	0,10	0,06	62,50	0,76	0,68	87,50	1,18	1,18	100,00	0,40	0,40	100,00	1,38	1,38	85,71	0,25	0,19	75,00	0,10	0,08	75,00			
Anallaceae	Hedera helix L.				0,10	0,10	100,00	0,10	0,03	33,33				0,10	0,10	100,00	1,83	1,83	87,50						
Asclepiadaceae	Vincetoxicum hirsutaria Medik.				0,10	0,03	25,00																		
Asiaticae	Achillea millefolium L.	0,33	0,33	100,00	0,55	0,55	100,00	1,50	1,50	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,09	87,50	0,10	0,08	75,00			
	Andromeda ligustrum L.							0,10	0,03	33,33	0,10	0,03	33,33				0,10	0,08	82,50	0,10	0,03	25,00			
	Artemisia vulgaris L.							0,10	0,08	83,33	0,10	0,10	100,00												
	Bellis perennis L.	0,21	0,21	100,00	0,61	0,54	87,50	0,25	0,25	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,01	14,29	0,10	0,08	82,50						
	Carduncellus maritimus (L.) DC.	1,01	1,01	100,00	0,21	0,21	100,00	1,83	1,83	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,04	42,86	0,10	0,03	25,00			
	Carduus nutans L.							0,10	0,08	83,33	0,10	0,10	100,00	0,10	0,01	14,29				0,10	0,08	75,00			
	Carlina vulgaris L.	0,10	0,03	25,00	0,10	0,01	12,50																		
	Centaurea micrantha (Godron) Godron & G.	1,18	1,01	87,50	0,35	0,31	87,50	0,72	0,72	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,09	85,71	0,10	0,06	62,50	2,00	0,50	25,00			
	Centaurea nemoralis Jordan	2,75	2,75	100,00	1,63	1,63	100,00	3,67	3,67	100,00	1,00	1,00	100,00	0,23	0,23	100,00	0,10	0,10	100,00	1,50	1,50	100,00			
	Centaurea scabiosa L.	0,10	0,03	25,00	0,10	0,04	37,50	0,10	0,03	33,33				0,10	0,04	42,86	0,10	0,05	50,00	0,10	0,08	75,00			
	Centaurea thulii L. Durigneaudeau & J. Lamb.	1,00	0,13	12,50	0,10	0,01	12,50							0,10	0,01	14,29									
	Cichorium intybus L.				0,10	0,01	12,50	0,10	0,03	33,33															
	Cirsium acule Scop.	1,38	1,38	100,00	0,44	0,44	100,00	0,85	0,85	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,07	71,43	0,10	0,10	100,00	0,10	0,05	50,00			
	Cirsium arvense (L.) Scop.				0,10	0,03	25,00	0,40	0,40	100,00	0,73	0,73	100,00	0,10	0,08	82,50	0,10	0,05	50,00	0,10	0,03	25,00			
	Cirsium eriophorum (L.) Scop.													0,10	0,01	14,29									
	Cirsium vulgare (Sw.) Ten.	0,10	0,04	37,50	0,10	0,09	87,50	1,37	1,37	100,00	1,03	1,03	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,08	75,00			
	Corypha canadensis (L.) Cronq.							0,10	0,07	66,67	1,67	1,67	100,00	0,10	0,01	14,29	0,10	0,01	14,29						
	Crepis capillaris (L.) Wallr.				0,10	0,01	12,50	0,10	0,07	66,67	0,55	0,55	100,00	0,10	0,01	14,29									
	Crepis setosa Haller fil.				0,10	0,03	25,00	0,10	0,10	100,00	3,00	3,00	100,00							0,10	0,03	25,00			
	Crepis viciae L. ssp. bracteata (Thunb.)				0,10	0,03	25,00	0,10	0,03	33,33	0,10	0,07	66,67												
	Eupatorium cannabinum L.							0,10	0,03	33,33	0,10	0,03	33,33												
	Hieracium murorum L.							0,10	0,02	16,67															
	Hieracium pilosella L.	0,90	0,90	100,00	0,10	0,10	100,00	0,25	0,25	100,00	1,33	1,33	100,00	0,10	0,04	42,86				0,65	0,55	100,00			
	Hypochaeris radicata L.							0,10	0,05	50,00	0,10	0,07	66,67												
	Inula conyzia DC.	0,10	0,05	50,00	0,10	0,09	87,50	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,08	75,00	0,10	0,03	25,00			
	Lactuca scariola L.				0,10	0,03	25,00	0,10	0,10	100,00	1,33	1,33	100,00	0,10	0,04	42,86	0,10	0,01	12,50						
	Lapsana communis L.																0,10	0,03	25,00	0,10	0,03	25,00			
	Leontodon hispidus L.	0,10	0,06	62,50	0,10	0,08	82,50	0,10	0,05	50,00				0,10	0,03	28,57				0,10	0,03	25,00			
	Leucanthemum vulgare Lam.																0,10	0,03	25,00						
	Matricaria inodora L. (schizanthella)							0,10	0,02	16,67															
	Onopordum acanthium L.							0,10	0,02	16,67															
	Picris echioides L.				0,10	0,01	12,50	0,10	0,02	16,67	0,55	0,55	100,00												
	Pteris aquilina L.	0,10	0,06	62,50	0,10	0,10	100,00	0,40	0,40	100,00	0,40	0,40	100,00	0,10	0,08	85,71	0,10	0,05	50,00	0,10	0,10	100,00			
	Senecio jacobaea L.	0,10	0,05	50,00	0,10	0,08	75,00	0,10	0,08	83,33	0,10	0,10	100,00	0,10	0,06	62,50	0,10	0,03	25,00	0,10	0,05	50,00			
	Senecio sylvaticus L.							0,10	0,02	16,67															
	Senecio vulgaris L.				0,10	0,01	12,50	0,10	0,07	66,67	0,10	0,10	100,00							0,10	0,03	25,00			
	Sonchus asper (L.) Hill				0,10	0,04	37,50	0,55	0,55	83,33	0,10	0,10	100,00	0,10	0,04	42,86	0,10	0,01	12,50	0,10	0,05	50,00			
	Sonchus oleraceus L.							0,10	0,02	16,67	0,10	0,10	100,00	0,10	0,04	42,86				0,10	0,03	25,00			
	Taraxacum erythrospermum Andr. ex Besser.	0,38	0,31	87,50	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,40	0,40	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,03	25,00	0,10	0,03	25,00			
	Taraxacum officinale Weber	0,10	0,04	37,50	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,40	0,40	100,00	0,10	0,07	71,43	0,10	0,03	25,00						
	Tragopogon pratensis L. subsp. Minor (Mill.) V.				0,10	0,06	87,50	0,10	0,10	100,00	0,10	0,03	33,33	0,10	0,07	71,43	0,10	0,04	37,50	0,10	0,05	50,00			
Betulaceae	Betula alba L.																								

Annexe 2 : suite (1)

		Pelouses			pré-bois			Coupe			foyers			pré-bois SUD			fourrés OUEST			cours SUD		
		MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr
Geraniaceae	Centaureum erythraea Rafn							0,10	0,02	16,87							0,10	0,01	12,50			
	Centaureum pulchellum (Swartz) Drac	0,10	0,05	50,00	0,10	0,04	37,50	0,10	0,10	100,00	0,10	0,07	66,67	0,10	0,04	42,86				0,10	0,03	25,00
Geraniaceae	Erodium cicutarium (L.) L'H. et							0,10	0,03	33,33	0,10	0,07	66,67	0,10	0,07	66,67	0,10	0,08	87,50	0,33	0,33	100,00
	Geranium columbinum L.				0,10	0,03	25,00	0,10	0,02	16,87	0,10	0,03	33,33	0,10	0,03	33,33	0,10	0,09	85,71	0,55	0,26	50,00
Globulariaceae	Geranium pusillum L.										0,10	0,03	33,33									
	Geranium robertianum L. subsp. robertianum				0,10	0,10	100,00	0,10	0,07	66,67	0,10	0,03	33,33	0,25	0,21	85,71	0,10	0,08	75,00			
Hypericaceae	Globularia vulgaris L.	0,93	0,93	100,00	0,10	0,08	82,50	0,25	0,25	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,09	85,71	0,10	0,09	87,50	0,33	0,33	100,00
Juglandaceae	Hypericum perforatum L.	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,87	0,87	100,00	1,33	1,33	100,00	0,10	0,09	85,71	0,10	0,08	87,50	0,33	0,33	100,00
Lamiaceae	Juglans regia L.				0,10	0,01	12,50	0,10	0,02	16,87							0,10	0,01	12,50			
	Achras arvensis (Lam.) Dandy	0,10	0,03	25,00	0,10	0,01	12,50	0,10	0,08	83,33				0,10	0,01	14,29				0,10	0,03	25,00
Lamiaceae	Clinopodium vulgare L.																0,10	0,01	12,50			
	Lamium amplexicaule L.																			0,10	0,03	25,00
Lamiaceae	Origanum vulgare L.																0,10	0,03	25,00			
	Prunella grandiflora (L.) Scholl	1,76	1,76	100,00	0,21	0,21	100,00	0,25	0,25	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,08	57,14	0,10	0,09	87,50			
Lamiaceae	Prunella laciniata (L.) L.	0,10	0,03	25,00	0,10	0,05	50,00	1,00	0,33	33,33	0,10	0,03	33,33				0,10	0,01	12,50			
	Prunella vulgaris L.	0,10	0,03	25,00	0,28	0,18	62,50	0,48	0,38	83,33	0,10	0,10	100,00	0,10	0,03	28,57	0,10	0,09	87,50			
Lamiaceae	Salvia pratensis L.	1,38	1,38	100,00	0,50	0,50	100,00	2,33	2,33	100,00	1,00	1,00	100,00	0,38	0,38	100,00	0,28	0,18	62,50	0,40	0,30	75,00
	Stachys annua (L.) L.				0,10	0,01	12,50	0,10	0,02	16,87										0,10	0,03	25,00
Lamiaceae	Stachys recta L.	0,10	0,10	100,00	0,21	0,21	100,00	3,17	3,17	100,00	0,40	0,40	100,00	0,10	0,08	85,71	0,10	0,04	37,50	0,10	0,10	100,00
	Teucrium chamaedrys L.	2,01	2,01	100,00	3,25	3,25	100,00	3,83	3,83	100,00	2,67	2,67	100,00	4,71	4,71	100,00	2,38	2,38	100,00	3,80	3,80	100,00
Lamiaceae	Teucrium montanum L.	0,10	0,03	25,00	0,10	0,01	12,50	0,10	0,08	83,33	0,10	0,03	33,33	0,10	0,03	28,57				0,10	0,03	25,00
	Thymus pulegioides (L.) (chamaedrys)	1,16	1,16	100,00	0,58	0,58	100,00	0,70	0,70	100,00	1,00	1,00	100,00	0,10	0,03	28,57	0,10	0,04	37,50	0,40	0,30	75,00
Lamiaceae	Linum catharticum L.	1,17	1,03	87,50	0,55	0,55	100,00	2,02	2,02	100,00	0,70	0,70	100,00	0,10	0,09	85,71	0,10	0,08	82,50	0,40	0,30	75,00
	Linum tenuifolium L.	1,03	0,78	75,00	0,10	0,01	12,50	0,40	0,40	100,00	0,10	0,07	66,67									
Lamiaceae	Althaea hirsuta L.							0,10	0,02	16,87	0,10	0,03	33,33									
	Monotropa hypopitys L. subsp. glabra (Bernh.)				0,10	0,01	12,50										0,10	0,01	12,50			
Oenotheraceae	Epilobium hirsutum L.							0,10	0,03	33,33	0,10	0,03	33,33									
	Epilobium parviflorum Schreber				0,10	0,03	25,00	0,10	0,03	33,33	0,10	0,07	66,67				0,10	0,03	25,00			
Oenotheraceae	Epilobium tetragonum L.				0,10	0,06	62,50	0,40	0,40	100,00	0,73	0,73	100,00									
	Cerastium brennans L.							0,10	0,02	16,87												
Cistaceae	Fraxinus excelsior L.				0,10	0,03	25,00										0,10	0,03	25,00			
	Ligustrum vulgare L.				0,21	0,21	100,00	0,10	0,10	100,00				0,28	0,20	71,43	2,25	2,25	100,00	0,10	0,05	50,00
Cruciferae	Grabenche emelhytiae Thuill.	0,10	0,05	50,00	0,10	0,08	75,00	0,10	0,02	16,87				0,10	0,01	14,29						
	Papaver rhoeas L.				0,10	0,01	12,50	0,10	0,05	50,00	0,10	0,07	66,67							0,10	0,03	25,00
Polemoniaceae	Plantago lanceolata L.	0,45	0,45	100,00	0,10	0,10	100,00	0,72	0,72	100,00	1,03	1,03	100,00	0,10	0,08	57,14	0,10	0,09	87,50	0,10	0,05	50,00
	Plantago major L. subsp. major	0,10	0,03	25,00	0,10	0,04	37,50	0,10	0,06	83,33	0,10	0,10	100,00				0,10	0,04	37,50			
Polemoniaceae	Plantago media L.	1,50	1,50	100,00	0,88	0,88	100,00	0,25	0,25	100,00	0,70	0,70	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,08	75,00	0,10	0,03	25,00
	Filipolia convolvulus (L.) A. L'Her							0,10	0,02	16,87										0,10	0,03	25,00
Polygonaceae	Rumex acetosella L.							0,10	0,07	66,67	0,70	0,70	100,00									
	Rumex crispus L.																			0,10	0,03	25,00
Primulaceae	Anagallis arvensis L.							0,10	0,03	33,33										0,10	0,05	50,00
	Anagallis foemina Miller							0,10	0,02	16,87	0,10	0,03	33,33							0,10	0,08	75,00
Primulaceae	Primula veris L.																0,10	0,01	12,50			
	Hebena foetida L.													0,10	0,01	14,29						
Ranunculaceae	Pulsatilla vulgaris Miller				0,10	0,01	12,50															
	Ranunculus bulbosus L.	0,10	0,10	100,00	0,10	0,08	75,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,03	33,33	0,10	0,03	28,57	0,10	0,08	75,00			
Ranunculaceae	Ranunculus minus L.				0,10	0,09	87,50	0,25	0,25	100,00				0,10	0,03	28,57	0,10	0,04	37,50	0,10	0,10	100,00
	Rosa laeva L.				0,10	0,08	75,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,03	28,57	0,10	0,04	37,50			
Rosaceae	Rhamnus cathartica L.				0,10	0,03	25,00	0,10	0,02	16,87	0,10	0,03	33,33	0,10	0,04	42,86	0,10	0,05	50,00			
	Agrostis eupatorioides L.				0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00				0,10	0,07	71,43	0,10	0,09	87,50	0,10	0,05	50,00
Rosaceae	Aphelandra arvensis L.							0,10	0,02	16,87	0,10	0,03	33,33									
	Crataegus monogyna Jacq.	0,10	0,06	62,50	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,07	66,67	0,23	0,23	100,00	1,75	1,75	100,00	1,05	0,55	50,00
Rosaceae	Fragaria vesca L.				0,10	0,06	62,50	0,82	0,88	83,33	0,40	0,40	100,00	0,10	0,08	57,14	1,95	1,95	100,00			
	Geum urbanum L.				0,10	0,06	62,50	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,09	85,71	0,88	0,88	100,00			
Rosaceae	Potentilla neumanniana Reichenb.	2,75	2,75	100,00	1,80	1,80	100,00	3,17	3,17	100,00	2,00	2,00	100,00	0,78	0,78	100,00	0,10	0,10	100,00	1,87	1,25	75,00
	Prunus avium L.				0,10	0,03	25,00										0,10	0,10	100,00			
Rosaceae	Prunus mahaleb L.	0,10	0,04	37,50	1,50	1,50	100,00	0,70	0,70	100,00	0,40	0,40	100,00	3,43	3,43	100,00	4,25	4,25	100,00	0,10	0,05	50,00
	Prunus spinosa L.	0,10	0,04	37,50	0,85	0,85	100,00	1,17	1,17	100,00	0,40	0,40	100,00	0,23	0,23	100,00	1,38	1,38	100,00	0,10	0,05	50,00
Rosaceae	Rosa agrestis Sav				0,10	0,06	62,50	0,10	0,07	66,67	0,10	0,03	33,33	0,10	0,07	71,43	0,10	0,10	100,00	0,10	0,03	25,00
	Rosa arvensis Hudson				0,10	0,05	50,00	0,10	0,07	66,67												

