

Les CAHIERS

de *Nature Essonne*

10

Association d'Etude et de Protection de la Nature de l'Essonne

Les pelouses rénovées dans le sud de l'Essonne

Années 2000 - 2006 - pages 1 à 25



Le rythme de la floraison des orchidées dans le sud de l'Île de France

Années 2000 - 2006 - pages 27 à 39



Les Cahiers de NaturEssonne
N°10

MISE EN PAGE
Odile CLOUT

CONCEPTION/RELECTURE
Alain FONTAINE
Martine et Yves LACHERE

Cet ouvrage ne peut être reproduit, même partiellement et sous quelque forme que ce soit, sans une autorisation écrite de l'éditeur et des auteurs.

ISSN 1164 - 5598
Première édition
NaturEssonne – Mars 2009

Les CAHIERS de *NaturEssonne*

Association d'Etude et de Protection de la Nature de l'Essonne

QUOI DE NEUF SUR LES PELOUSES RENOVEES DANS LE SUD ESSONNE ?

Alain Fontaine – 2000-2006

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION.....	2
II. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET STATIONNELLE.....	2
III. METHODE DE NOTATION.....	3
IV. DESCRIPTION DES SITES AVANT TRAVAUX.....	4
V. RESULTATS DES OBSERVATIONS ET NOTES APRES TRAVAUX.....	5
VI. CONCLUSION.....	12
VII. BIBLIOGRAPHIE.....	13
VIII. ANNEXES.....	14
Annexe I : Inventaires floristiques des trois sites rénovés.....	14
Annexe II : Noms français des espèces et groupes phytosociologiques.....	20
Annexe III : Histogramme des indices d'abondance-dominance.....	23

I. INTRODUCTION

Trois sites de formations calcaires dans le sud Essonne ont fait l'objet d'une rénovation en 1996 et 1997.

L'objectif était de retrouver les pelouses calcaires typiques de cette région comme elles étaient il y a environ 30 ans et peut être moins.

La décision de rénover s'imposait car les broussailles, les Pins sylvestres et autres buissons envahissants avaient fini par coloniser les lieux au point de ne plus reconnaître en certains points ne serait-ce qu'une relique de pelouse. Toutefois, en périphérie des broussailles ou des taillis, la pelouse existe bien. Ces bandes d'herbe périphériques ensemencent et envahissent les parcelles fortement dénudées par les chantiers d'entretien à l'emplacement des broussailles.

L'objectif d'un suivi de la flore comme celui-ci est de mettre à plat l'évolution des milieux régénérés.

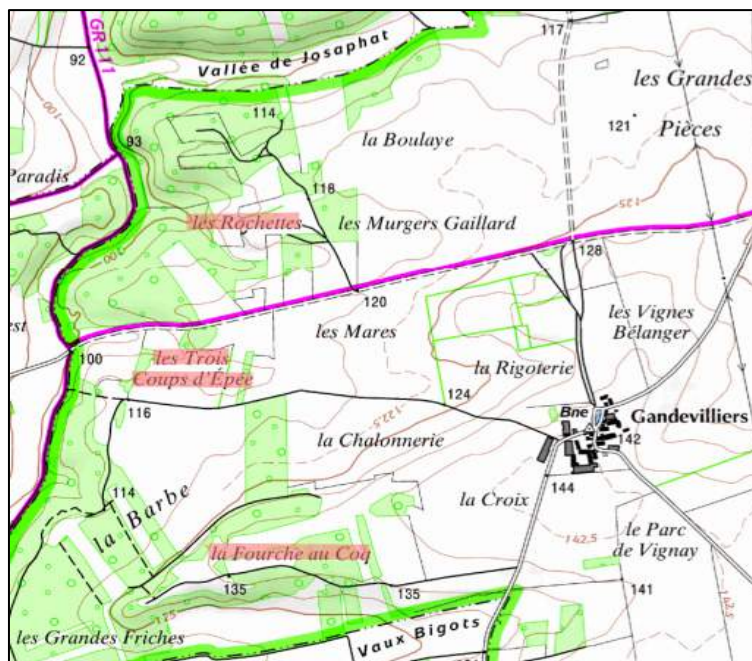
On sait que les milieux naturels, comme les individus, suivent des évolutions aléatoires alors que les conditions favorables étaient réunies et que le départ se faisait de la même manière.

C'est ainsi que les sites ont subi les mêmes transformations, les mêmes coupes. Le même nombre (approximatif) d'arbres est resté et les terrains sont de texture relativement proche. Les sols sont des argilo-calcaires et la terre fine des limons bruns de plateaux. Cette terre est appelée Rendzine grise parce que la terre fine est largement mêlée de roche calcaire et d'une épaisseur réduite (à peine 30cm). Ce sol est pauvre et peu actif et ne convient qu'au pacage ovin.

II. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET STATIONNELLE

(carte IGN 2317 Malesherbes ouest)

Les trois sites sont situés sur la commune de Gironville dans le sud du département de l'Essonne.



Les Rochettes (site2) : plateau calcaire sur calcaire du Stampien. Un pré-bois fortement buissonnant par places s'étendait sur une pelouse particulièrement dense en Orchis pourpre et classique dans sa composition floristique. Le site semblait facile à « récupérer »

Les tempêtes des 26 et 28 décembre 1999 ont fortement endommagé les quelques Pins âgés.

Le « corridor » ou la Fourche au Coq : appelé ainsi du fait de l'aspect du site après la coupe des jeunes Pins sylvestres entre une pinède déjà haute et un taillis de broussailles. Ce site est implanté sur un plateau calcaire dominant le premier, le calcaire est de l'Aquitainien ou calcaire de Beauce. Des trois, c'est la formation où les risques de dégradation étaient les plus grands, la densité en Pins de 5m maximum était importante et une banalisation des herbacées rapide.

Comme pour le précédent, les tempêtes ont détruit les Pins volontairement laissés en place.

Les Trois Coups d'Épée : ce pré-bois implanté sur un plateau calcaire dominant le premier site, est sur le calcaire de l'Aquitainien ou calcaire de Beauce. Fortement dégradé au plan de la flore, il gardait toutefois un aspect de pré-bois assez fermé ; la dominance du Pin sylvestre et du Pin noir d'Autriche étant particulièrement accentuée par la taille des arbres, du reste peu nombreux.

Le gros avantage de ce site est la présence d'une belle pelouse, riche, sur toute la partie en plateau. L'autre partie en coteau étant fortement boisée en Pin sylvestre aujourd'hui dégradée par les sécheresses successives et les tempêtes de fin décembre 1999.

Tempêtes moins destructrices sur ce site, protégé à l'ouest par des taillis.

III. METHODE DE NOTATION

La méthode de notation utilisée pour extérioriser 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 qu'elles 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.

NOTE + ou 0.1 = CORTEGE : 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 à un suivant, le parcours est approximativement le même afin de mieux définir les caractères écologiques d'une station et la dynamique d'un biotope. Ce qui est important dans cette étude, c'est plus le côté phytosociologique que le côté floristique dans le sens "inventaire complet du milieu". Malgré tout, l'inventaire floristique est tenu le plus complet possible grâce aux nombreuses visites et aux longs parcours dans le biotope.