Annexe 2 : suite (2)

MONOCOTYLEDONES		Pelouses			pré-bois			Coupe			foyers			pré-bois SUD			fourrés OUEST			ourlet SUD		
		MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr	MC	MO	Fr
Cyperaceae	Carex caryophyllaea Laitour.	1,89	1,89	100,00	0,23	0,20	87,50	2,02	2,02	100,00	1,00	0,33	33,33	0,10	0,03	28,57	0,10	0,01	12,50			
	Carex flacca Schreber	0,10	0,06	50,00	0,33	0,33	100,00	0,10	0,07	66,67				0,10	0,06	57,14	0,64	0,40	62,50			
	Carex halleriana Asso	0,10	0,03	25,00													0,10	0,08	62,50			
	Carex humilis Leysser				0,10	0,03	25,00										0,10	0,04	37,50			
	Carex sylvatica Hudson																0,10	0,01	12,50			
Dioscoreaceae	Tamus communis L.																0,10	0,03	25,00			
	Muscari comosum (L.) Miller	0,10	0,03	25,00	0,10	0,04	37,50	0,10	0,03	50,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,03	28,57						
Hyacinthaceae	Muscari racemosum (L.) DC non Mill.	0,10	0,04	37,50	0,10	0,05	50,00	0,10	0,03	33,33	0,10	0,03	33,33	0,10	0,01	14,29	0,10	0,01	12,50			
	Urtica dioica L.				0,10	0,03	25,00	0,10	0,02	16,67							0,10	0,06	62,50			
Juncaceae	Luzula campestris (Ehrh.) La	0,10	0,06	75,00	0,10	0,04	37,50	0,28	0,23	83,33	0,10	0,03	33,33	0,10	0,01	14,29						
	Anacamptis pyramidalis (L.) Aiton fil.				0,10	0,06	62,50													0,10	0,06	75,00
Orchidaceae	Ophrys sphegodes (L.) C.M. Richard				0,10	0,03	25,00										0,10	0,06	50,00			
	Ophrys helleborine (L.) Crantz				0,10	0,04	37,50															
	Epipactis muelleri Godfroy				0,10	0,03	25,00							0,10	0,01	14,29						
	Goodyera repens (L.) R. Br.				0,10	0,03	25,00										0,10	0,01	12,50			
	Himantoglossum hircinum (L.) Sprengel				0,10	0,01	12,50	0,10	0,07	66,67				0,10	0,03	28,57				0,10	0,03	25,00
	Listera ovata (L.) R. Br.				0,10	0,04	37,50							0,10	0,01	14,29						
	Ophrys apifera Hudson subsp. apifera	0,10	0,01	12,50	0,10	0,01	12,50	0,10	0,05	50,00							0,10	0,04	37,50			
	Ophrys sphegodes subsp. sphegodes	0,33	0,33	100,00	0,10	0,09	87,50	0,10	0,08	83,33	0,10	0,03	33,33				0,10	0,03	25,00	0,10	0,03	25,00
	Orchis morio L.	0,10	0,09	87,50	0,10	0,08	75,00	0,10	0,07	66,67							0,10	0,01	12,50			
	Orchis purpurea Hudson	0,10	0,10	100,00	0,44	0,44	100,00	0,25	0,25	100,00	0,10	0,07	66,67	0,10	0,10	100,00	0,33	0,33	100,00	0,10	0,03	25,00
	Orchis X dubia				0,10	0,07	66,67							0,10	0,06	57,14						
	Platanthera chlorantha (Custer) Reichenb.	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,25	0,25	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,03	25,00
	Agrostis alonifera L.	0,10	0,01	12,50	0,10	0,01	12,50	0,68	0,16	33,33	0,10	0,07	66,67				0,10	0,03	25,00	0,10	0,03	25,00
	Arrhenatherum olidum (L.) P. Beauv. ex J. & A.				0,10	0,09	75,00	0,10	0,08	83,33	0,10	0,07	66,67	0,10	0,03	28,57						
	Avenula pratensis (L.) Dumort.	0,68	0,68	100,00	0,21	0,21	100,00	0,40	0,40	100,00				0,10	0,04	42,86				0,10	0,05	50,00
	Avenula pubescens (Hudson) Dumort.	0,10	0,01	12,50																		
Poaceae	Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.	2,38	2,38	100,00	4,68	4,68	100,00	4,17	4,17	100,00	2,87	2,87	100,00	5,00	5,00	100,00	2,50	2,50	100,00	3,25	3,25	100,00
	Brachypodium sylvaticum (Hudson) P. Beauv.				0,10	0,06	50,00	0,10	0,05	50,00	0,10	0,07	66,67	0,10	0,01	14,29	0,40	0,40	62,50			
	Briza media L.	1,89	1,89	100,00	0,55	0,55	100,00	1,35	1,35	100,00				0,10	0,09	85,71	0,06	0,06	75,00	0,10	0,08	75,00
	Bromus erectus Hudson	4,88	4,88	100,00	1,88	1,88	100,00	3,02	3,02	100,00	0,10	0,10	100,00	1,19	1,19	100,00	0,33	0,16	50,00	0,55	0,28	50,00
	Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus				0,10	0,03	25,00	0,10	0,02	16,67	1,00	0,33	33,33									
	Bromus stertilis L.				0,10	0,01	12,50	0,10	0,07	66,67	0,40	0,40	100,00	0,10	0,06	57,14	0,10	0,04	37,50	1,50	0,75	50,00
	Calamagrostis rigidula (L.) C.E. Hubbard										1,00	0,33	33,33									
	Dactylis glomerata L.	0,10	0,09	62,50	0,10	0,10	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,03	33,33	0,23	0,23	100,00	0,10	0,06	62,50	0,10	0,06	60,00
	Festuca lemanii Bastard	1,04	1,04	100,00	0,10	0,10	100,00	0,40	0,40	100,00	0,10	0,10	100,00	0,10	0,07	71,43	0,10	0,05	50,00	1,00	0,50	50,00
	Festuca marginata (Heck.) K. Richt.	1,28	1,28	100,00	0,21	0,21	100,00	0,85	0,85	100,00	0,10	0,07	66,67	0,08	0,07	85,71	0,10	0,04	37,50	3,00	1,50	50,00
	Holcus lanatus L.				0,10	0,10	100,00													0,10	0,03	25,00
	Koeleria pyramidata (Lam.) P. Beauv.	0,88	0,88	100,00	0,10	0,10	100,00	0,70	0,70	100,00	0,10	0,03	33,33	0,10	0,07	71,43	0,10	0,04	37,50	0,10	0,03	25,00
	Loium perenne L.				0,10	0,03	25,00															
	Nardus maritima (L.) Murr. (unilateralis ou)										0,10	0,07	66,67	0,10	0,01	14,29						
	Phleum bertolonii DC. (nodosum)	0,10	0,06	62,50	0,10	0,08	75,00	0,10	0,05	50,00												
	Phleum phaeoides (L.) Karsten (boshmer)	0,10	0,05	50,00	0,33	0,16	50,00	0,70	0,35	50,00	1,03	1,03	100,00	0,10	0,01	14,29						
	Phleum pratense L.	0,44	0,44	100,00	0,44	0,44	100,00	0,55	0,55	100,00	1,03	1,03	100,00	0,10	0,06	57,14	0,10	0,01	12,50	0,10	0,03	25,00
	Poa angustifolia L.				0,10	0,01	12,50	0,10	0,02	16,67	0,10	0,03	33,33				0,10	0,01	12,50			
	Poa annua L.				0,10	0,01	12,50	0,10	0,02	16,67	0,10	0,03	33,33									
	Poa bulbosa L.	0,10	0,06	75,00	0,10	0,06	62,50	0,10	0,07	66,67	0,10	0,03	33,33	0,10	0,03	28,57	0,10	0,01	12,50	0,10	0,03	25,00
	Poa compressa L.	0,10	0,01	12,50	0,10	0,05	50,00	0,33	0,22	66,67	0,10	0,07	66,67	0,10	0,04	42,86	0,10	0,04	37,50	1,00	0,25	25,00
	Poa pratensis L.	0,21	0,21	100,00	1,03	1,03	100,00	1,53	1,53	100,00	0,70	0,70	100,00	0,61	0,61	100,00	0,10	0,06	75,00	1,00	0,50	50,00
	Poa trivialis L.	0,10	0,01	12,50	0,10	0,05	50,00	0,10	0,03	33,33	0,40	0,40	100,00	0,10	0,04	42,86	0,10	0,01	12,50			
	Trisetum flavescens (L.) P. Beauv.	0,21	0,21	100,00	0,55	0,55	100,00	1,03	1,03	100,00	1,07	1,07	100,00	0,10	0,07	71,43	0,10	0,04	37,50	0,10	0,03	25,00
Cupressaceae	Juniperus communis L.	0,10	0,08	87,50	1,50	1,50	100,00	0,25	0,25	100,00	0,10	0,03	33,33	0,88	0,88	100,00	1,88	1,88	100,00	0,10	0,03	25,00
	Pinus sylvestris L.	0,10	0,09	87,50	4,88	4,88	100,00	0,40	0,40	100,00				3,57	3,57	100,00	4,13	4,13	100,00	1,05	0,53	50,00
Pinaceae	Pinus nigra Arnold	0,10	0,05	50,00	2,38	2,38	100,00	1,17	1,17	100,00							0,33	0,33	100,00	1,05	0,53	50,00
	Taxus baccata L.																0,10	0,01	12,50			

Annexe 3 : Inventaires floristiques du méso-xérobromion

Annexe 3 : Inventaires floristiques des pelouses de Mésio-xérobromion

la pelouse à Maîté (les grandes friches) Gironville -91-

		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
		8 relevés de janvier à septembre	6 relevés de mars à septembre	9 relevés de septembre	11 relevés de janvier à octobre	10 relevés de février à octobre	11 relevés de mars à octobre	11 relevés de janvier à octobre	10 relevés de janvier à septembre
Apiaceae	Anthriscus caucalis M. Bleb.		0,1						
	Bupleurum falcatum L.	0,1							
	Daucus carota L.					0,1			
	Eryngium campestre L.	1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,1
	Pimpinella saxifraga L.	0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Seseli montanum L.	2	3	3	4	4	3	5	4
	Torilis japonica (Houtt.) DC.		0,1		0,1	0,1	0,1		0,1
Asteraceae	Achillea millefolium L.	0,1	0,1	1	0,1	1	0,1	0,1	0,1
	Bellis perennis L.	0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Carduncellus mitissimus (L.) DC.	1	1	1	0,1	1	1	1	2
	Carlina vulgaris L.	0,1	0,1						
	Centaurea micropetilon (Godron) Godron & Gren. In Gren.		0,1	2	1	1	2	1	1
	Centaurea nemoralis Jordan	2	2	3	3	3	3	3	3
	Centaurea scabiosa L.	0,1			0,1				
	Centaurea thuiilieri J. DuVigneaud & J. Lambinon	1							
	Cirsium acule Scop.	2	1	2	2	1	1	1	1
	Cirsium vulgare (Savi) Ten.		0,1				0,1	0,1	
	Hieracium pilosella L.	1	2	1	1	0,1	0,1	1	1
	Inula conyza DC.	0,1			0,1	0,1			0,1
	Leontodon hispidus L.		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Picris hieracioides L.	0,1	0,1	0,1	0,1			0,1	
	Sanecio jacobaea L.		0,1	0,1	0,1	0,1			
	Taraxacum erythrospermum Andr. ex Besser gr.	1	1	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1
	Taraxacum officinale Weber	0,1	0,1		0,1				
Boraginaceae	Myosotis arvensis Hill		0,1		0,1				
Brassicaceae	Erophila verna (L.) Chevall.		0,1						0,1
	Kandis perfoliata (L.) Kerguelen		0,1						
Campanulaceae	Campanula rotundifolia L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Caprifoliaceae	Viburnum lantana L.	0,1							
Caryophyllaceae	Cerastium brachypetalum Desportes ex Pers.		0,1						0,1
	Cerastium fontanum Baumg.								0,1
	Cerastium pumilum Curtis								0,1
	Cerastium semidecandrum L.	0,1	0,1	0,1	0,1			0,1	0,1
Cistaceae	Helianthemum apenninum (L.) Miller	1	1	2	1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Helianthemum nummularium (L.) Miller	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Corylaceae	Corylus avellana L.							0,1	
Dipsacaceae	Knautia arvensis (L.) Coulter				0,1				
	Scabiosa columbaria L.	1	3	3	2	2	1	1	1
Euphorbiaceae	Euphorbia cyparissias L.	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fabaceae	Anthylla vulneraria L.	2	1	2	2	1	1	0,1	1
	Coronilla minima L.	2	4	4	3	2	3	4	3
	Hippocrepis comosa L.	4	3	5	4	5	5	4	4
	Lotus corniculatus L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Medicago falcata L.				0,1				
	Medicago lupulina L.	0,1		1	0,1	0,1	0,1		0,1
	Ononis repens L.	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Securigera varia (L.) P. Lassen	0,1							
	Trifolium campestre Schreiber	0,1	0,1	0,1	0,1			0,1	0,1
	Trifolium dubium Sm.			0,1					
	Vicia hirsuta (L.) S.F. Gray							1	
Vicia sativa L. subsp. sativa	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	
Fagaceae	Quercus humilis Miller	0,1							0,1
	Quercus robur L.	0,1			0,1			0,1	0,1
Gentianaceae	Cantaurium pulchellum (Swartz) Druce			0,1	0,1	0,1			0,1
Globulariaceae	Globularia vulgaris L.	2	1	2	2	0,1	0,1	0,1	0,1
Hypericaceae	Hypericum perforatum L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lamiaceae	Acinos arvensis (Lam.) Dandy			0,1			0,1		
	Prunella grandiflora (L.) Scholler	0,1	2	3	2	3	2	1	1
	Prunella lacinolata (L.) L.		0,1		0,1				
	Prunella vulgaris L.							0,1	0,1
	Salvia pratensis L.	2	2	1	1	1	1	2	1
	Stachys recta L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Teucrium chamaedrys L.	2	3	0,1	2	2	1	3	3
	Teucrium montanum L.		0,1		0,1				
	Thymus pulegioides L.(chamaedrys)	2	2	3	1	1	0,1	0,1	0,1
Linaceae	Linum catharticum L.	1	0,1	3	2	1	0,1		1
	Linum tenuifolium L.	1	2	1	2	0,1	0,1		
Orobanchaceae	Orobanche amethystea Thuill.	0,1			0,1			0,1	0,1
Plantaginaceae	Plantago lanceolata L.	0,1	0,1	0,1	1	2	0,1	0,1	0,1
	Plantago major L. subsp. major				0,1			0,1	
	Plantago media L.	1	1	2	2	2	1	1	2
Ranunculaceae	Ranunculus bulbosus L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Annexe 3 : suite

		1998 8 relevés de janvier à septembre	1999 8 relevés de mars à septembre	2000 9 relevés de janvier à septembre	2001 11 relevés de janvier à octobre	2002 10 relevés de février à octobre	2003 11 relevés de mars à octobre	2004 11 relevés de janvier à octobre	2005 10 relevés de janvier à septembre
Rosaceae	Crataegus monogyna Jacq.	0,1			0,1		0,1	0,1	0,1
	Potentilla neumanniana Reichenb.	2	3	3	3	2	3	3	3
	Prunus mahaleb L.	0,1			0,1				0,1
	Prunus spinosa L.	0,1			0,1		0,1		
	Rosa canina L.	0,1			0,1		0,1		
	Rosa micrantha Sm.	0,1							
	Rosa rubiginosa L.	0,1						0,1	
	Rubus fruticosus L.	0,1			0,1		0,1		0,1
	Sanguisorba minor Scop.	1	2	0,1	1	2	2	1	2
	Asperula cynanchica L.	3	1	2	3	2	2	3	2
Rubiaceae	Galium aparine L.		0,1	0,1	0,1				
	Galium mollugo L. subsp. mollugo	0,1	0,1						0,1
	Galium verum L.	3	2	1	2	2	2	3	3
	Rubia perigrina L.		0,1						
Santalaceae	Thesium humifusum DC.	0,1				0,1	0,1		
Scrophulariaceae	Euphrasia stricta D. Wolff ex J.F. Lehm.	1	1	4	2	2		0,1	1
	Odonites vernus (Bellardi) Dumort.			0,1		0,1			0,1
	Veronica arvensis L.	0,1		0,1	0,1			1	0,1
	Veronica prostrata L. subsp. prostrata	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1
Valerianaceae	Valerianella eriocarpa Desv.			0,1					
	Valerianella locusta (L.) Laterrade (olitoria)	0,1							
Violaceae	Viola hirta L.	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
MONOCOTYLEDONES									
Cyperaceae	Carex caryophyllaea Latour.	2	1	2	3	4	1	0,1	2
	Carex flacca Schreber	0,1	0,1	0,1					0,1
	Carex halimifolia Asso						0,1		0,1
Hyacinthaceae	Muscari comosum (L.) Miller		0,1						0,1
	Muscari racemosum (L.) DC non Mill.	0,1	0,1					0,1	
Juncaceae	Luzula campestris (Ehrh.) Lej.	0,1			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Orchidaceae	Ophrys apifera Hudson subsp. apifera		0,1						
	Ophrys sphegodes subsp. sphegodes	0,1	1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Orchis morio L.	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
	Orchis purpurea Hudson	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Platanthera chlorantha (Custer) Reichenb.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Poaceae	Agrostis stolonifera L.				0,1				
	Avenula pratensis (L.) Dumort.	0,1	0,1	0,1	1	0,1	1	1	2
	Avenula pubescens (Hudson) Dumort.	0,1							
	Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.	2	2	2	3	3	3	2	2
	Briza media L.	0,1	2	3	3	3	1	2	1
	Bromus erectus Hudson	5	5	4	5	5	5	5	5
	Dactylis glomerata L.	0,1	0,1		0,1			0,1	
	Festuca lemanii Bastard	0,1	0,1	2	2	2	0,1	1	1
	Festuca marginata (Hack.) K. Richt.	2	2	1	1	1	0,1	2	1
	Koeleria pyramidata (Lam.) P. Beauv.	0,1	0,1	1	2	1	0,1	1	0,1
	Phleum bertolonii DC. (nodosum)	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1		
	Phleum phleoides (L.) Karsten (boehmeri)	0,1					0,1	0,1	0,1
	Phleum pratense L.	0,1	1	1	1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Poa bulbosa L.	0,1	0,1	0,1	0,1			0,1	0,1
	Poa compressa L.			0,1					
	Poa pratensis L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1
	Poa trivialis L.				0,1				
	Trisetum flavescens (L.) P. Beauv.	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Cupressaceae	Juniperus communis L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Pinaceae	Pinus sylvestris L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Pinus nigra Arnold	0,1			0,1	0,1		0,1	

Annexe 4 : Inventaires floristiques du pré-bois à *Pinus sylvestris* sur plateauAnnexe 4 : Inventaires floristiques du pré-bois à *Pinus sylvestris* sur le plateau

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Aceraceae	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	0,1					0,1	0,1
Apiaceae	<i>Anthriscus caucalis</i> M. Bieb.	1	0,1					
	<i>Bunium bulbocastanum</i> L.				0,1			
	<i>Bupleurum falcatum</i> L.	0,1		0,1	0,1			
	<i>Cheerophyllum temulum</i> L.						0,1	
	<i>Daucus carota</i> L.			0,1				
	<i>Eryngium campestre</i> L.	1	0,1	1	0,1	1	2	3
	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	0,1	0,1	1	1	1	1	2
	<i>Sanicula europaea</i> L.			0,1			1	
	<i>Seseli montanum</i> L.	1	2	2	2	2	3	3
	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.		0,1	0,1	0,1	1	1	2
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Asclepiadaceae	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.		0,1	0,1	0,1			
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	0,1	0,1	0,1	1	0,1	1	1
	<i>Bellis perennis</i> L.		0,1	0,1	1	1	0,1	1
	<i>Carduncellus mitiselmus</i> (L.) DC.	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Carlina vulgaris</i> L.	0,1						
	<i>Centaurea microphylla</i> (Godron) Godron & Gren. in Gren.	0,1	0,1	1		0,1	0,1	0,1
	<i>Centaurea nemoralis</i> Jordan	2	2	1	1	1	2	2
	<i>Centaurea scaberrima</i> L.	0,1	0,1	0,1				
	<i>Centaurea thuyllertii</i> J. Duvigneaud & J. Lambinon	0,1						
	<i>Cichorium intybus</i> L.							
	<i>Cirsium acule</i> Scop.	1	1	0,1	1	0,1	0,1	0,1
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.					0,1	0,1	
	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.			0,1				
	<i>Crepis setosa</i> Haller fil.				0,1			0,1
	<i>Hieracium pilosella</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Inula conyzae</i> DC.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Lactuca serotia</i> L.	0,1					0,1	
	<i>Leontodon hispidus</i> L.	0,1		0,1		0,1		0,1
	<i>Picris echinoides</i> L.						0,1	
	<i>Picris hieracioides</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Senecio jacobaea</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
	<i>Senecio vulgaris</i> L.						0,1	
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill			0,1			0,1	0,1
	<i>Tanacetum arvensis</i> Andrzej. ex Besser gr.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Tanacetum officinale</i> Weber	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Tragopogon pratensis</i> L. subsp. Minor (Mill.) Wahlenb.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Cynoglossaceae	<i>Cynoglossum officinale</i> L.			0,1			0,1	0,1
	<i>Myosotis arvense</i> Hill		0,1	0,1	0,1		0,1	
	<i>Myosotis arvensis</i> Hill ssp. : umbrata (Rouy) O. Schwartz			0,1	0,1			
Brassicaceae	<i>Camphora bursa-pastoris</i> (L.) Medik.						0,1	
	<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.		0,1				0,1	0,1
Campanulaceae	<i>Campanula trachelium</i> L.	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Caprifoliaceae	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	0,1	0,1	0,1			0,1	
	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	0,1	0,1			0,1	0,1	
	<i>Viburnum lantana</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Caryophyllaceae	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.							0,1
	<i>Cerastium arvense</i> L.							0,1
	<i>Cerastium brachypetalum</i> Desportes ex Pers.		0,1	0,1				0,1
	<i>Cerastium glomeratum</i> Thull.							0,1
	<i>Cerastium pumilum</i> Curtis						0,1	0,1
	<i>Cerastium semibaccatum</i> L.	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Cuscutula baccata</i> L.						0,1	0,1
	<i>Silene latifolia</i> Poir. subsp. alba (Mill.) Greuter et Burdet			0,1	0,1		0,1	0,1
	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke			0,1	0,1			
Celastraceae	<i>Evonymus europaeus</i> L.	0,1		0,1			0,1	
Cistaceae	<i>Helianthemum aegyptium</i> L. Miller	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	0,1	1	1	2	1	1	1
Comaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L.	0,1		0,1			0,1	0,1
Corymbaceae	<i>Corylus avellana</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Dipsacaceae	<i>Scabiosa columbaria</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	0,1	2	1	1	1	3	2
Fabaceae	<i>Anthyllus vulneraria</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1			
	<i>Coronilla minima</i> L.	2	0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1
	<i>Hippocrepis comosa</i> L.	4	3	2	3	2	2	2
	<i>Lotus corniculatus</i> L.	0,1	0,1	1	0,1	1	1	1
	<i>Medicago falcata</i> L.				0,1			0,1
	<i>Medicago lupulina</i> L.	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Medicago minima</i> (L.) L.						0,1	
	<i>Medicago sativa</i> L.				0,1			
	<i>Ononis repens</i> L.	1	0,1	1	2	1	2	2
	<i>Securigera varia</i> (L.) P. Lassen	0,1	0,1	1	0,1	1	1	2
	<i>Trifolium campestre</i> Schreber	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	1
	<i>Trifolium dubium</i> Sm.				0,1			
	<i>Trifolium pratense</i> L.				0,1	0,1		0,1
	<i>Trifolium repens</i> L.				0,1	0,1		
	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. Gray				0,1			
	<i>Vicia sativa</i> L. subsp. sativa			0,1	0,1		0,1	1
Fagaceae	<i>Quercus humilis</i> Miller	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1
	<i>Quercus robur</i> L.	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Geraniaceae	<i>Centaurium pulchellum</i> (Swartz) Druce			0,1	0,1			
Geraniaceae	<i>Geranium columbinum</i> L.				0,1			0,1
	<i>Geranium robertianum</i> L. subsp. robertianum	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Globulariaceae	<i>Globularia vulgaris</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.					0,1		
Lamiaceae	<i>Adonis arvensis</i> (Lam.) Dandy	0,1		1				
	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	0,1	0,1		0,1		0,1	0,1
	<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.		0,1		0,1			
	<i>Prunella vulgaris</i> L.			0,1	0,1	1	0,1	0,1
	<i>Salvia pratensis</i> L.	1	1	1	1	0,1	2	0,1
	<i>Stachys annua</i> (L.) L.					0,1		
	<i>Stachys recta</i> L.	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	4	5	4	4	3	2	2
	<i>Teucrium montanum</i> L.	0,1						
	<i>Thymus pulegioides</i> L. (chamaedrys)	2	0,1	1	0,1	1	0,1	0,1
Linaceae	<i>Linum catharticum</i> L.	1	0,1	1	1	0,1	1	0,1
	<i>Linum tenuifolium</i> L.	0,1						
Monotropaceae	<i>Monotropa hypopitys</i> L. subsp. glabra (Bernh.) Schöbl. Et Martens (hypophaea)					0,1		
Oenotheraceae	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreber					0,1	0,1	
	<i>Epilobium tetragonum</i> L.				0,1	0,1	0,1	0,1
Oxaceae	<i>Fraxinus excelsior</i> L.					0,1	0,1	
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Orobanchaceae	<i>Orobancha amethystea</i> Thull.	0,1		0,1		0,1	0,1	0,1
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.					0,1	0,1	0,1
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1
	<i>Plantago major</i> L. subsp. major					0,1	0,1	0,1
	<i>Plantago media</i> L.	0,1	1	1	1	1	1	1
Ranunculaceae	<i>Pulsatilla vulgaris</i> Miller	0,1						
	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.		0,1	0,1	0,1		0,1	0,1
	<i>Thalictrum minus</i> L.		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Rosaceae	<i>Roseda lutea</i> L.	0,1		0,1		0,1	0,1	0,1
Rhamnaceae	<i>Rhamnus cathartica</i> L.						0,1	0,1
Rosaceae	<i>Agromonia eupatoria</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Fragaria vesca</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Gaume urbanum</i> L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	
	<i>Potentilla neumanniana</i> Reichenb.	2	2	1	2	1	1	2
	<i>Prunus avium</i> L.	0,1					0,1	
	<i>Prunus mahaleb</i> L.	2	2	2	2	1	1	1
	<i>Prunus spinosa</i> L.	1	1	0,1	1	1	0,1	0,1
	<i>Rosa agrestis</i> Savi	0,1		0,1		0,1	0,1	0,1
	<i>Rosa arvensis</i> Hudson				0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Rosa canina</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,1
	<i>Rosa micrantha</i> Sm.	0,1	0,1					
	<i>Rosa rubiginosa</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Rubus fruticosus</i> L.	0,1	1	0,1	1	1	1	1
	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	3	3	2	3	3	2	2
	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz			0,1	0,1		0,1	