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 cet article et surtout dans les tableaux, les notes ou les appréciations maximalistes des espèces décrites.



Pin sylvestre

IV. DESCRIPTION DES SITES AVANT TRAVAUX

Avant d'en arriver aux travaux de ces dernières années, le milieu a suivi des transformations propres aux pelouses calcaires abandonnées.

A l'origine la pelouse est un Mésobromion plus ou moins marqué par la roche affleurante dans laquelle on peut y voir un Xérobromion. Certaines zones des Rochettes non traitées ici sont plutôt de ce dernier type de milieu, les parties pentues notamment qui n'ont pas subi de néfaste évolution et sont par conséquent en bon état actuellement.

Puis du fait de la disparition du pâturage ovin, l'embroussaillage progressif a abouti à une mosaïque de broussailles armées : classe du Rhamno-prunetea , ordre des Prunetalia et de pré-bois calcicole du type Quercion-pubescentis , classe du Quercion-fagetea, fortement envahis de Pins sylvestres.

Arrivée à cette étape, la pelouse a perdu un cortège floristique énorme tant en qualité qu'en quantité, dont les plus sensibles : les thermophiles et les xérophiles.

L'objectif étant avec ces travaux de revenir à une formation d'herbacées du type Mésobromion. Il est évident que l'on passera par des formations intermédiaires plus ou moins anthropisées, surtout les premières années.

En fait, il serait souhaitable que ces intermédiaires soient limités aux 1999, ou une sécheresse comme nous avons vécu dans les années 90, peuvent laisser des vides permettant la persistance des rudérales par exemple.

V. RESULTATS DES OBSERVATIONS ET NOTES APRES TRAVAUX

Les observations en notations ont été réalisées les années précédant les coupes ou entretien et les années suivantes en essayant de revenir régulièrement sur chaque site.

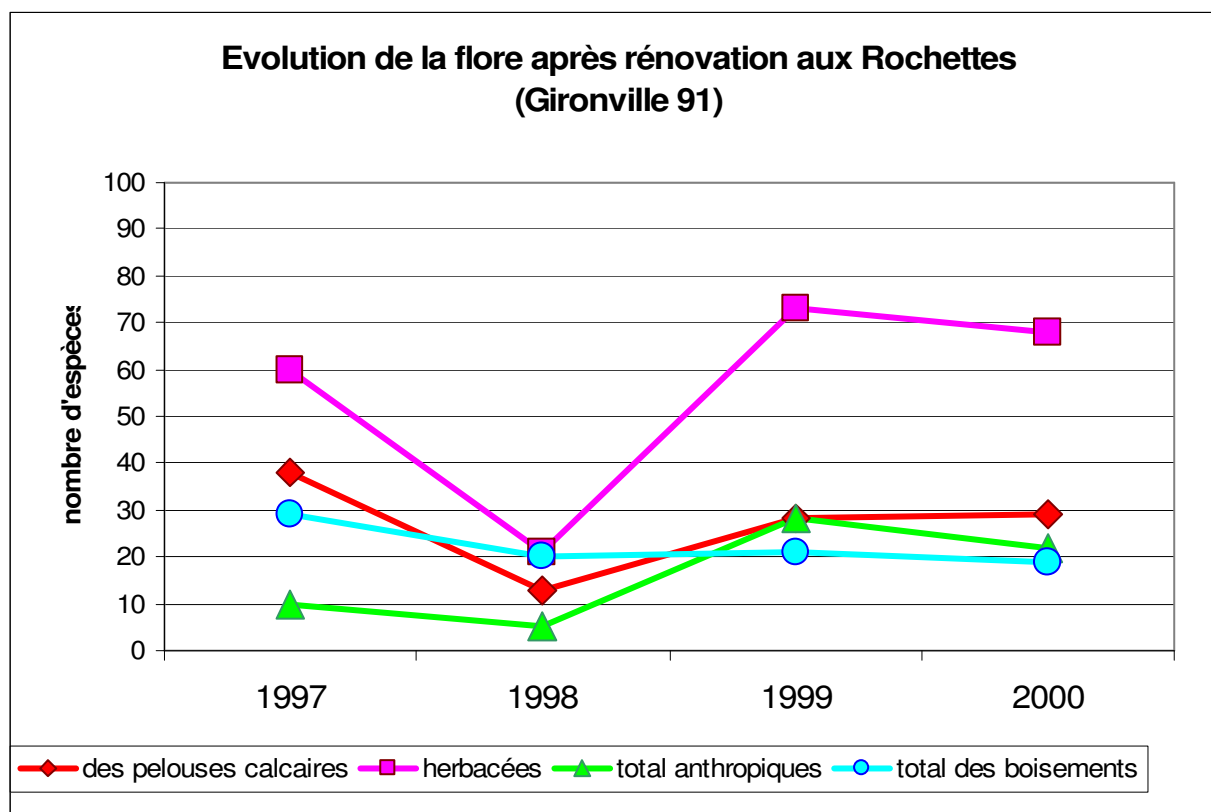
Les Rochettes (tableaux 1 et 2, graphiques 1) :

tableau n°1 : Inventaire de la flore du site des Rochettes, par groupes caractéristiques.

		nombre d'espèces notées			
		1997	1998	1999	2000
herbacées	des pelouses calcaires	38	13	28	29
	adventices	3	2	13	8
	des jachères et rudérales	7	3	15	14
	ubiquistes	12	3	17	17
	d'ombre et mi ombre	12	8	9	8
ligneuses		17	12	12	11
	total herbacées	60	21	73	68
	total des boisements	29	20	21	19
	total anthropiques	10	5	28	22
nombre total d'espèces		81	40	80	77
		en % du total annuel			
		1997	1998	1999	2000
herbacées	des pelouses calcaires	46,91	32,50	35,00	37,66
	adventices	3,70	5,00	16,25	10,39
	des jachères et rudérales	8,64	7,50	18,75	18,18
	ubiquistes	14,81	7,50	21,25	22,08
	d'ombre et mi ombre	14,81	20,00	11,25	10,39
ligneuses		20,99	30,00	15,00	14,29
	total herbacées	74,07	52,50	91,25	88,31
	total des boisements	35,80	50,00	26,25	24,68
	total anthropiques	12,35	12,50	35,00	28,57
nombre total d'espèces		100,00	100,00	100,00	100,00

tableau n°2 : Inventaire de la flore des Rochettes, par indice d'abondance-dominance.

		1997	1998	1999	2000
dominantes	5	2	1	0	1
	4	0	1	0	0
	3	0	3	0	1
abondantes	2	6	2	3	5
	1	5	2	8	14
cortège	+ ou 0.1	68	31	69	56
nombre total d'espèces		81	40	80	77



Le site a été débroussaillé durant l'hiver 1997/1998. Les premières notations réalisées montrent une évolution plutôt anthropique, ce qui est logique compte tenu des travaux importants effectués. Les banales se sont considérablement développées au détriment des caractéristiques des pelouses. C'est surtout la deuxième année que l'on a un fort développement des espèces anthropiques et des ubiquistes, ces dernières dépassant largement l'inventaire que l'on avait avant la coupe grâce à de nouvelles venues. Les espèces des pelouses calcaires voient durant les 3 premières années leur nombre remonter mais il semble bien qu'un certain nombre d'entre elles manquent encore 3 ans après l'intervention.

C'est par exemple : l'Avoine des prés, le Triseté jaune ou le Pied-de-lion des prés.

Dans le tableau n°1 et le graphique on voit bien, dès la première année, la diminution de moitié des herbacées et surtout des espèces des pelouses calcaires. A elles seules, elles ont régressé des 2/3 de la flore d'origine.

Le but de l'opération étant d'éliminer un maximum de ligneuses, l'opération a réussi. Il faut aussi prendre en compte le travail réalisé par les membres de NaturEssonne en 1999. C'est en effet un travail non négligeable car rapidement les ligneuses se sont réinstallées juste après la coupe. Leur présence qui, en nombre d'espèces varie peu, est en fait d'abondance différente. Ce ne sont plus les arbres ou les grands buissons qui prennent de l'importance mais les recépées des Pruniers, des Cornouillers et des Chênes. Le Pin sylvestre d'une dimension et d'une envergure modeste a été retiré de ce site jusqu'au dernier. Les seuls qui ont été conservés sont les plus représentatifs de par leur forme, il s'agit de ceux avec les branches basses, jusqu'au sol. La tempête de fin décembre a largement réduit le nombre d'arbres, mais elle a aussi permis le maintien de quelques espèces anthropiques que l'on retrouve sur les mottes de terre des souches arrachées. Les places de feu ont également largement contribué à la présence de ce cortège de plantes. Trop de places de feu pour la surface dégagée.

Les espèces remarquables observées depuis la première coupe :

L'Anthyllis vulnérable et le Lin à feuilles étroites.



Lin à feuilles ténues

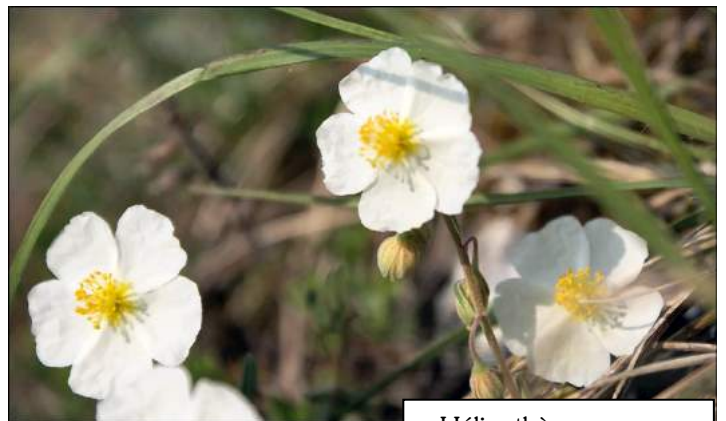
Leur présence maintenant ne signifie pas qu'elles n'étaient pas là avant. Mais au moins on peut les observer aujourd'hui et elles peuvent aussi se multiplier ou mieux se développer.

Les espèces remarquables qui ont disparu depuis la première coupe :

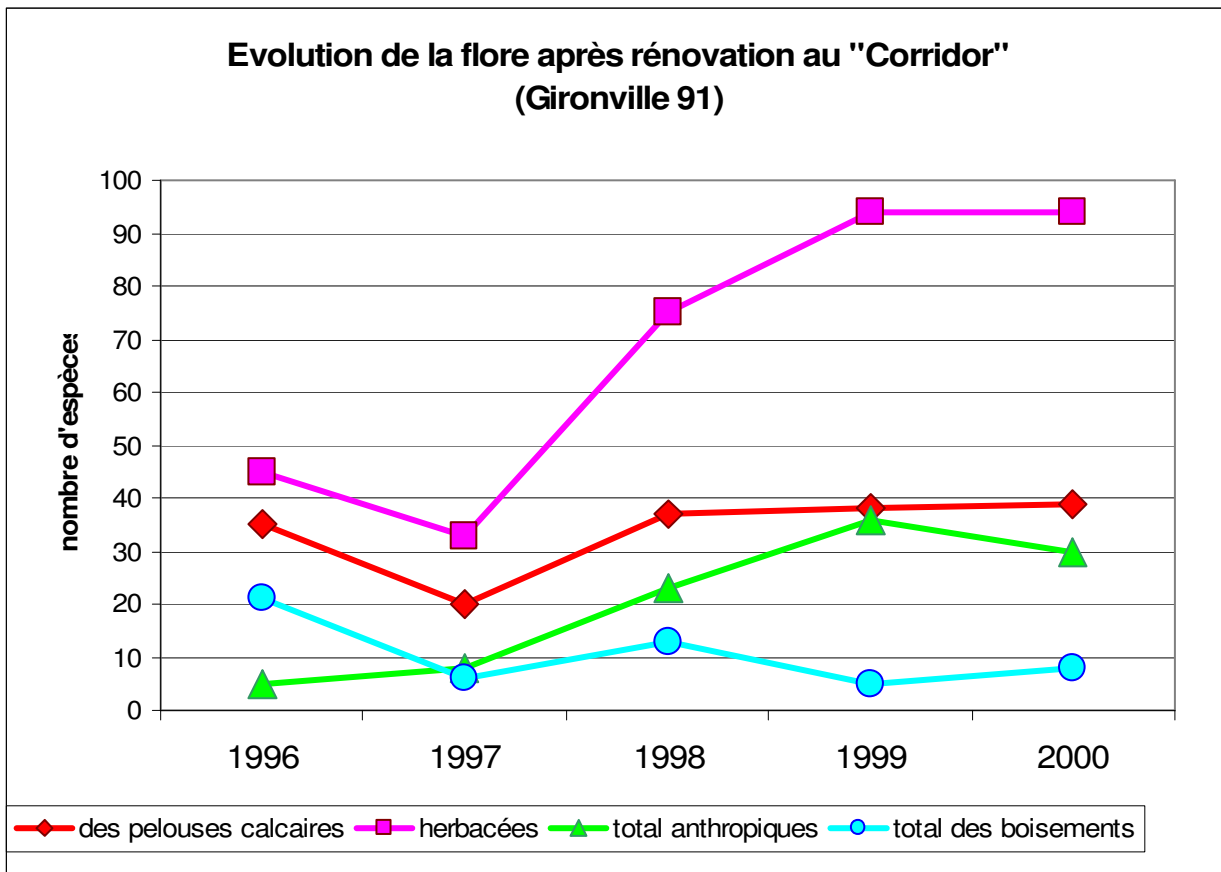
Le Bunium noix de terre, la Pimpinelle saxifrage, le Céphalanthère à grandes fleurs, l'Avoine des prés, le Triseté (ou Avoine) jaune et la Germandrée petit-chêne.

Ces plantes n'ont pas complètement disparu mais le traitement a peut-être été un peu brutal. De plus, compte tenu des places de feu et traces de débardage, certaines plantes peu représentées ont pu être anéanties par le travail sur le site.

Certaines ont fortement progressé et se sont étendues comme la Centaurée jacée, qui est une ubiquiste des milieux ouverts, l'Hélianthème commun et l'Hippocrépis fer-à-cheval, deux espèces des milieux ensoleillés.