Annexe 4 : suite

		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Rubiaceae	Asperula cynanchica L.	1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1	0,1
	Galium aparine L.	1	1	0,1	1	0,1	0,1	1	2
	Galium mollugo L. subsp. mollugo	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Galium verum L.	3	2	1	2	1	3	3	1
	Rubia perigrina L.	1	2	1	1	2	2	1	2
	Sherardia arvensis L.							0,1	
Scrophulariaceae	Chaenorhizum minus (L.) Lange			0,1	0,1	0,1	0,1		
	Euphrasia stricta D. Wolff ex J.F. Lehm.				0,1	0,1			
	Odontites vernus (Ballard) Dumort.						0,1	0,1	0,1
	Verbascum pulverulentum Vill.				0,1	0,1		0,1	
	Verbascum thapsus L.				0,1	0,1		0,1	0,1
	Veronica arvensis L.	0,1						0,1	0,1
	Veronica persica Poiret							0,1	0,1
Solaneae	Veronica prostrata L. subsp. prostrata	0,1						0,1	0,1
	Solanum dulcamara L.					0,1	0,1	0,1	0,1
Valerianaceae	Solanum nigrum L.				0,1				0,1
	Valerianella locusta (L.) Laterrade (oilorfa)							0,1	
Violaceae	Viola hirta L.	2	2	3	2	0,1	2	1	1
	Viola odorata L.				0,1			0,1	
	Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau				0,1	0,1	0,1	1	0,1
	Viola riviniana Reichenb.	0,1		0,1					
MONOCOTYLEDONES									
Cyperaceae	Carex caryophyllaea Latourr.	0,1		0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1
	Carex flacca Schreber	0,1	1	0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1
	Carex halleriana Asso					0,1	0,1	0,1	0,1
	Carex humilis Leysser					0,1		0,1	
Hyacinthaceae	Muscari comosum (L.) Miller			0,1	0,1			0,1	0,1
	Muscari racemosum (L.) DC non Mill.	0,1	0,1					0,1	0,1
Iridaceae	Iris foetidissima L.						0,1	0,1	
	Luzula campestris (Ehrh.) Lej.				0,1		0,1		0,1
Orchidaceae	Anacamptis pyramidalis (L.) L.C.M. Richard		0,1			0,1	0,1	0,1	0,1
	Cephalanthera damasonium (Miller) Druce			0,1		0,1	0,1		
	Epipactis helleborine (L.) Crantz					0,1	0,1		
	Epipactis muelleri Godfery			0,1					
	Goodyera repens (L.) R. Br.	0,1			0,1				
	Himantoglossum hircinum (L.) Sprengel				0,1				
	Listera ovata (L.) R. Br.					0,1	0,1		0,1
	Ophrys sphegodes subsp. apifera			0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
	Ophrys sphegodes subsp. sphegodes	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	
	Orchis morio L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1	0,1
	Orchis purpurea Hudson	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1	1	0,1
	Platanthera chlorantha (Custer) Reichenb.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Poaceae	Agrostis stolonifera L.							0,1	
	Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. & C. Presl	0,1	0,1			0,1	0,1	0,1	0,1
	Avenula pratensis (L.) Dumort.	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1
	Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.	5	5	5	5	5	4	5	5
	Brachypodium sylvaticum (Hudson) P. Beauv.				0,1	0,1		0,1	0,1
	Briza media L.	0,1	0,1	0,1	1	1	1	1	0,1
	Bromus erectus Hudson	2	2	1	1	2	2	3	2
	Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus					0,1		0,1	
	Bromus sterilis L.							0,1	
	Dactylis glomerata L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Festuca lemmonii Bastard	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Festuca marginalis (Hack.) K. Richt.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,1
	Koeleria pyramidata (Lam.) P. Beauv.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Lolium perenne L.								
	Phleum bertolonii DC. (nodosum)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
	Phleum phaeoides (L.) Karsten (boehmeri)	0,1					0,1	1	0,1
	Phleum pratense L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1	1
	Poa angustifolia L.							0,1	
	Poa annua L.				0,1		0,1	0,1	0,1
	Poa bulbosa L.	0,1					0,1	0,1	
	Poa compressa L.			0,1		0,1	0,1	0,1	
	Poa pratensis L.	1	1	1	0,1	1	0,1	2	2
	Poa trivialis L.		0,1		0,1	0,1	0,1		
	Trisetum flavescens (L.) P. Beauv.	0,1	1	0,1	1	0,1	1	1	0,1
Cupressaceae	Juniperus communis L.	2	2	2	1	1	2	1	1
	Pinus sylvestris L.	5	5	5	5	4	5	5	5
Pinaceae	Pinus sylvestris L.	5	5	5	5	4	5	5	5
	Pinus nigra Arnold	3	3	2	3	3	3	2	0,1

Annexe 5 : inventaires floristiques de la coupe d'une partie du pré-bois

Annexe 5 : Inventaires floristiques de la coupe d'une partie du pré-bois à Pinus sylvestris (plateau)

	2000 9 relevés de janvier à septembre	2001 11 relevés de janvier à octobre	2002 10 relevés de février à octobre	2003 11 relevés de mars à octobre	2004 11 relevés de janvier à octobre	2005 10 relevés de janvier à septembre
Aceraceae	Acer pseudoplatanus L.		0,1	0,1	0,1	
Amaranthaceae	Amaranthus retroflexus L.	0,1	0,1			
Aplacaeae	Bupleurum falcatum L.		0,1			
	Caucalis platycarpus L.	0,1	0,1		0,1	
	Daucus carota L.	1	2		2	0,1
	Eryngium campestre L.	1	0,1	0,1	2	2
	Pastinaca sativa L. subsp. sylvestris (Mill.) Rouy et Camus		0,1	0,1	0,1	0,1
	Pimpinella saxifraga L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Seseli montanum L.	1	3	2	5	5
	Torilis japonica (Houtt.) DC.	0,1	2	2	1	1
Araliaceae	Hedera helix L.	0,1		0,1		
Asteraceae	Achillea millefolium L.	1	1	3	2	1
	Arctium lappa L.	0,1		0,1		
	Artemisia vulgaris L.	0,1		0,1	0,1	0,1
	Bellis perennis L.	0,1	1	0,1	0,1	0,1
	Carduncellus mitissimus (L.) DC.	1	2	2	2	2
	Carduus nutans L.	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Centaurea microphylla (Godron) Godron & Gren. in Gren.	0,1	0,1	0,1	1	1
	Centaurea nemoralis Jordan	3	5	3	3	3
	Centaurea scabiosa L.	0,1	0,1			
	Cichorium intybus L.	1	0,1	0,1		
	Cirsium acule Scop.	1	1	1	1	0,1
	Cirsium arvense (L.) Scop.	0,1	1	0,1	0,1	0,1
	Cirsium vulgare (Savt) Ten.	2	3	2	0,1	0,1
	Conyza canadensis (L.) Cronq.	0,1	0,1	0,1		
	Crepis capillaris (L.) Walp.	0,1	0,1	0,1		
	Crepis setosa Haller fil.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Crepis vesicaria L. ssp. taraxacifolia (Thunb.) Thell. ex Schinz et Kell.		0,1	0,1		
	Eupatorium cannabinum L.			0,1		
	Hieracium murorum L.			0,1		
	Hieracium pilosella L.	0,1	0,1	0,1	1	0,1
	Hypochaeris radicata L.	0,1		0,1	0,1	
	Inula conyza DC.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Lactuca serriola L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Leontodon hispidus L.		0,1		0,1	0,1
	Matricaria recutita L. (=chamomilla)	0,1				
	Onopordum acanthium L.	0,1				
	Pictis echioides L.		0,1			
	Pictis hieracioides L.	0,1	0,1	1		0,1
	Senecio jacobaea L.	0,1	0,1	0,1		0,1
	Senecio sylvestris L.		0,1			
	Senecio vulgaris L.	0,1	0,1	0,1		
	Sonchus asper (L.) Hill	2	1	0,1	0,1	
	Sonchus oleraceus L.		0,1			
	Taraxacum erythrospermum Andr. ex Besser gr.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Taraxacum officinale Weber	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Tragopogon pratensis L. subsp. Minor (Mill.) Wahlenb.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Boraginaceae	Cynoglossum officinale L.	0,1	0,1	0,1		
	Lithospermum officinale L.		0,1			
	Myosotis arvensis Hill	0,1		0,1	0,1	0,1
	Myosotis arvensis Hill ssp. umbrosa (Rouy) O. Schwartz		0,1		0,1	
	Myosotis ramosissima Rochel (hispid)		0,1			
Brassicaceae	Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.		0,1			
	Erophila verna (L.) Chevall.		0,1		0,1	
	Sinapis arvensis L.	0,1	0,1			
	Sisymbrium officinale (L.) Scop.	0,1	0,1			
Campanulaceae	Campanula glomerata L.		2	2	0,1	
	Campanula rotundifolia L.	1			2	1
Caprifoliaceae	Lonicera periclymenum L.	0,1	0,1	1	1	1
	Lonicera xylosteum L.		0,1	0,1	0,1	0,1
	Sambucus nigra L.			0,1		
	Viburnum lentane L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Caryophyllaceae	Arenaria serpyllifolia L.		0,1	0,1		0,1
	Cerastium brachypetalum Desportes ex Pers.	0,1	0,1	0,1		0,1
	Cerastium fontanum Baumg.		0,1	0,1		0,1
	Cerastium glomeratum Thunb.		1	0,1		0,1
	Cerastium pumilum Curtis				0,1	0,1
	Cerastium semidecandrum L.	0,1	1	0,1	1	0,1
	Minuartia hybrida (Vill.) Schischkin		0,1			
	Silene latifolia Polret subsp. alba (Mill.) Greuter et Burdet		0,1	0,1		
	Silene vulgaris (Moench) Garcke	0,1	0,1	0,1		0,1
Calcitricaceae	Evonymus europaeus L.	0,1	0,1	0,1	0,1	
Chenopodiaceae	Chenopodium vulvaria L.		0,1			
Cistaceae	Helianthemum apenninum (L.) Miller	0,1	0,1	0,1	1	1
	Helianthemum nummularium (L.) Miller	0,1	1	3	2	2
Cornaceae	Cornus sanguinea L.		0,1		0,1	
Corylaceae	Carpinus betulus L.			0,1		
	Corylus avellana L.		0,1	0,1	0,1	0,1
Cucurbitaceae	Bryonia dioica Jacq.	0,1	0,1		0,1	0,1
Dipsacaceae	Scabiosa columbaria L.		1	1	1	1
Euphorbiaceae	Euphorbia cyparissias L.	2	2	3	2	2
	Euphorbia helioscopia L.	0,1				
Fabaceae	Anthyllus vulneraria L.		0,1	0,1	0,1	
	Coronilla minima L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Hippocrepis comosa L.	1	2	2	3	3
	Lotus corniculatus L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Medicago lupulina L.		0,1	0,1	0,1	
	Medicago minima (L.) L.			0,1		
	Ononis repens L.	0,1	0,1	0,1	0,1	1
	Securigera varia (L.) P. Lassen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Trifolium campestre Schreber		0,1	0,1	0,1	
	Vicia sativa L. subsp. sativa	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fagaceae	Quercus humilis Miller	0,1	0,1		0,1	0,1
	Quercus robur L.	0,1	0,1	1	0,1	0,1
Fumariaceae	Fumaria officinalis L.	0,1				
Gentianaceae	Centaurea erythraea Rafn		0,1			
	Centaurea pulchellum (Swartz) Druce	0,1	0,1			
Geraniaceae	Erodium cicutarium (L.) L'H. rit.				0,1	0,1
	Geranium columbinum L.		0,1			
	Geranium robertianum L. subsp. robertianum	0,1	0,1	0,1		
Globulariaceae	Globularia vulgaris L.	0,1	0,1	0,1	1	0,1
Hypericaceae	Hypericum perforatum L.	0,1	2	1	0,1	1
Juglandaceae	Juglans regia L.			0,1		
Lamiaceae	Achnos arvensis (Lam.) Dandy	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Prunella grandiflora (L.) Scholler	0,1	0,1	1	0,1	0,1
	Prunella laciniata (L.) L.		1	1		
	Prunella vulgaris L.		1	0,1	0,1	0,1
	Salvia pratensis L.	2	2	2	3	3
	Stachys annua (L.) L.	0,1	2	3	3	4
	Stachys recta L.	3	2	4	5	5
	Teucrium chamaedrys L.	3	2	4	5	5
	Teucrium montanum L.		0,1	0,1	0,1	0,1
	Thymus pulegioides L. (chamaedrys)	0,1	0,1	1	1	1
Linaceae	Linum catharticum L.	3	3	3	0,1	2
	Linum tenuifolium L.	0,1	1	1	0,1	0,1
Malvaceae	Althaea hirsuta L.		0,1			