Hélianthème commun



Barbe le « Corridor » (tableaux 3 et 4, graphiques 2):

tableau n°3 : Inventaire de la flore du site de Barbe ou le "Corridor", par groupes caractéristiques.

		nombre d'espèces notées				
		1996	1997	1998	1999	2000
herbacées	des pelouses calcaires	35	20	37	38	39
	adventices	0	3	8	16	13
	des jachères et rudérales	5	5	15	20	17
	ubiquistes	5	5	15	20	25
	d'ombre et mi ombre	8	4	3	3	6
ligneuses		13	2	10	2	2
total herbacées		45	33	75	94	94
total des boisements		21	6	13	5	8
total anthropiques		5	8	23	36	30
nombre total d'espèces		71	35	83	91	93
		en % du total annuel				
		1996	1997	1998	1999	2000
herbacées	des pelouses calcaires	49,30	57,14	44,58	41,76	41,94
	adventices	0,00	8,57	9,64	17,58	13,98
	des jachères et rudérales	7,04	14,29	18,07	21,98	18,28
	ubiquistes	7,04	14,29	18,07	21,98	26,88
	d'ombre et mi ombre	11,27	11,43	3,61	3,30	6,45
ligneuses		18,31	5,71	12,05	2,20	2,15
total herbacées		63,38	94,29	90,36	103,30	101,08
total des boisements		29,58	17,14	15,66	5,49	8,60
total anthropiques		7,04	22,86	27,71	39,56	32,26
nombre total d'espèces		100	100	100	100	100

tableau n°4 : Inventaire de la flore du "corridor", par indice d'abondance-dominance.

		1996	1997	1998	1999	2000
dominantes	5	0	0	0	0	0
	4	1	0	0	4	3
	3	2	0	4	1	0
abondantes	2	3	1	4	6	3
	1	8	2	12	10	13
cortège	+ ou 0.1	57	32	63	70	74
nombre total d'espèces		71	35	83	91	93

Le « Corridor » a une configuration différente. Les Pins sylvestres qui encombraient la surface du site étaient de petite taille : 6 m au plus haut ce qui correspond à un tronc de 100 mm de diamètre environ pour les plus gros.

Peu d'espèces ligneuses autres que le Pin ont réussi à s'infiltrer entre les « baliveaux ». Seul le Brachypode penné occupait la totalité de la surface du site. Les rares Pins adultes ont ensuite été



Brachypode penné

laissés en place puis abattus par la tempête de décembre 1999.

Au départ, la flore du « Corridor » était représentée par beaucoup d'herbacées des pelouses même si elles étaient peu abondantes, c'est le Brachypode penné qui était la dominante exclusive.

Dès la coupe (la première année), tout a régressé, quelques plantes des prairies, notamment des ubiquistes opportunistes, ont profité des vides pour s'installer et même considérablement se développer.

Les anthropiques semblent avoir peu évolué les deux premières années. A la troisième, en 2000, on enregistre une augmentation des anthropiques dont certaines sont des espèces des jachères et des rudérales.

Le piétinement sur le chemin traversant ce site et certaines activités ludiques risquent de gâcher la flore autochtone. A noter là aussi les places de feu trop nombreuses et trop grandes. Toutefois, ici elles ont permis le développement de quelques calcicoles dont : l'Hippocrépis fer-à-cheval et des messicoles banales.

Bien que peu entretenu depuis, le groupe des ligneuses diminue doucement sous la pression des naturalistes...

La dominance du Brachypode penné puis des autres Graminées est telle que les dicotylédones calcicoles ont du mal à s'imposer.

L'ensemble des caractéristiques des pelouses régresse de manière inquiétante d'année en année.

La réussite de la régénération de ce site tient plus à son apparence qu'à la composition souhaitée de sa flore. Si les ligneuses régressent, les herbacées calcicoles aussi. Les anthropiques augmentent doucement mais le site a vraiment une apparence de pelouse calcicole.

Les espèces remarquables observées depuis la première coupe :

L'Anthyllis vulnéraire, la Luzerne lupuline (ou Minette), le Trèfle champêtre, le Bunium noix de terre et quelques autres moins intéressantes. Par contre des Orchidées non vues avant travaux s'observent maintenant : les Ophrys abeille et araignée et l'Epipactis pourpre (plante protégée dans la région Centre toute proche).

Leur présence maintenant ne signifie pas qu'elles n'étaient pas là avant. Mais au moins on peut les observer plus facilement aujourd'hui et elles peuvent aussi se multiplier ou mieux se développer.

Les espèces remarquables qui ont disparu depuis la première coupe :

Le Pied de lion des prés, la Scabieuse et la Knautie.

Ces plantes n'ont pas complètement disparu mais le traitement a peut-être été un peu brutal. De plus, compte tenu des places de feu et traces de débardage, certaines plantes peu représentées ont pu être anéanties par le travail sur le site.

Par contre la disparition du Sucepin, rentre bel et bien dans le cadre des travaux de rénovation entrepris ici.

Comme pour le site des Rochettes, ce sont les herbacées et plus particulièrement les caractéristiques des pelouses calcaires qui subissent le contrecoup des travaux, l'année suivant la coupe.

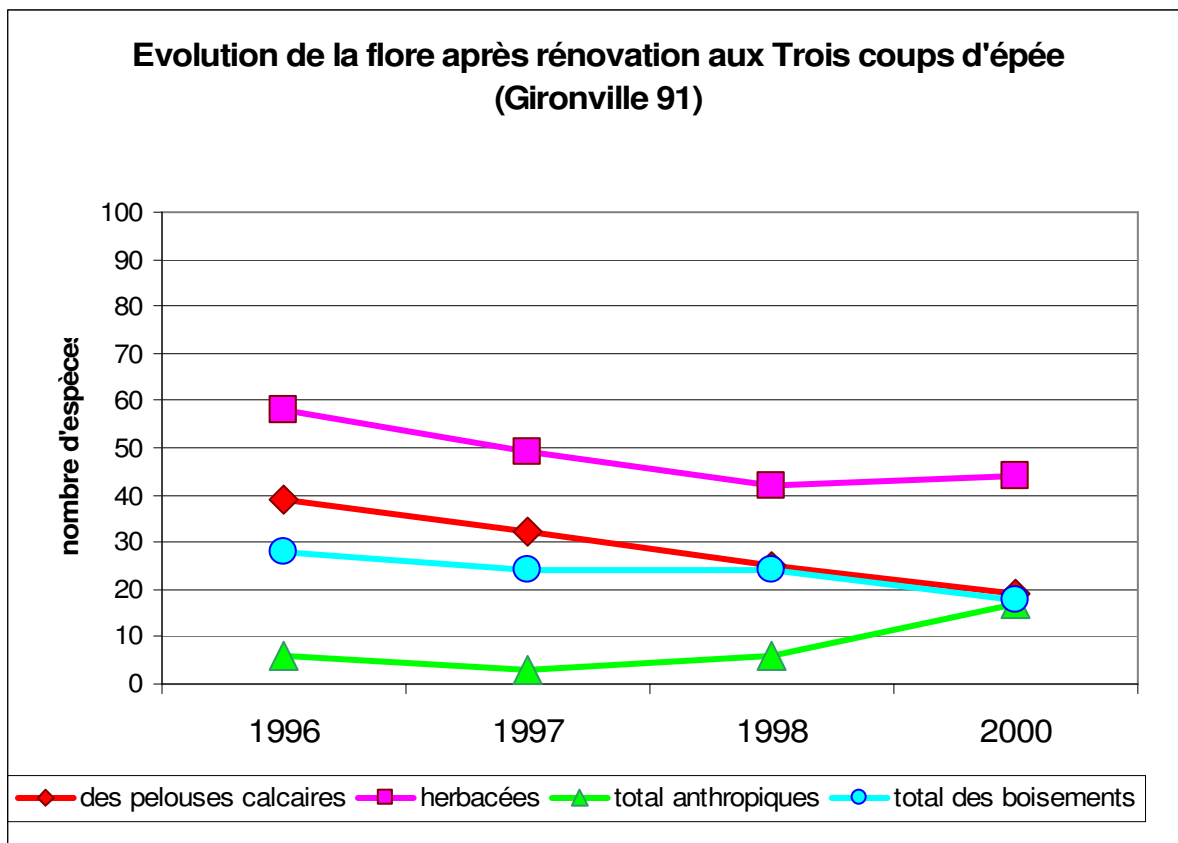
Les 3 coups d'épée (tableaux 5 et 6, graphiques 3):

tableau n° 5 : Inventaire de la flore du site des 3 coups d'épée, par groupes caractéristiques.

		nombre d'espèces notées			
		1996	1997	1998	2000
herbacées	des pelouses calcaires	39	32	25	19
	adventices	1	1	2	6
	des jachères et rudérales	5	2	4	11
	ubiquistes	13	14	11	8
	d'ombre et mi ombre	11	8	9	7
ligneuses		17	16	15	11
	total herbacées	58	49	42	44
	total des boisements	28	24	24	18
	total anthropiques	6	3	6	17
nombre total d'espèces		77	66	59	52
		en % du total annuel			
		1996	1997	1998	2000
herbacées	des pelouses calcaires	50,65	48,48	42,37	36,54
	adventices	1,30	1,52	3,39	11,54
	des jachères et rudérales	6,49	3,03	6,78	21,15
	ubiquistes	16,88	21,21	18,64	15,38
	d'ombre et mi ombre	14,29	12,12	15,25	13,46
ligneuses		22,08	24,24	25,42	21,15
	total herbacées	75,32	74,24	71,19	84,62
	total des boisements	36,36	36,36	40,68	34,62
	total anthropiques	7,79	4,55	10,17	32,69
nombre total d'espèces		100	100	100	100

tableau n° 6 : Inventaire de la flore des 3 coups d'épée, par indice d'abondance-dominance.

		1996	1997	1998	2000
dominantes	5	0	2	0	1
	4	3	0	1	1
	3	3	2	5	0
	2	4	4	3	9
abondantes	1	7	7	6	5
	+ ou 0.1	60	51	44	36
nombre total d'espèces		77	66	59	52



Ce site ne semble pas avoir atteint ses objectifs. La tempête de fin décembre 1999 a elle aussi accentué cet échec. La coupe de l'hiver 96/97 ne paraît pas avoir été suffisamment énergique. Trop d'arbres de grande taille sont encore sur place. De plus la présence de taillis ou pinèdes sur la pente immédiate du site entretenu ne permettent pas une bonne implantation des espèces des pelouses. Je soupçonnerais bien également une charge en azote provenant d'un passé favorable comme un reposoir à moutons.

L'ouverture du site a favorisé l'apparition de nombreuses ubiquistes et anthropiques sans intérêt pour la pelouse recherchée ou, en tout cas non souhaitées.

Les ligneuses se maintiennent par rapport au point de départ. On peut en dire de même des calcicoles grâce à la présence en périphérie d'une vraie pelouse fort intéressante floristiquement.

C'est au niveau de l'abondance de quelques nitrophiles qu'il faut craindre une évolution lente.

Je noterai simplement la présence d'un bivouac souvent entretenu qui peut expliquer en partie mes craintes de dérive de l'objectif fixé.

La tempête a là aussi provoqué des dégâts après coupe ayant accentué la présence de quelques indésirables dont le Gaillet gratteron.

Les espèces remarquables observées depuis la première coupe :

Seulement la Potentille printanière, d'autres sont en forte augmentation comme le Lin cathartique ou le Troëne. Cette dernière traduit un retour vers l'embroussaillage.

Les espèces remarquables qui ont disparu depuis la première coupe :

La Brunelle à grandes fleurs et la Germandrée de montagne qui n'apprécient pas les perturbations du milieu.

Plus embêtant la disparition de l'Orchis militaire car c'est une plante peu commune dans notre région.

Quelques-unes sont seulement en forte régression comme la Petite-coronille et l'Hippocrépis fer-à-cheval, la Sauge des prés et l'Herbe à l'Esquinancie.

Ces plantes n'ont pas complètement disparu mais le traitement a peut-être été un peu brutal. De plus, compte tenu des places de feu et traces de débardage, certaines plantes peu représentées ont pu être anéanties par le travail sur le site.



Brunelle

Sauge des prés



Pour terminer sur les Trois Coups d'Épée, la flore des pelouses a mal évolué depuis la coupe. On remarque surtout une disparition progressive des espèces du Mésobromion au profit des rudérales et/ou anthropiques. On constate aussi une diminution générale et inquiétante de l'inventaire d'année en année.

VI. CONCLUSION

Ce point de l'évolution de milieux entretenus sur 4 ou 5 ans, situe la possibilité de « rattrapage » de la flore. L'issue d'un entretien par une coupe puis par des opérations périodiques d'arrachage des indésirables d'un milieu peu ou fortement embroussaillé est de toute évidence très aléatoire. Ce ne sont pas seulement les travaux qui augureront de l'avenir de la pelouse retrouvée mais aussi tout un contexte local. L'orientation des pentes, la structure du sol, les matériaux du sous-sol et d'autres éléments sont autant de raisons de l'évolution d'un milieu régénéré. Ce qui manque le plus c'est le travail en continu du mouton. La sélection des plantes appétentes est telle que bien peu de ligneuses « passent au travers »

Bien entendu les observations seront réalisées sur ces sites et d'autres aussi seront suivis au moins floristiquement les années futures

VII. BIBLIOGRAPHIE

Carte géologique de la France à 1/50000
Feuille de Malesherbes XXIII-17

Guide des groupements végétaux de la région parisienne
Marcel Bournérias (1979)

Les quatre flores de France
Paul Fournier (1961)

Vade-mecum du botaniste dans la région parisienne
H.E. JEANPERT (1911)

Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines.

J. Lambinon, J.E. De Langhe, L. Delvosalle et J. Duvigneau (1992)

Carte topographique 1/25000 de l'Institut Géographique National
2317 Malesherbes Ouest.