Annexe 5 : suite

		2000 9 relevés de janvier à septembre	2001 11 relevés de janvier à octobre	2002 10 relevés de février à octobre	2003 11 relevés de mars à octobre	2004 11 relevés de janvier à octobre	2005 10 relevés de janvier à septembre
Oenotheraceae	Epilobium hirsutum L.	0,1		0,1			
	Epilobium parviflorum Schreber	0,1		0,1			
	Epilobium tetragonum L.	1	1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Oenothera biennis L.			0,1			
Oleaceae	Ligustrum vulgare L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Orobanchaceae	Orobanche amethystea Thuill.				0,1		
Papaveraceae	Papaver rhoeas L.	0,1	0,1				0,1
Plantaginaceae	Plantago lanceolata L.	2	1	0,1	0,1	1	0,1
	Plantago major L. subsp. major		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Plantago media L.	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,1
Polygonaceae	Fallopia convolvulus (L.) A. L. f. va			0,1			
	Rumex acetosella L.			0,1	0,1	0,1	0,1
Primulaceae	Anagallis arvensis L.	0,1	0,1				
	Anagallis foemina Miller	0,1					
Ranunculaceae	Ranunculus bulbosus L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Thalictrum minus L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1
Resedaceae	Reseda lutea L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Rhamnaceae	Rhamnus cathartica L.						0,1
Rosaceae	Agrimonia eupatoria L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Aphanes arvensis L.					0,1	
	Crataegus monogyna Jacq.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Fragaria vesca L.		0,1	1	1	1	1
	Geum urbanum L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Potentilla neumanniana Reichenb.	2	3	3	3	3	5
	Prunus mahaleb L.	1	0,1	1	0,1	1	1
	Prunus spinosa L.	1	1	1	1	2	1
	Rosa agrestis Savi		0,1		0,1	0,1	0,1
	Rosa arvensis Hudson			0,1	0,1	0,1	0,1
	Rosa canina L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Rosa micrantha Sm.					0,1	0,1
	Rosa rubiginosa L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Rosa tomentosa Sm.	0,1					
	Rubus fruticosus L.	3	2	2	2	2	2
	Sanguisorba minor Scop.	3	3	3	3	3	4
	Sorbus torminalis (L.) Crantz		0,1				0,1
Rubiaceae	Asperula cynanchica L.	0,1	2	2	2	3	3
	Galium aparine L.	2	3	1	0,1	1	1
	Galium mollugo L. subsp. mollugo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Galium mollugo L. subsp. erectum Syme				0,1		
	Galium verum L.	4	4	5	4	4	4
	Rubia perigrina L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Salicaceae	Salix caprea L.				0,1		
Scrophulariaceae	Chaenorrhinum minus (L.) Lange		0,1	0,1			
	Euphrasia stricta D. Wolff ex J.F. Lehm.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Kickxia elatine (L.) Dumort.	0,1					
	Odontites vernus (Bellard) Dumort.	0,1		1	0,1	0,1	
	Verbascum pulverulentum Vill.		0,1				0,1
	Verbascum thapsus L.	0,1	0,1		0,1		0,1
	Veronica arvensis L.	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,1
	Veronica persica Poir.	0,1	0,1	0,1			
	Veronica polita Fries		0,1				
	Veronica prostrata L. subsp. prostrata				0,1	0,1	
	Veronica teucrium L. subsp. dantata (F.W. Schmidt) P. Fournier				0,1		
Solanaceae	Solanum dulcamara L.		0,1	0,1	0,1		
	Solanum nigrum L.	0,1	0,1	0,1			
Valerianaceae	Valerianaella locusta (L.) Laterrade (olitoria)	0,1	0,1	0,1		0,1	
Violaceae	Viola arvensis Murray		0,1				
	Viola hirta L.	2	3	2	3	3	3
	Viola odorata L.						0,1
	Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau		1	0,1			
	Viola riviniana Reichenb.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1
	Viola rupestris F.W. Schmidt		0,1	0,1			
MONOCOTYLEDONES							
Cyperaceae	Carex caryophyllaea Latourr.	0,1	2	3	3	1	3
	Carex flacca Schreber	0,1	0,1	0,1	0,1		
Hyacinthaceae	Muscari comosum (L.) Miller			0,1	0,1	0,1	
	Muscari racemosum (L.) DC non Mill.					0,1	0,1
Iridaceae	Iris foetidissima L.				0,1		
Juncaceae	Luzula campestris (Ehrh.) Lej.		0,1	0,1	0,1	1	0,1
Orchidaceae	Himantoglossum hircinum (L.) Sprengel	0,1		0,1	0,1	0,1	
	Ophrys sphegodes subsp. apifera		0,1	0,1			0,1
	Ophrys sphegodes subsp. sphegodes	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
	Orchis morio L.	0,1	0,1			0,1	0,1
	Orchis purpurea Hudson	0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1
	Orchis X dubia	0,1	0,1	0,1			0,1
	Platanthera chlorantha (Custer) Reichenb.	0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1
Poaceae	Agrostis stolonifera L.		0,1	1			
	Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. & C. Presl		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Avenula pratensis (L.) Dumort.	0,1	0,1	0,1	1	0,1	1
	Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.	5	5	5	3	4	3
	Brachypodium sylvaticum (Hudson) P. Beauv.		0,1	0,1		0,1	
	Briza media L.	0,1	1	1	2	2	2
	Bromus erectus Hudson	0,1	2	3	4	4	5
	Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus	0,1					
	Bromus sterilis L.		0,1	0,1	0,1	0,1	
	Dactylis glomerata L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Festuca lemanii Bastard	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1
	Festuca marginata (Hack.) K. Richt.	0,1	1	1	1	1	1
	Koeleria pyramidata (Lam.) P. Beauv.	0,1	1	1	0,1	1	1
	Phleum bertolonii DC. (nodosum)		0,1	0,1	0,1		
	Phleum phleoides (L.) Karsten (boehmeri)				0,1	1	1
	Phleum pratense L.	0,1	1	0,1	1	0,1	1
	Poa angustifolia L.						0,1
	Poa annua L.		0,1				
	Poa bulbosa L.		0,1		0,1	0,1	0,1
	Poa compressa L.	1		0,1		0,1	0,1
	Poa pratensis L.	0,1	2	0,1	2	3	2
	Poa trivialis L.		0,1	0,1			
	Trisetum flavescens (L.) P. Beauv.	0,1	2	0,1	1	2	1
Cupressaceae	Juniperus communis L.	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Pinaceae	Pinus sylvestris L.	0,1	1	1	0,1	0,1	0,1
	Pinus nigra Arnold	1	1	1	1	1	2

Annexe 6 : inventaires floristiques des places de feux

Annexe 6 : Inventaires floristiques des places de feux

la pelouse à Maîté (les grandes friches) Gironville -91-

		2003 8 relevés de mai à octobre	2004 11 relevés de janvier à octobre	2005 10 relevés de janvier à septembre
Amaranthaceae	Amaranthus retroflexus L.	1	0,1	0,1
Aplacaeae	Daucus carota L.			0,1
	Eryngium campestre L.	0,1	0,1	0,1
	Seseli montanum L.	0,1	1	1
	Torilis japonica (Houtt.) DC.	0,1	0,1	1
Asteraceae	Achillea millefolium L.	0,1	0,1	0,1
	Arctium lappa L.			0,1
	Artemisia vulgaris L.	0,1	0,1	0,1
	Bellis perennis L.	0,1	0,1	0,1
	Carduncellus mitissimus (L.) DC.	0,1	0,1	0,1
	Carduus nutans L.	0,1	0,1	0,1
	Centaurea microptilon (Godron) Godron & Gren. in Gren.	0,1	0,1	0,1
	Centaurea nemoralis Jordan	1	1	1
	Cirsium acaule Scop.	0,1	0,1	0,1
	Cirsium arvense (L.) Scop.	2	0,1	0,1
	Cirsium vulgare (Savi) Ten.	2	1	0,1
	Conyza canadensis (L.) Cronq.	1	3	1
	Crepis capillaris (L.) Wallr.	1	0,1	
	Crepis setosa Haller fil.	3	3	3
	Crepis vesicaria L. ssp : taraxacifolia (Thuill.)Thell.ex Schinz et Kell.		0,1	0,1
	Eupatorium cannabinum L.	0,1		
	Hieracium pilosella L.	1	1	2
	Hypochaeris radicata L.		0,1	0,1
	Inula conyza DC.	0,1	0,1	0,1
	Lactuca scariola L.	1	2	1
	Picris echinoides L.		0,1	1
	Picris hieracioides L.	1	0,1	0,1
	Senecio jacobaea L.	0,1	0,1	0,1
	Senecio vulgaris L.	0,1	0,1	0,1
	Sonchus asper (L.) Hill	0,1	0,1	0,1
	Taraxacum erythrospermum Andr. ex Besser gr.	0,1	1	0,1
	Taraxacum officinale Weber	0,1	0,1	1
	Tragopogon pratensis L.subsp. Minor (Mill.)Wahlenb.	0,1		
Boraginaceae	Cynoglossum officinale L.	0,1	0,1	0,1
	Echium vulgare L.		0,1	
	Myosotis arvensis Hill	2	4	2
	Myosotis arvensis Hill ssp : umbrata (Rouy) O.Schwartz		0,1	
Brassicaceae	Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	0,1	0,1	
	Erophila verna (L.) Cheval.		0,1	0,1
Campanulaceae	Campanula rapunculus L.			0,1
	Campanula rotundifolia L.	0,1	1	0,1
Caprifoliaceae	Lonicera periclymenum L.		0,1	0,1
	Lonicera xylosteum L.	0,1		
	Viburnum lantana L.		0,1	0,1
Caryophyllaceae	Arenaria serpyllifolia L.	0,1		0,1
	Cerastium brachypetalum Desportes ex Pers.	0,1	0,1	0,1
	Cerastium fontanum Baumg.			0,1
	Cerastium glomeratum Thuill.			1
	Cerastium pumilum Curtis			3
	Cerastium semidecandrum L.	0,1	2	1
	Silene latifolia Polret subsp.alba(Mill.)Greuter et Burdet		0,1	
	Silene vulgaris (Moench) Garcke	0,1	0,1	
	Stellaria media (L.) Vill.		0,1	0,1
Cistaceae	Helianthemum apenninum (L.) Miller	2	2	0,1
	Helianthemum nummularium (L.) Miller	0,1	0,1	0,1
	Helianthemum X sulfureum Willd. Ex Schleicht.		0,1	
Corylaceae	Corylus avellana L.	0,1		0,1
Cucurbitaceae	Bryonia dioica Jacq.	0,1	0,1	
Dipsacaceae	Scabiosa columbaria L.	2	1	1
Euphorbiaceae	Euphorbia cyparissias L.	2	1	1
Fabaceae	Anthyllis vulneraria L.		1	
	Coronilla minima L.		0,1	
	Hippocrepis comosa L.	2	2	3
	Medicago lupulina L.		0,1	1
	Medicago minima (L.) L.		0,1	
	Ononis repens L.	0,1	1	
	Securigera varia (L.) P. Lassen	0,1		
	Trifolium campestre Schreber	0,1		0,1
	Vicia sativa L. subsp. sativa			0,1
Fagaceae	Quercus humilis Miller			0,1
	Quercus robur L.	0,1	0,1	0,1
Fumariaceae	Fumaria officinalis L.	0,1		
Geraniaceae	Erodium cicutarium (L.) L'H. rt.		0,1	0,1
	Geranium columbinum L.	0,1		0,1
	Geranium pusillum L.		0,1	
	Geranium robertianum L. subsp. robertianum	0,1		
Globulariaceae	Globularia vulgaris L.	0,1	0,1	0,1
Hypericaceae	Hypericum perforatum L.	1	1	2
Lamiaceae	Prunella grandiflora (L.) Scholler	0,1	0,1	0,1
	Prunella laciniata (L.) L.	0,1		
	Prunella vulgaris L.	0,1	0,1	0,1
	Salvia pratensis L.	1	1	1
	Stachys recta L.	1	0,1	0,1
	Teucrium chamaedrys L.	3	3	2
	Teucrium montanum L.			0,1
	Thymus pulegioides L.(chamaedrys)	1	1	1
Linaceae	Linum catharticum L.	1	0,1	1
	Linum tenuifolium L.	0,1		0,1
Malvaceae	Althaea hirsuta L.		0,1	
Oenotheraceae	Epilobium hirsutum L.	0,1		
	Epilobium parviflorum Schreber	0,1	0,1	
	Epilobium tetragonum L.	2	0,1	0,1
Papaveraceae	Papaver rhoeas L.	0,1		0,1
Plantaginaceae	Plantago lanceolata L.	0,1	2	1
	Plantago major L. subsp. major	0,1	0,1	0,1
	Plantago media L.	0,1	1	1
Polygonaceae	Rumex acetosella L.	1	0,1	1
Primulaceae	Anagallis foemina Miller	0,1		
Ranunculaceae	Ranunculus bulbosus L.		0,1	
Resedaceae	Reseda lutea L.	0,1	0,1	0,1
Rhamnaceae	Rhamnus cathartica L.			0,1