Les plantes protégées de l'Île de France
Gérard Arnal (1996)

Dictionnaire de la Botanique
Collectif. Encyclopaedia universalis (1999)

VIII. ANNEXES

Annexe la : Inventaires floristiques des trois sites suivis rénovés.		les rochettes (site 2)				les trois coups d'épée			
		commune de Gironville 91				pas de relevé en 1999			
familles/genres/espèces		jusqu'en				jusqu'en			
DICOTYLEDONES		1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	2000
Apiaceae	<i>Bunium bulbocastanum</i> L.	0,1					0,1		
	<i>Daucus carota</i> L.	0,1		0,1					
	<i>Eryngium campestre</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
	<i>Pastinaca sativa</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>					0,1			
	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	0,1				0,1	0,1		
	<i>Sanicula europaea</i> L.	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> (Hbutt.) DC.								
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	0,1						0,1	
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	0,1		0,1		0,1	0,1	0,1	
	<i>Bellis perennis</i> L.					0,1			
	<i>Carduncellus mitissimus</i> (L.) DC.					1	1	3	2
	<i>Carduus nutans</i> L.		0,1	0,1				0,1	0,1
	<i>Carlina vulgaris</i> L.	0,1			0,1				
	<i>Centaurea jacea</i> L.	0,1	0,1	1	2	0,1	0,1	0,1	
	<i>Centaurea microptilon</i> (Godron) Godron & Gren. in Gren.								
	<i>Centaurea nemoralis</i> Jordan	0,1							
	<i>Centaurea nigra</i> L.								
	<i>Centaurea scabiosa</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1			0,1	
	<i>Centaurea thuilieri</i> J. DuVigneaud & J. Lambinon	0,1				0,1	0,1		
	<i>Cirsium acaule</i> Scop.	0,1			0,1	0,1	0,1		
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	0,1		0,1	0,1				0,1
	<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop.								
	<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	0,1				0,1
	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.								
	<i>Crepis setosa</i> Haller fil.			0,1	1				0,1
	<i>Crepis vesicaria</i> L.				0,1				0,1
	<i>Filago pyramidata</i> L.								
	<i>Heracium pilosella</i> L.	0,1		0,1	0,1	0,1			
	<i>Hypochaeris radicata</i> L.			0,1					
	<i>Inula conyza</i> DC.			0,1	0,1	0,1	0,1		0,1
	<i>Lactuca sativa</i>								
	<i>Lactuca serriola</i> L.			0,1	0,1				0,1
	<i>Leontodon hispidus</i> L.	0,1							
	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.								
	<i>Onopordum acanthium</i> L.								
	<i>Picris echioides</i> L.				0,1				
	<i>Picris hieracioides</i> L.	0,1		0,1	0,1			0,1	
	<i>Senecio jacobaea</i> L.	0,1		0,1	0,1	0,1			
	<i>Senecio vulgaris</i> L.			0,1	0,1				
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill			0,1	0,1			0,1	
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.								
	<i>Taraxacum erythrospermum</i> Andr. ex Besser gr.					0,1	0,1	0,1	
	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	0,1		0,1	0,1	0,1			
	<i>Tragopogon pratensis</i> L.	0,1				0,1	0,1	0,1	
Betulaceae	<i>Betula alba</i> L.	0,1	0,1					0,1	
Boraginaceae	<i>Cynoglossum officinale</i> L.							0,1	0,1
	<i>Myosotis arvensis</i> Hill	0,1		0,1	0,1		0,1		0,1
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.			0,1	0,1				0,1
	<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.								
	<i>Sinapis arvensis</i> L.			0,1					
	<i>Thlaspi perfoliatum</i>								
Campanulaceae	<i>Campanula rapunculoides</i> L.				0,1				
	<i>Campanula rotundifolia</i> L.	0,1				0,1	0,1	0,1	
Caprifoliaceae	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	0,1			0,1	0,1	1	0,1	
	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	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 brachypetalum</i> Desportes ex Pers.								0,1
	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.								
	<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	0,1			0,1				0,1
	<i>Mnuartia hybrida</i> (Vill.) Schischkin								
	<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.			0,1			0,1	0,1	0,1
	<i>Silene vulgaris</i> (Mench) Garcke			0,1					

commune de Gironville 91	familles/genres/espèces	les rochettes (site 2)				les trois coups d'épée			
		jusqu'en 1997	1998	1999	2000	pas de relevé en 1999			
						jusqu'en 1996	1997	1998	2000
DICOTYLEDONES									
Chenopodiaceae	Chenopodium album L.		0,1						
Cistaceae	Helianthemum apenninum (L.) Miller	0,1	0,1	0,1	1	0,1			0,1
	Helianthemum nummularium (L.) Miller				0,1		0,1		
Cornaceae	Cornus sanguinea L.			0,1					
Cucurbitaceae	Bryonia dioica Jacq.					0,1	0,1	1	0,1
Dipsacaceae	Knautia arvensis (L.) Coultter	0,1							
	Scabiosa columbaria L.	0,1				0,1			
Ericaceae	Monotropa hypopitys L.	0,1							
Euphorbiaceae	Euphorbia amygdaloides L.								
	Euphorbia cyparissias L.	1	1	1	1	0,1	0,1	1	0,1
	Euphorbia exigua L.								
Fabaceae	Anthyllis vulneraria L.				0,1				
	Coronilla minima L.					1		0,1	
	Hippocrepis comosa L.	0,1	0,1	2	3	1	0,1	0,1	0,1
	Laburnum anagyroides Medik.								
	Lotus corniculatus L.			0,1	1	0,1			
	Medicago lupulina L.			1	0,1				
	Medicago minima (L.) L.								
	Ononis repens L.		0,1	0,1	0,1	0,1			
	Securigera varia (L.) P. Lassen	2	0,1	1	2				
	Trifolium campestre Schreber				1				
	Trifolium pratense L.								
	Vicia hirsuta (L.) S.F. Gray								
Vicia sativa L.			0,1	0,1		0,1	0,1		
Fagaceae	Quercus humilis Miller	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Quercus robur L.	2	2	1	2	0,1	0,1	0,1	0,1
Geraniaceae	Erodium cicutarium (L.) L'Hérit.								0,1
	Geranium columbinum L.								
	Geranium molle L.								
	Geranium pusillum L.								
	Geranium robertianum L. subsp. robertianum							0,1	
Globulariaceae	Globularia vulgaris L.					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								
	Ajuga reptans (L.) Schreber			0,1					
	Prunella grandiflora (L.) Scholler					0,1	0,1		
	Prunella laciniata (L.) L.								
	Prunella vulgaris L.								
	Salvia pratensis L.	0,1		0,1	0,1	1	1	0,1	0,1
	Stachys annua (L.) L.								
	Stachys officinalis (L.) Trivisan					0,1			
	Stachys recta L.	0,1				0,1		0,1	0,1
	Teucrium botrys L.								
Teucrium chamaedrys L.	2	0,1	0,1		4	5	3	4	
Teucrium montanum L.					0,1				
Thymus pulegioides L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
Linaceae	Linum catharticum L.	0,1		2	1	0,1		0,1	2
	Linum tenuifolium L.			0,1	1	0,1		0,1	
Malvaceae	Althaea hirsuta L.			0,1					
Oenotheraceae	Epilobium tetragonum L.								
Oleaceae	Ligustrum vulgare L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	1
Papaveraceae	Papaver rhoeas L.								
Plantaginaceae	Plantago lanceolata L.			0,1	0,1	0,1	0,1		
	Plantago major L. subsp. major								
	Plantago media L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Polygonaceae	Polygonum aviculare L.								
Primulaceae	Anagallis arvensis L.			0,1					
	Anagallis foemina Miller		0,1	0,1					
	Primula veris L.								
Ranunculaceae	Ranunculus bulbosus L.								
Resedaceae	Reseda lutea L.			0,1					
	Reseda luteola L.								
Rosaceae	Agrimonia eupatoria L.	0,1	0,1	0,1	0,1				
	Aphanes arvensis L.								
	Crataegus monogyna Jacq.	1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Fragaria vesca L.							0,1	
	Potentilla neumanniana Reichenb.	0,1		0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
	Potentilla reptans L.								
	Prunus avium L.								
	Prunus mahaleb L.	2	1	0,1	0,1	3	1	2	2
Prunus spinosa L.	1	0,1	0,1	1	1	1	1	2	

commune de Gironville 91		les rochettes (site 2)				les trois coups d'épée			
		pas de relevé en 1999							
familles/genres/espèces		jusqu'en				jusqu'en			
		1997	1998	1999	2000	1996	1997	1998	2000
Rosaceae	<i>Prunus oeconomica</i>								
(suite)	<i>Rosa agrestis</i> Savi	0,1							
	<i>Rosa canina</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1				
	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	0,1		1	2	3	3	3	1
	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz					0,1			
	<i>Rosa agrestis</i> Savi					0,1	0,1		
	<i>Rosa canina</i> L.					0,1	0,1	0,1	
	<i>Rosa rubiginosa</i> L.					0,1	0,1		
	<i>Rubus fruticosus</i> L.	0,1	0,1	1	1	1	0,1	1	2
Rubiaceae	<i>Asperula cynanchica</i> L.	0,1				1	0,1	0,1	
	<i>Galium aparine</i> L.	0,1		0,1	0,1	0,1			1
	<i>Galium mollugo</i> L. subsp. <i>mollugo</i>	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1		0,1
	<i>Galium verum</i> L.			0,1		2	1	3	2
	<i>Rubia peregrina</i> L.	2	0,1	2	1	2	2	2	1
	<i>Sherardia arvensis</i> L.								
Santalaceae	<i>Thesium humifusum</i> DC.								
Scrophulariaceae	<i>Euphrasia stricta</i> D. Wolff ex J.F. Lehm.								
	<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort.								
	<i>Orobanche amethystea</i> Thuill.	0,1							
	<i>Orobanche minor</i> Smith.								
	<i>Verbascum phlomidis</i> L.								
	<i>Veronica arvensis</i> L.				0,1				0,1
	<i>Veronica persica</i> Poir.								
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Miller								
Valerianaceae	<i>Valerianella eriocarpa</i> Desv.			0,1					
	<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterrade			0,1					
Violaceae	<i>Viola hirta</i> L.	2	0,1	1	0,1	1	0,1	0,1	0,1
	<i>Viola odorata</i> L.			0,1			0,1		
	<i>Viola riviniana</i> Reichenb.	0,1				0,1			
	<i>Viola tricolor</i> L.								
MONOCOTYLEDONES									
Cyperaceae	<i>Carex flacca</i> Schreber	0,1		0,1					
	<i>Carex humilis</i> Leysser						2		
Hyacinthaceae	<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.					0,1	0,1	0,1	
Orchidaceae	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Miller) Druce	0,1							
	<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm.) Besser								
	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	0,1	0,1	0,1	0,1				
	<i>Epipactis muelleri</i> Godfery	0,1	0,1	0,1	0,1				
	<i>Ophrys apifera</i> Hudson subsp. <i>apifera</i>			0,1	0,1				
	<i>Ophrys sphegodes</i> subsp. <i>sphegodes</i>	0,1					0,1		
	<i>Orchis militaris</i> L.					0,1			
	<i>Orchis purpurea</i> Hudson	0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1	0,1
	<i>Platanthera chlorantha</i> (Ouster) Reichenb.	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i> L.				0,1				
	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. & C. Pres								
	<i>Avenula pratensis</i> (L.) Dumort.	0,1							
	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	5	4	5	5	4	5	4	5
	<i>Briza media</i> L.			0,1	0,1	0,1	0,1		0,1
	<i>Bromus erectus</i> Hudson	0,1		3	2	2	0,1	0,1	2
	<i>Bromus sterilis</i> L.								0,1
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
	<i>Festuca glauca</i> Vill.					0,1			0,1
	<i>Festuca marginata</i>	0,1		0,1		0,1	0,1	0,1	
	<i>Festuca ovina</i> L.	0,1		0,1	1	0,1	0,1		
	<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P. Beauv.	0,1				0,1			
	<i>Phleum pratense</i> L.			0,1	0,1	0,1	0,1		
	<i>Poa annua</i> L.								0,1
	<i>Poa angustifolia</i> L.					0,1	1		
	<i>Poa bulbosa</i> L.								
	<i>Poa pratensis</i> L.	1		3	0,1		0,1		
	<i>Poa trivialis</i> L.				0,1				
	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	0,1				0,1			
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1	2	2	1	1
Pinaceae	<i>Pinus sylvestris</i> L.	5	2	3	1	4	3	3	2
	<i>Pinus nigra</i>	0,1				3	2	2	2
nombre d'espèces	200	87	38	86	79	86	68	61	54

Annexe Ib : Inventaires floristiques des trois sites suivis rénovés.		le "corridor"				
commune de Gironville 91						
familles/genres/espèces		jusqu'en 1996	1997	1998	1999	2000
DICOTYLEDONES						
Apiaceae	Bunium bulbocastanum L.			1	0,1	0,1
	Daucus carota L.	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Eryngium campestre L.	0,1	0,1	0,1	2	0,1
	Pastinaca sativa L. subsp. sylvestris	0,1				
	Pimpinella saxifraga L.	0,1	0,1	0,1		
	Sanicula europaea L.					
	Seseli montanum L.	1	1	0,1	0,1	0,1
	Torilis japonica (Houtt.) DC.				0,1	0,1
Araliaceae	Hedera helix L.					
Asteraceae	Achillea millefolium L.	0,1	2	2	2	1
	Bellis perennis L.	0,1				0,1
	Carduncellus mitissimus (L.) DC.		0,1	0,1	0,1	0,1
	Carduus nutans L.			0,1	0,1	0,1
	Carlina vulgaris L.	0,1		0,1		0,1
	Centaurea jacea L.	2	0,1	2	2	2
	Centaurea microptilon (Godron) Godron & Gren. in Gren.		1			
	Centaurea nemoralis Jordan	0,1		0,1		
	Centaurea nigra L.			1		
	Centaurea scabiosa L.	0,1		0,1	0,1	0,1
	Centaurea thullieri J. Duvigneaud & J. Lambinon	0,1	0,1			0,1
	Cirsium acaule Scop.	0,1	0,1	0,1	0,1	1
	Cirsium arvense (L.) Scop.					0,1
	Cirsium eriophorum (L.) Scop.			0,1		
	Cirsium vulgare (Savi) Ten.	0,1	0,1	2	1	0,1
	Coryza canadensis (L.) Cronq.				0,1	1
	Crepis capillaris (L.) Wallr.			0,1		
	Crepis setosa Haller fil.					
	Crepis vesicaria L.					0,1
	Filago pyramidata L.			0,1	0,1	0,1
	Hieracium pilosella L.	0,1		0,1	0,1	
	Hypochaeris radicata L.					
	Inula conyza DC.			0,1		0,1
	Lactuca sativa			0,1		
	Lactuca serriola L.			1	0,1	
	Leontodon hispidus L.	0,1				
	Leucanthemum vulgare Lam.	0,1			0,1	
	Onopordum acanthium L.				0,1	
	Picris echioides L.				0,1	
	Picris hieracioides L.		0,1	0,1	0,1	0,1
	Senecio jacobaea L.			0,1		0,1
	Senecio vulgaris L.					
	Sonchus asper (L.) Hill					
	Sonchus oleraceus L.				0,1	
	Taraxacum erythrospermum Andr. ex Besser gr.					
	Taraxacum officinale Weber					
	Tragopogon pratensis L.			0,1		
Betulaceae	Betula alba L.					
Boraginaceae	Cynoglossum officinale L.					
	Myosotis arvensis Hill				0,1	0,1
Brassicaceae	Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.					
	Erophila verna (L.) Chevall.					0,1
	Sinapis arvensis L.					0,1
	Thlaspi perfoliatum					0,1
Campanulaceae	Campanula rapunculus L.					
	Campanula rotundifolia L.			0,1		
Caprifoliaceae	Lonicera periclymenum L.					
	Lonicera xylosteum L.					
	Viburnum lantana L.			0,1		
Caryophyllaceae	Arenaria serpyllifolia L.				0,1	
	Cerastium brachypetalum Desportes ex Pers.				0,1	0,1
	Cerastium fontanum Baumg.	0,1				
	Cerastium semidecandrum L.			0,1	0,1	
	Mnuartia hybrida (Vill.) Schischkin				0,1	
	Silene dioica (L.) Clairv.				0,1	
	Silene vulgaris (Mench) Garcke				0,1	0,1