Annexe 7 : suite

		1998 7 relevés de mars à septembre	1999 6 relevés de mars à septembre	2000 8 relevés de janvier à août	2001 7 relevés de février à août	2002 6 relevés de mars à août	2003 9 relevés de mars à septembre	2004 8 relevés de mars à août
Rosaceae	Agrimonia eupatoria L.			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Crataegus monogyna Jacq.	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1
	Fragaria vesca L.	0,1				1	0,1	0,1
	Geum urbanum L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Potentilla neumanniana Reichenb.	2	1	1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Prunus mahaleb L.	2	2	4	1	1	0,1	0,1
	Prunus spinosa L.	0,1	0,1	4	4	4	3	5
	Rosa agrestis Savi	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	1
	Rosa canina L.	0,1		0,1	0,1		0,1	0,1
	Rosa micrantha Sm.		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Rosa rubiginosa L.	0,1	0,1	0,1				
	Rubus fruticosus L.	1	1	3	3	3	4	3
	Sanguisorba minor Scop.	2	2	1	2	2	1	1
	Sorbus torminalis (L.) Crantz	0,1						
	Asperula cynanchica L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Galium aparine L.	2	4	4	2	2	0,1	3
Rubiaceae	Galium mollugo L. subsp. mollugo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Galium mollugo L. subsp. erectum Syme						0,1	0,1
	Galium verum L.	2	1	1	2	1	2	2
	Rubia perigrina L.	2	1	1	2	2	2	2
Saxifragaceae	Saxifraga tridactylites L.		0,1					
Scrophulariaceae	Veronica arvensis L.	0,1	0,1					
	Veronica prostrata L. subsp. prostrata		0,1					
Thymelaeaceae	Daphne laureola L.	0,1						
Ulmaceae	Ulmus minor Miller	0,1						
Violaceae	Viola hirta L.	1	1	2	0,1	1	1	2
	Viola odorata L.						0,1	
	Viola riviniana Reichenb.	0,1		0,1		0,1	0,1	
MONOCOTYLEDONES								
Cyperaceae	Carex caryophyllaea Latour.				0,1	0,1		
	Carex flacca Schreber	0,1	0,1		0,1		0,1	
Hyacinthaceae	Muscari comosum (L.) Miller		0,1					0,1
Juncaceae	Muscari racemosum (L.) DC non Mill.	0,1						
Orchidaceae	Luzula campestris (Ehrh.) Lej.	0,1						
	Aceras anthropophorum (L.) Aiton fil.				0,1			0,1
	Epipactis muelleri Godfery						0,1	
	Himantoglossum hircinum (L.) Sprengel			0,1	0,1			
	Listera ovata (L.) R. Br.		0,1					
	Orchis purpurea Hudson	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Orchis X dubia	0,1	0,1			0,1		0,1
	Platanthera chlorantha (Custer) Reichenb.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. & C. Presl		0,1					0,1
	Avenula pratensis (L.) Dumort.		0,1	0,1				
Poaceae	Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.	5	5	5	5	5	5	5
	Brachypodium sylvaticum (Hudson) P. Beauv.							0,1
	Briza media L.	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1
	Bromus erectus Hudson	2	3	0,1	0,1	1	0,1	2
	Bromus sterilis L.	0,1	0,1	0,1	0,1			
	Dactylis glomerata L.	0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1
	Festuca lemanii Bastard	0,1	0,1	0,1		0,1		0,1
	Festuca marginata (Hack.) K. Richt.	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
	Koeleria pyramidata (Lam.) P. Beauv.	0,1			0,1	0,1	0,1	0,1
	Nardurus maritimus (L.) Murr. (unilateralis ou tenuiflorus)	0,1						
	Phleum phleoides (L.) Karsten (bohemien)							0,1
	Phleum pratense L.	0,1			0,1	0,1	0,1	
	Poa bulbosa L.	0,1	0,1					
	Poa compressa L.				0,1	0,1		0,1
	Poa pratensis L.	1	1	1	0,1	0,1	0,1	1
	Poa trivialis L.	0,1			0,1	0,1		
	Trisetum flavescens (L.) P. Beauv.	0,1	0,1		0,1		0,1	0,1
Cupressaceae	Juniperus communis L.	1	2	1	1	0,1	1	0,1
Pinaceae	Pinus sylvestris L.	5	4	4	4	4	3	3
	Pinus nigra Arnold	3	3	4	3	4	4	4

Annexe 8 : inventaires floristiques des fourrés à *Pinus sylvestris* et *nigra* sur penteAnnexe 8 : Inventaires floristiques du fourré à *Pinus sylvestris* sur pente OUEST

	1998 3 relevés mai juillet et septembre	1999 3 relevés en mars mai et septembre	2000 4 relevés de janvier à juin	2001 8 relevés de janvier à octobre	2002 7 relevés de février à octobre	2003 6 relevés de mars à septembre	2004 9 relevés de mars à septembre	2005 3 relevés 2 en avril 1 en mai
Aceraceae	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Apiaceae	<i>Bunium bulbocastanum</i> L.					0,1		
	<i>Chaerophyllum temulum</i> L.		0,1	0,1	0,1	0,1		
	<i>Eryngium campestre</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.		0,1		0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Sanicula europaea</i> L.	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Seseli montanum</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.		0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.		1	2	2	4	2	1
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Arcium lappa</i> L.			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Bellis perennis</i> L.	0,1		0,1		0,1	0,1	0,1
	<i>Carduncellus mitissimus</i> (L.) DC.			0,1		0,1		0,1
	<i>Centaurea microphylla</i> (Godron) Godron & Gren. in G.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Centaurea nemoralis</i> Jordan	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Centaurea scabiosa</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Cirsium acule</i> Scop.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.			0,1				
	<i>Inula conyzia</i> DC.	0,1		0,1		0,1	0,1	0,1
	<i>Lactuca serriola</i> L.						0,1	
	<i>Lapsana communis</i> L.				0,1			
	<i>Leontodon hispidus</i> L.	0,1			0,1	0,1		
	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.				0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Picris hieracifolia</i> L.	0,1						
	<i>Senecio jacobaea</i> L.			0,1	0,1			
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill			0,1				
	<i>Taraxacum erythrospermum</i> Andr. ex Besser gr.				0,1		0,1	
	<i>Taraxacum officinale</i> Weber			0,1			0,1	
	<i>Tragopogon pratensis</i> L. subsp. Minor (Mill.) Wahlenb.	0,1				0,1	0,1	
Betulaceae	<i>Betula alba</i> L.						0,1	
Boraginaceae	<i>Myosotis arvensis</i> Hill			0,1	0,1		0,1	
	<i>Myosotis arvensis</i> Hill ssp. : <i>umbrata</i> (Rouy) C. Schwarz			0,1	0,1		0,1	0,1
Campanulaceae	<i>Campanula glomerata</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	
	<i>Campanula rotundifolia</i> L.			0,1	0,1	1	2	0,1
Caprifoliaceae	<i>Lonicera periclymenum</i> L.		0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1
	<i>Lonicera xylosteum</i> L.		0,1	0,1	0,1			
	<i>Sambucus nigra</i> L.	0,1	1	2	2	2	2	1
	<i>Viburnum lantana</i> L.							0,1
Caryophyllaceae	<i>Cerastium pumilum</i> Curtis						0,1	
	<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	0,1				0,1	0,1	0,1
	<i>Cucubalus baccifer</i> L.				0,1			
	<i>Silene latifolia</i> Poir. subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter et Burdet					0,1		
	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke			0,1	0,1		0,1	0,1
Celastraceae	<i>Evonymus europaeus</i> L.			0,1	0,1		0,1	0,1
Cistaceae	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	0,1			0,1	0,1	0,1	0,1
Comaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L.	1		0,1	1	0,1	1	0,1
Corylaceae	<i>Carpinus betulus</i> L.			0,1			0,1	
	<i>Corylus avellana</i> L.	1	3	3	4	3	4	3
Cucurbitaceae	<i>Bryonia dioica</i> Jacq.				0,1	0,1	0,1	0,1
Dipsacaceae	<i>Scabiosa columbaria</i> L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	0,1	0,1	0,1	1	0,1	1	0,1
Fabaceae	<i>Anthrillia vulneraria</i> L.	0,1						
	<i>Hippocrepis comosa</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
	<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	
	<i>Lotus corniculatus</i> L.						0,1	
	<i>Ononis repens</i> L.	0,1				0,1	0,1	
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.						0,1	
	<i>Securigera varia</i> (L.) P. Lassen	1		0,1		0,1	0,1	
	<i>Trifolium campestre</i> Schreber				0,1		0,1	
Fagaceae	<i>Quercus humilis</i> Miller	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
	<i>Quercus robur</i> L.	3	1	3	2	3	3	2
Gentianaceae	<i>Centaurea erythraea</i> Rafn					0,1		
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i> L. subsp. <i>robertianum</i>			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.					0,1		
Lamiaceae	<i>Clinopodium vulgare</i> L.						0,1	
	<i>Origanum vulgare</i> L.				0,1	0,1		
	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
	<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.			0,1				
	<i>Prunella vulgaris</i> L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Salvia pratensis</i> L.	1	0,1			0,1	0,1	0,1
	<i>Stachys recta</i> L.	0,1				0,1	0,1	
	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	3	2	2	2	3	3	1
	<i>Thymus pulegioides</i> L. (chamaedrys)					0,1	0,1	0,1
Linaceae	<i>Linum catharticum</i> L.	0,1		0,1		0,1	0,1	0,1
Monotropaceae	<i>Monotropa hypopitys</i> L. subsp. <i>glabra</i> (Bernh.) Schöb. Et Martens (hypophegia)					0,1		
Oenotheraceae	<i>Epilobium tetragonum</i> L.				0,1	0,1		
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i> L.					0,1		
	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	2	0,1	2	2	3	2	3
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Plantago major</i> L. subsp. <i>major</i>				0,1		0,1	0,1
	<i>Plantago media</i> L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Primulaceae	<i>Primula veris</i> L.			0,1				
Ranunculaceae	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	0,1		0,1		0,1	0,1	0,1
Rosaceae	<i>Rosa lutea</i> L.			0,1		0,1	0,1	
Rhamnaceae	<i>Rhamnus cathartica</i> L.				0,1	0,1	0,1	0,1

Annexe 8 : suite

		1998 3 relevés mai juillet et septembre	1999 3 relevés en mars mai et septembre	2000 4 relevés de janvier à juin	2001 8 relevés de janvier à octobre	2002 7 relevés de février à octobre	2003 8 relevés de mars à septembre	2004 8 relevés de mars à septembre	2005 3 relevés 2 en avril 1 en mai
Rosaceae	Agrimonia eupatoria L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Crataegus monogyna Jacq.	1	0,1	2	2	2	2	2	2
	Fragaria vesca L.	0,1	0,1	1	3	3	1	2	3
	Geum urbanum L.	0,1	0,1	0,1	1	1	1	1	1
	Potentilla neumanniana Reichenb.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Prunus avium L.	0,1		0,1		0,1	0,1	0,1	0,1
	Prunus mahaleb L.	4	4	5	4	4	4	5	4
	Prunus spinosa L.	1	1	2	2	2	4	5	4
	Rosa agrestis Savi	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Rosa arvensis Hudson			0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Rosa canina L.	1	0,1	1	2	1	1	1	1
	Rosa micrantha Sm.	0,1	0,1	0,1					
	Rosa rubiginosa L.		0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1
	Rosa tomentosa Sm.	0,1		0,1					
	Rubus fruticosus L.	3	2	2	5	3	3	3	3
	Sanguisorba minor Scop.	2	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1
	Sorbus aria Crantz				0,1				
	Sorbus latifolia (Lam.) Pers.		0,1			0,1	0,1	0,1	
	Sorbus torminalis (L.) Crantz	0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1	1
	Asperula cynanchica L.	0,1					0,1	0,1	
Rubiaceae	Galium aparine L.	0,1		0,1	1	1	0,1	0,1	
	Galium mollugo L. subsp. mollugo	0,1			0,1	0,1	0,1	2	2
	Galium verum L.	0,1		0,1		0,1		0,1	0,1
	Rubia perigrina L.	2	0,1	3	2	3	2	2	2
Saxifragaceae	Populus tremula L.								
Scrophulariaceae	Verbascum thapsus L.				0,1				
	Veronica arvensis L.								
	Solanum nigrum L.				0,1			0,1	0,1
Ulmaceae	Ulmus minor Miller				0,1				
Valerianaceae	Valerianella locusta (L.) Laternade (olitoria)				0,1		0,1	0,1	
Violaceae	Viola hirta L.	2	2	3	3	2	3	3	3
	Viola odorata L.			1	0,1	2	3	2	1
	Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau				1				
	Viola riviniana Reichenb.	1		0,1		1	0,1	2	1
	Viola X scabra F. Braun				0,1				
MONOCOTYLEDONES									
Cyperaceae	Carex caryophyllaea Letourr.								0,1
	Carex flacca Schreber				0,1	1	1	0,1	1
	Carex halleriana Asso	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1		
	Carex humilis Leysser					0,1		0,1	0,1
	Carex sylvatica Hudson				0,1				
Diocarpaceae	Tamus communis L.								
Hyacinthaceae	Muscari racemosum (L.) DC non Mill.			0,1				0,1	0,1
Iridaceae	Iris foetidissima L.				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Orchidaceae	Cephalanthera damasonium (Miller) Orlue					0,1	0,1	0,1	0,1
	Goodyera repens (L.) R. Br.			0,1					
	Listera ovata (L.) R. Br.				0,1	0,1			0,1
	Onchium apifera Hudson subsp. apifera			0,1			0,1		
	Onchium sphagodes subsp. sphagodes			0,1					
	Orchis purpurea Hudson	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1
	Platanthera chlorantha (Custer) Reichenb.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Agrostis stolonifera L.						0,1	0,1	
Poaceae	Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.	3	3	2	2	2	3	3	2
	Brachypodium sylvaticum (Hudson) P. Beauv.				0,1	1	0,1	1	1
	Braea media L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Bromus erectus Hudson	1					0,1	0,1	0,1
	Bromus sterilis L.						0,1	0,1	0,1
	Dactylis glomerata L.					0,1		0,1	0,1
	Festuca lemmonii Bastard	0,1		0,1		0,1	0,1	0,1	0,1
	Festuca marginata (Hack.) K. Richt.	0,1		0,1		0,1		0,1	
	Koeleria pyramidata (Lam.) P. Beauv.			0,1				0,1	
	Phleum pratense L.				0,1		0,1	0,1	
	Poa angustifolia L.					0,1			
	Poa annua L.				0,1				0,1
	Poa bulbosa L.								
	Poa compressa L.			0,1			0,1	0,1	0,1
	Poa pratensis L.	0,1		0,1		0,1	0,1	0,1	0,1
	Poa trivialis L.					0,1			
	Trisetum flavescens (L.) P. Beauv.						0,1	0,1	
Cupressaceae	Juniperus communis L.	1	3	3	2	1	2	2	1
Pinaceae	Pinus sylvestris L.	4	5	5	3	4	4	4	4
	Pinus nigra Arnold	1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Taxaceae	Taxus baccata L.					0,1			

Annexe 9 : inventaires floristiques de l'ourlet pente au SUD

Annexe 9 : Inventaires floristiques de l'ourlet sur pente SUD

espèces	1999 3 relevés en mars mai et juin	2000 4 relevés de février à août	2001 2 relevés en juillet et août	2002 1 relevé en juillet
<i>Juniperus communis</i>	0,1			
<i>Pinus austriaca</i>	0,1	2		
<i>Pinus silvestris</i>	0,1	2		
<i>Phleum pratense</i>		0,1		
<i>Agrostis alonifera</i> L.			0,1	1
<i>Avena pratensis</i>	0,1	0,1		
<i>Trisetum flavescens</i>			0,1	
<i>Koeleria pyramidata</i>		0,1		
<i>Poa bulbosa</i>	0,1			
<i>Poa compressa</i> L.		1		
<i>Poa pratensis</i>	1	1		
<i>Briza media</i>		0,1	0,1	0,1
<i>Dactylis glomerata</i>	0,1	0,1		
<i>Festuca ovina</i> s.l.	1	1		
<i>Holcus lanatus</i> L.				0,1
<i>Festuca levis</i> var. <i>gallica</i>	2	4		
<i>Bromus erectus</i>	1	0,1		
<i>Bromus sterilis</i>	2	1		
<i>Brachypodium pinnatum</i>	2	4	3	4
<i>Aceras anthropophorum</i> (L.) Alton fil.	0,1	0,1	0,1	
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Sprengel			0,1	
<i>Platanthera chlorantha</i>		0,1		
<i>Orchis purpurea</i>	0,1			
<i>Ophrys apifera</i> Hudson subsp. <i>apifera</i>		0,1		
<i>Corylus avellana</i>	0,1	0,1		
<i>Quercus pedunculata</i>	0,1	0,1		
<i>Quercus lanuginosa</i>	0,1	0,1		
<i>Euphorbia cyparissias</i>	2	3	1	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>		0,1		
<i>Cerastium brachypetalum</i> Desportes ex Pers.	0,1		0,1	
<i>Cerastium semidecandrum</i>	0,1	0,1	0,1	
<i>Melandrium album</i>			0,1	0,1
<i>Silene inflata</i>	1	3	3	2
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	0,1			
<i>Sinapis arvensis</i> L.	0,1			
<i>Ranunculus lutea</i>	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Helianthemum nummularium</i>	3	3	4	3
<i>Helianthemum apenninum</i>	1	1		
<i>Helianthemum X sulfureum</i> Willd. Ex Schleicht.	0,1			
<i>Viola arvensis</i> Murray		0,1	0,1	
<i>Viola hirta</i>	2	1		
<i>Hypericum perforatum</i>	0,1	0,1	0,1	1
<i>Rosa agrestis</i>		0,1		
<i>Rosa canina</i>	0,1	0,1		
<i>Rosa rubiginosa</i> L.		0,1		
<i>Rosa</i> spp.	0,1			
<i>Agrimonia eupatoria</i>	0,1	0,1		
<i>Sanguisorba minor</i>	1	0,1		
<i>Rubus</i> groupe <i>fruticosus</i>		2	2	
<i>Potentilla verna</i>	2	1	2	
<i>Crataegus monogyna</i>	0,1	2		
<i>Prunus mahaleb</i>	0,1	0,1		
<i>Prunus spinosa</i>	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Medicago lupulina</i>		0,1		0,1
<i>Lotus corniculatus</i>		0,1		0,1
<i>Coronilla varia</i>	0,1	1	0,1	0,1
<i>Hippocrepis comosa</i>	3	3	2	2
<i>Vicia sativa</i>	0,1			
<i>Linum catharticum</i>	0,1	1	0,1	
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'H. rit.	0,1			
<i>Geranium columbinum</i> L.	0,1	1		
<i>Eryngium campestre</i>	1	0,1	0,1	0,1
<i>Daucus carota</i> L.		0,1		
<i>Pastinaca sativa</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>		0,1		
<i>Pimpinella saxifraga</i>			0,1	
<i>Seseli montanum</i>	0,1	3	2	
<i>Anthriscus vulgaris</i>	0,1			
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.		0,1	0,1	0,1
<i>Myosotis arvensis</i> Hill			0,1	
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel (hispida)			0,1	
<i>Anagallis arvensis</i> L.		0,1	0,1	
<i>Anagallis foemina</i> Miller	0,1	0,1	0,1	
<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort.		0,1		
<i>Veronica prostrata</i>	0,1	0,1		
<i>Veronica arvensis</i>	0,1	0,1	0,1	
<i>Veronica persica</i> Poiret	0,1	0,1		
<i>Solanum nigrum</i> L.	0,1	0,1	0,1	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	5	4	3	2
<i>Teucrium montanum</i>	0,1			
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	0,1			
<i>Stachys annua</i> (L.) L.		0,1		
<i>Stachys rectus</i>	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Salvia pratensis</i>	1	0,1	0,1	
<i>Thymus chamaedrys</i>	0,1	1		0,1
<i>Calamintha acinos</i>		0,1		
<i>Plantago lanceolata</i>	0,1	0,1		
<i>Plantago media</i>		0,1		
<i>Ligustrum vulgare</i>	0,1	0,1		
<i>Rubia perigrina</i>	0,1	0,1		
<i>Galium verum</i>	3	3	1	2
<i>Galium mollugo</i>		0,1		
<i>Galium aparine</i>	1	1	0,1	
<i>Asperula cynanchica</i>		2	1	0,1
<i>Viburnum lantana</i>	0,1	0,1		
<i>Scabiosa columbaria</i>		1	0,1	0,1
<i>Campanula glomerata</i> L.		0,1	0,1	
<i>Campanula rotundifolia</i>		2	1	0,1
<i>Inula conyzia</i>				0,1
<i>Achillea millefolium</i>		0,1	0,1	0,1
<i>Senecio jacobaea</i>		0,1	0,1	
<i>Carduus nutans</i> L.	0,1	0,1		0,1
<i>Cirsium acaule</i>		0,1	0,1	
<i>Cirsium lanceolatum</i>	0,1	0,1	0,1	
<i>Centaurea scabiosa</i>	0,1	0,1		0,1
<i>Centaurea jacea</i> s.l.	1	3	1	1
<i>Centaurea microphylla</i>			2	
<i>Carduncellus mitissimus</i>	0,1			
<i>Picris hieracioides</i>	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Tragopogon pratensis orientalis</i>		0,1		0,1
<i>Taraxacum levigatum</i>	0,1			
<i>Hieracium pilosella</i>	1	1	0,1	0,1
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0,1			
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill		0,1	0,1	
<i>Arctium lappa</i> L.		0,1		
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.		0,1		
<i>Crepis setosa</i> Haller fil.		0,1		
<i>Lapsana communis</i> L.		0,1		
<i>Senecio vulgaris</i> L.		0,1		
<i>Fumaria officinalis</i> L.	0,1			
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. L' ve	0,1	0,1		
<i>Rumex crispus</i> L.		0,1		
<i>Convolvulus arvensis</i> L.		0,1		
<i>Papaver rhoeas</i> L.		0,1		

		janvier						février						mars					
		1er/5	8er/10	15er/16	16er/20	21er/25	28er/31	1er/5	8er/10	11er/15	16er/20	21er/25	28er/29	1er/5	8er/10	11er/15	16er/20	21er/25	28er/31
Aceraceae	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.																		
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retrofractus</i> L.																		
Aptaceae	<i>Anthriscus cavanillesii</i> M. Bieb.																		
	<i>Bunium bulbocastaneum</i> L.																		
	<i>Bupleurum falcatum</i> L.																		
	<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Daucus carota</i> L.																		
	<i>Eryngium yuccifolium</i> L.																		
	<i>Passiflora vitifera</i> L. subsp. <i>ayacahuite</i> (Mill.)	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Scutellaria europaea</i> L.																		
	<i>Seseli montanum</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Tortilla japonica</i> (Houtt.) DC.		pl ros	pl ros	pl ros	pl ros	pl ros	pl ros	pl ros	pl ros	pl ros	pl ros	pl ros	pl ros	pl ros	pl ros	pl ros	pl ros	pl ros
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br
Asciopodiaceae	<i>Vincetoxicum nigrum</i> L.																		
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Achillea millefolium</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Achillea millefolium</i> L.																		
	<i>Beilschmiedia</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Carduus marianus</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Carduus marianus</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Carduus marianus</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Carduus marianus</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Carduus marianus</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Carduus marianus</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Carduus marianus</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Carduus marianus</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Carduus marianus</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Carduus marianus</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros

[illegible]

		janvier						février						mars					
		1au5	6au10	11au15	16au20	21au25	26au31	1au5	6au10	11au15	16au20	21au25	26au28	1au5	6au10	11au15	16au20	21au25	26au31
Rubiaceae	<i>Asperula cynanchica</i> L.																		
	<i>Galium aparine</i> L.	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl
	<i>Galium mollugo</i> L. subsp. <i>mollugo</i>	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat
	<i>Galium mollugo</i> L. subsp. <i>erectum</i> Syme	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat
	<i>Galium verum</i> L.	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat
	<i>Rubia perigrina</i> L.	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat
Salicaceae	<i>Sherardia arvensis</i> L.																		
	<i>Populus tremula</i> L.	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br
Santalaceae	<i>Salix caprea</i> L.	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br	br
Saxifragaceae	<i>Theophrastus humifusum</i> DC.																		
Scrophulariaceae	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.																		
Scrophulariaceae	<i>Chaenorrhinum minus</i> (L.) Lange																		
	<i>Euphrasia stricta</i> D. Wolff ex J.F. Lahm.																		
	<i>Xiphiola elatior</i> (L.) Dumort.																		
	<i>Odontites vernus</i> (Ballard) Dumort.																		
	<i>Verbascum pulchellum</i> Vill.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Verbascum thapsus</i> L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	<i>Veronica arvensis</i> L.																		
	<i>Veronica persica</i> Poir.	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl	pl
	<i>Veronica polita</i> Fries																		
	<i>Veronica prostrata</i> L. subsp. <i>prostrata</i>	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat
	<i>Veronica teucrium</i> L. subsp. <i>dentata</i> (F.W. Schmidt) P. Fournier																		
	Solanaceae	<i>Solanum dulcamara</i> L.																	
	<i>Solanum nigrum</i> L.																		
Thymelaeaceae	<i>Daphne laureola</i> L.																		
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Miller																		
Valerianaceae	<i>Valeriana ericarpa</i> Desv.																		
	<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterrade (oilcrista)																		
Violaceae	<i>Viola arvensis</i> Murray																		
	<i>Viola hirta</i> L.	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros
	<i>Viola odorata</i> L.	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros
	<i>Viola</i>																		

Annexe 10 : physiologie et phénologiesuite

Annexe 10 : phénologie des espèces inventoriées sur le site

		avril						mai						juin						
		1au5	6au10	11au15	16au20	21au25	26au30	1au5	6au10	11au15	16/20	21au25	26au31	1au5	6au10	11au15	16au20	21au25	26au30	
Aceraceae	Acer pseudoplatanus L.	br déb	br déb	br déb	dM			Fl	M Fl	M Fr	M Fr									
Annanthaceae	Annanthus retrofractus L.											pl M	pl M	pl M	pl M	M	M Fr	M Fr	M Fr	
Apiaceae	Anthriscus caucalis M. Bieb.																Fl Fr			
	Bunium bulbocastanum L.																Fl			
	Bupleurum falcatum L.																			
	Chaerophyllum temulum L.																			
	Daucus carota L.																			
	Eryngium campestre L.	dM	dM	dM	dM	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Festuca sativa L. subsp. sylvestris (Mill.)	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
	Fimbrifolia sapifraga L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros dFI	ros	ros	ros
	Sanicula europaea L.	ros	ros	ros	ros	ros	dFI		dFI	bo FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI
	Seseli montanum L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros dM	ros dM	ros dM	M
	Thoris japonica (Houtt.) DC.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros dM	dM	M
	Hedera helix L.	br	br	br	br	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	Araliaceae	Vincetoxicum hirsutum Medik.										FI	FI	FI	FI	FI				
	Asclepiadaceae	Achillea millefolium L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	M bo	M bo	M bo	dFI
Archium lappa L.		ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
Antennaria vulgaris L.					M	dM	dM	dM	dM	dM	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Bellis perennis L.		FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI
Cardunculus maritimus (L.) DC.		ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
Carduus nutans L.		ros	ros	ros	ros	ros	M	M	M	M	dFI	M bo dFI	M bo dFI	ros dFI	FI	FI	FI	FI	FI	FI
Carlina vulgaris L.																				
Centaurea micrantha (Godron) Godron & Desfont.		ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
Centaurea nemoralis Jordan		ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
Centaurea scabiosa L.		ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	dFI	FI	FI
Centaurea thulifera J. Duvigneaud & J. Leclercq		ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
Cichorium intybus L.																				
Cirsium acule Scop.		ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros
Cirsium arvense (L.) Scop.		dM	dM	dM	ros dM	ros dM	ros M	ros M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M bo	M bo	M bo
Cirsium eriophorum (L.) Scop.																				
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	
Conyzia canadensis (L.) Cronq.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	
Crepis capillaris (L.) Wallr.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	
Crepis satosa Haller fil.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	
Crepis vesicaria L. ssp. taraxacifolia (Thunberg) Schischkin	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	
Eupatorium cannabinum L.																				
Heracleum murorum L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros														
Heracleum piosella L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros dFI	bo	bo	bo FI	dFI FI	dFI FI	dFI FI	dFI FI	FI	FI	FI	FI	
Hypochaeris radicata L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros														
Infusa conyzia DC.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros dM	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	
Lactuca serriola L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	
Lapsana communis L.																				
Leontodon hispidus L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	dFI				ros					
Leucanthemum vulgare Lam.											M									
Matricaria recutita L. (=chamomilla)																				
Onopordum acanthium L.																				
Picris echinoides L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros		M bo			
Picris hieracioides L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	dM	M	M	M	
Senecio jacobaeae L.	ros	ros	ros	ros	M	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	dFI	dFI	dFI	
Senecio vulgaris L.																				
Senecio sylvaticus L.																				
Senecio vulgaris L.	pl FI	dFI FI	dFI FI	dFI	FI	FI Fr	FI	FI	FI	FI	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	
Sonchus asper (L.) Hill	ros	ros	ros	ros	ros	dM	ros	M	M	M	M	M	M	M	M	bo FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	
Sonchus oleraceus L.																				
Taraxacum erythrospermum Andr. ex Benth.	dFI	dFI FI	dFI FI	FI Fr	FI	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	
Taraxacum officinale Weber	ros	ros	ros	bo Fr fn	FI	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	
Tragopogon pratensis Leub. Minor (Mill.) Wahlenb.								M	M	M	M bo FI	dFI	FI	FI	FI	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	
Betulaceae	Betula alba L.																			
Boraginaceae	Cynoglossum officinale L.	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros dFI	FI	FI	FI	FI Fr	FI Fr			
	Echium vulgare L.																			
	Lithospermum officinale L.	ros	ros																	
	Myosotis arvensis Hill	ros	ros	ros	dM		FI	M	M bo	FI	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	
	Myosotis arvensis Hill ssp. umbrata (Rouy) Schischkin	ros	ros	M bo	ros M bo	M bo	M bo	M bo	dFI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	
Myosotis ramosissima Rouy (hispidus)	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	ros	
Brassicaceae	Capitata bursa-pastoris (L.) Moench																			
Erophila verna (L.) Chevall.	FI Fr	FI Fr fn	FI Fr fn	FI Fr fn	FI Fr fn	FI Fr														
Karwinskia perfoliata (L.) Kerguelen	FI	FI		Fr																
Sinapis arvensis L.									FI Fr	ros	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	
Sisymbrium officinale (L.) Scop.																				
Campanulaceae	Campanula glomerata L.																			
	Campanula rapunculoides L.						ros													
Campanula rotundifolia L.	pl	pl ros	pl ros	pl ros	pl	pl ros dM	pl ros dM	pl ros dM	pl ros dM	pl ros	pl M	pl M	pl M	pl M	pl M	pl M	pl M	pl M	pl M	
Caprifoliaceae	Lonicera periclymenum L.	M	dM	dM	dM M	bo	M	M	M	M	M	M	M dFI	M Fr	M Fr	M Fr	M Fr	M Fr	M Fr	
	Lonchocarpus xylosteum L.	M	dM	dM	M	bo	dFI	dFI FI	M FI	M FI	M FI	M FI	M FI	M FI	M FI	M FI	M FI	M FI	M FI	
	Sambucus nigra L.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
	Viburnum lantana L.	M	dM bo	dM bo	bo FI	bo	dFI FL	FI	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	
	Viburnum lantana L.																			
Caryophyllaceae	Arenaria serpyllifolia L.		pl M																	
	Cerastium arvense L.							FI	FI	FI	FI	FI								
	Cerastium brachypetalum Desportes ex Pers.				bo	dFI	FI	FI Fr fn	FI Fr fn	FI Fr fn	FI Fr fn	FI Fr fn	FI Fr fn	FI Fr fn	FI Fr fn	FI Fr fn	FI Fr fn	FI Fr fn	FI Fr fn	
	Cerastium fontanum Baumg.						bo dFI	FI	FI	FI	FI	FI								
	Cerastium glomeratum Thunb.							FI	FI	FI	FI	FI	FI							
	Cerastium pinnatifidum Curtis							FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	
	Cerastium semidecandrum L.	bo	bo	FI	FI	FI	FI	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	
	Cucubalus baccifer L.	dM	dM	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
	Minuartia hybrida (Mill.) Schischkin	M																		
	Silene latifolia Poir. subsp. alba (Mill.) G. Reuter et Burdet							M	M	M	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	
	Silene vulgaris (Moench) Garcke	ros	ros	ros	dM Fr	M	M	M bo	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr	M FI Fr
	Stellaria media (L.) Vill.							FI	FI	FI	FI	FI								
	Celastraceae	Evonymus europaeus L.	br	dM	dM	dM	M	M	M	M	M	M	M	M FI Fr	FI Fr	M Fr	M Fr	M Fr	M Fr	M Fr
		Chenopodium album L.																		
Chenopodiaceae	Chenopodium vulvaria L.																			
Cistaceae	Helianthemum apenninum (L.) Miller	lat	lat	lat	bo	bo	bo	dFI	dFI FI	dFI FI	FI	FI	FI	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	FI Fr	
	Helianthemum nummularium (L.) Miller	lat	lat dM	lat dM	lat dM	lat	lat M	M	lat M	lat M	lat M	lat M	dFI FI	dFI FI	dFI FI	FI	FI	FI	FI	
	Helianthemum X siliaceum Willd. Ex Schischkin												dFI FI							

Annexe 10 : physiologie et phénologiesuite

		juillet						août						Septembre						octobre	
		1er/5	8er/10	15er/15	22er/20	29er/25	5er/31	12er/5	19er/10	26er/15	3er/20	10er/25	17er/31	24er/5	31er/10	7er/15	14er/20	21er/25	28er/31	4er/5	11er/25
Rubiaceae	Asperula cynanchica L.	dFI FI	FI	FI	FI	FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI
	Gallium aparine L.	Fr fn	Fr fn				fn	fn													
	Gallium mollugo L. subsp. mollugo	FI FI	FI FI				Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	FI	Fr fn				pl		pl
	Gallium mollugo L. subsp. erectum Syme	FI FI																	lat		lat
	Gallium verum L.	FI FI	FI FI	FI	FI	FI	Fr	FI FI FI FI	Fr	Fr	Fr	Fr	FI	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr fn	Fr fn	Fr fn	lat
	Rubia perigrina L.	M FI	FI FI	FI FI	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr fn	Fr fn	lat
Salicaceae	Sherardia arvensis L.																				
	Populus tremula L.																				
Santalaceae	Salix caprea L.																				
	Thesium humifusum DC.				FI FI																
Saxifragaceae	Saxifraga hirculifolia L.																				
Scrophulariaceae	Chaenorchium minus (L.) Lange	FI FI										Fr									FI FI
	Euphrasia stricta D. Wolff ex J.F. Lehm.		FI	FI	FI	FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	fn
	Kickxia elatris (L.) Dumort.		M					Fr													
	Odonites vernus (Bellard) Dumort.		M			M FI				bo dFI	bo dFI	bo dFI	FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	
	Verbascum pulchellum Vill.		M					FI	FI	FI	FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	
	Verbascum thapsus L.	M FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI
	Veronica anensis L.	Fr fn																			
	Veronica persica Poir.																				
	Veronica polia Fries																				
	Veronica prostrata L. subsp. prostrata																				
Solanaceae	Veronica leucurum L. subsp. dentata (F.W. Schmidt) P. Fournier																				
	Solanum dulcamara L.	FI	FI	FI	FI	FI	FI FI	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	
	Solanum nigrum L.	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	FI FI	Fr
Thymelaeaceae	Daphne laureola L.																				
Ulmaceae	Ulmus minor Miller	M																			
Valerianaceae	Valeriana officinalis Desv.																				
	Valeriana locusta (L.) Lakerade (pilitoria)																				
Violaceae	Viola anensis Murray	FI FI											FI FI								
	Viola hirta L.	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat
	Viola odorata L.	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat ros	lat
	Viola reichenbachiana Jordan ex Bureau																				
	Viola riviniana Reichenb.																				
	Viola rupestris F.W. Schmidt	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat
	Viola x scabra F. Braun																				
	Viola x scabra F. Braun																				
	Viola x scabra F. Braun																				
	Viola x scabra F. Braun																				
MONOCOTYLEDONES																					
Cyperaceae	Carex caryophylla Labour.	Fr lat	Fr	Fr lat	Fr lat	Fr lat	Fr lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat
	Carex flacca Schreber	Fr lat	Fr	Fr lat	Fr lat	Fr lat	Fr lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat
	Carex halleriana Asso							lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat
	Carex humilis Leysser	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat
	Carex sylvatica Hudson																				
Diocotylaceae	Tamus communis L.	M FI																			
Hyacinthaceae	Muscari comosum (L.) Miller																				
	Muscari racemosum (L.) DC non Mill.	fn																			
Infusaceae	Iris foetidissima L.	FI FI lat					Fr	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat
Juncaceae	Juncus campestris (Ehrh.) Laj.	Fr fn	Fr fn	Fr fn									lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat	lat
Orchidaceae	Acacia anthrophorum (L.) Alton fil.	Fr fn																			
	Anacamptis pyramidalis (L.) L.C.M. Rich.	Fr fn	FI FI fn																		
	Cephalanthus damsonium (Miller) Druc	Fr fn	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr fn						Fr fn								
	Epipactis helleborine (L.) Crantz	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr
	Epipactis muelleri Godfery	bo FI	FI																		
	Goodyera repens (L.) R. Br.																				
	Himantoglossum hircum (L.) Sprengel	Fr fn																			
	Listera ovata (L.) R. Br.																				
	Ophrys apifera Hudson subsp. apifera	Fr fn																			
	Ophrys sphegodes subsp. sphegodes	Fr fn					fn														
	Orchis morio L.																				
	Orchis purpurea Hudson	Fr fn	Fr fn	Fr fn		fn	fn	fn													
	Orchis x dubia																				
	Platanthera chlorantha (Custer) Reichenb.	Fr fn	Fr	Fr fn		Fr fn	fn	Fr				Fr									
Poaceae	Agrostis stolonifera L.	E	E	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
	Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J.	E fn	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
	Avenula pratensis (L.) Dumort.	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
	Avenula pubescens (Hudson) Dumort.																				
	Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.	E FI	E fn	E			E FI	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
	Brachypodium sylvaticum (Hudson) P. Del	E FI					E FI	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
	Bromus erectus Hudson	E fn	E fn	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
	Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus	E	E fn	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
	Bromus sterilis L.	E fn lat	fn																		
	Catapodium rigidum (L.) C.E. Hubbard																				
	Dactylis glomerata L.	E FI	E	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
	Festuca lemmonii Baskard	E fn	E	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
	Festuca marginata (Heck.) K.Richt.	E fn	E	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
	Holcus lanatus L.		E																		
	Koeleria pyramidata (Lam.) P. Beauv.	E fn	E fn	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
	Lolium perenne L.	E	E	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
	Mardurus maritimus (L.) Murr. (unilateralis ou tenuiflorus)																				
	Phleum bertolonii DC. (rodosum)	E	E	E	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
	Phleum phleoides (L.) Karsten (boehmeri)	E	E FI	E			E	E FI	E FI	E FI	E FI	E FI	E FI	E FI	E FI	E FI	E FI	E FI	E FI	E FI	lat
	Phleum pratense L.	E	E				E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	lat
Poa angustifolia L.																					
Poa annua L.																					
Poa bulbosa L.																					
Poa compressa L.	E	E	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
Poa pratensis L.	E fn	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat	lat
Poa trivialis L.	E fn	E fn lat	E fn lat	E fn lat	E fn lat																

TABLE DES MATIÈRES

VOLUME 86

ANNÉE 2010

MALACOLOGIE

Malacofaune du marais départemental de Misery, communes de Vert-le-Petit et Echarcon (Essonne), par Xavier CUCHERAT, n°1, p. 2

BOTANIQUE

Plantes rares ou peu communes observées dans le massif de Fontainebleau et aux environs pendant l'année 2009, par Michel ARLUISON, n°1, p. 14

Station d'*Isopyrum thalictroides* à Valence-en-Brie, par Jean GIRAUD et Michel ARLUISON, n°1, p. 22

Redécouverte d'*Ormenis mixta* (L.) en Essonne, par Jean GIRAUD et Michel ARLUISON, n°1, p. 24

Orobanche ramosa : Une menace en Bassée ?, par Jean-François CART et Daniel JACQUOT, n°1, p. 26

Observation de *Gagea villosa* (M. BIEB) Sweet dans l'Yonne, par Jean GIRAUD, Jean et Monique YGNARD, n°1, p. 29

Odontites jaubertianus dans la basse vallée du Loing, par Daniel JACQUOT, n°1, p. 31

Plantes rares ou peu communes observées dans le massif de Fontainebleau et aux environs pendant l'année 2010, par Michel ARLUISON, Gabriel CARLIER et Liliane NEDELEC, n°2, p. 50

Suivi floristique du site dit de « la pelouse à Maïté » aux grandes friches, commune de Gironville sur Essonne (Essonne), par Alain FONTAINE, n° 3 & 4, p. 97

BRYOLOGIE

Bryologie à Apremont près Barbizon (Forêt de Fontainebleau), excursion dirigée par Pierre FESOLOWICZ et Michel ARLUISON, sortie bryologique et lichénologique complémentaire avec Gabriel CARLIER, n°1, p. 33

ORNITHOLOGIE

Observation d'un Roselin cramoiisi *carpodacus erythrinus* en plaine de Chanfroy, première mention régionale, par Jacques COMOLET-TIRMAN, n°2, p. 60

Première observation récente de la Fauvette épervière *Sylvia nisoria* en Île-de-France, par Eric PERRET, n°2, p. 62

Un Pygargue à queue blanche *Haliaeetus albicilla* en stationnement hivernal à Echouboulains (77) du 25 au 29 novembre 2010, par Louis ALBESA, n°2, p. 64

ENTOMOLOGIE

2009, année exceptionnelle pour la migration de la Vanesse des chardons ou Belle-Dame, par Yves DOUX, n°2, p. 66

Répartition historique et contemporaine des Ascalaphes en région parisienne – Redécouverte dans l'Essonne de *Libelloides longicornis* L. et de *Libelloides coccajus* D. & S., par Gérard LUQUET, n°2, p. 68

MÉTÉOROLOGIE

Le temps à Fontainebleau : Janvier – Décembre 2009, par Gilles NAUDET, n°2, p. 90

NÉCROLOGIE

IN MEMORIAM : Hervé de Toulgoët (°28 mars 1911, †14 septembre 2009), par Christian GIBEAUX, n°1, p. 40