commune de Gironville 91		le "corridor"				
familles/genres/espèces		jusqu'en				
DICOTYLEDONES		1996	1997	1998	1999	2000
Chenopodiaceae	Chenopodium album L.					
Cistaceae	Helianthemum apenninum (L.) Miller	0,1		0,1	0,1	1
	Helianthemum nummularium (L.) Miller				0,1	
Cornaceae	Cornus sanguinea L.			0,1		
Cucurbitaceae	Bryonia dioica Jacq.					
Dipsacaceae	Knautia arvensis (L.) Coult.	0,1				
	Scabiosa columbaria L.	0,1		0,1		
Ericaceae	Monotropa hypopitys L.	0,1				
Euphorbiaceae	Euphorbia amygdaloides L.					
	Euphorbia cyparissias L.	0,1		1	1	0,1
	Euphorbia exigua L.				0,1	
Fabaceae	Anthyllis vulneraria L.			0,1	0,1	0,1
	Coronilla minima L.	1		0,1	0,1	
	Hippocrepis comosa L.	2	0,1	3	4	4
	Laburnum anagyroides Medik.	0,1				
	Lotus corniculatus L.	0,1	0,1	0,1	0,1	2
	Medicago lupulina L.			1	1	0,1
	Medicago minima (L.) L.	0,1		0,1	0,1	
	Ononis repens L.		0,1	1	2	1
	Securigera varia (L.) P. Lassen	0,1		0,1	0,1	1
	Trifolium campestre Schreber				2	1
	Trifolium pratense L.					0,1
	Vicia hirsuta (L.) S.F. Gray	0,1				
	Vicia sativa L.					0,1
Fagaceae	Quercus humilis Miller	0,1		0,1		
	Quercus robur L.	3		0,1		
Geraniaceae	Erodium cicutarium (L.) L'Hérit.				0,1	0,1
	Geranium columbinum L.				0,1	
	Geranium molle L.				1	
	Geranium pusillum L.					1
	Geranium robertianum L. subsp. robertianum					0,1
Globulariaceae	Globularia vulgaris L.					
Hypericaceae	Hypericum perforatum L.			0,1	0,1	0,1
Lamiaceae	Acinos arvensis (Lam.) Dandy				0,1	0,1
	Ajuga chamaepitys (L.) Schreber		0,1	0,1	0,1	0,1
	Prunella grandiflora (L.) Scholler	1				
	Prunella laciniata (L.) L.					0,1
	Prunella vulgaris L.	0,1				
	Salvia pratensis L.	0,1		0,1	0,1	0,1
	Stachys annua (L.) L.		0,1	1		
	Stachys officinalis (L.) Trevisan					
	Stachys recta L.			0,1	0,1	0,1
	Teucrium botrys L.				0,1	
	Teucrium chamaedrys L.	1	0,1	0,1	0,1	
	Teucrium montanum L.		0,1			
	Thymus pulegioides L.	0,1		0,1	0,1	0,1
Linaceae	Linum catharticum L.	0,1		0,1	2	1
	Linum tenuifolium L.				0,1	0,1
Malvaceae	Althaea hirsuta L.					
Oenotheraceae	Epilobium tetragonum L.			0,1	0,1	0,1
Oleaceae	Ligustrum vulgare L.					
Papaveraceae	Papaver rhoeas L.			0,1		0,1
Plantaginaceae	Plantago lanceolata L.	0,1		0,1	0,1	0,1
	Plantago major L. subsp. major				0,1	
	Plantago media L.	0,1	0,1		0,1	0,1
Polygonaceae	Polygonum aviculare L.			0,1		
Primulaceae	Anagallis arvensis L.		0,1	0,1	1	0,1
	Anagallis foemina Miller		0,1	1	1	0,1
	Primula veris L.					0,1
Ranunculaceae	Ranunculus bulbosus L.	0,1				0,1
Resedaceae	Reseda lutea L.			0,1	0,1	0,1
	Reseda luteola L.				0,1	
Rosaceae	Agrimonia eupatoria L.	0,1				
	Aphanes arvensis L.				0,1	0,1
	Crataegus monogyna Jacq.	0,1		0,1		
	Fragaria vesca L.					
	Potentilla neumanniana Reichenb.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Potentilla reptans L.	0,1	0,1		0,1	0,1
	Prunus avium L.	0,1				
	Prunus mahaleb L.	1		0,1		
	Prunus spinosa L.	0,1		0,1		

commune de Gironville 91		le "corridor"				
		jusqu'en 1996	1997	1998	1999	2000
familles/genres/espèces						
DICOTYLEDONES						
Rosaceae	Prunus oeconomica	0,1				
(suite)	Rosa agrestis Savi					
	Rosa canina L.	0,1		0,1		
	Sanguisorba minor Scop.	2	0,1	0,1	0,1	0,1
	Sorbus torminalis (L.) Crantz					
	Rosa agrestis Savi					
	Rosa canina L.					
	Rosa rubiginosa L.					
	Rubus fruticosus L.					
Rubiaceae	Asperula cynanchica L.	0,1		1		
	Galium aparine L.			0,1	0,1	0,1
	Galium mollugo L. subsp. mollugo			0,1	0,1	0,1
	Galium verum L.	0,1	0,1	1	1	1
	Rubia peregrina L.	0,1	0,1			0,1
	Sherardia arvensis L.				0,1	
Santalaceae	Thesium humifusum DC.				0,1	
Scrophulariaceae	Euphrasia stricta D. Wolff ex J.F. Lehm.		0,1			
	Kickxia elatine (L.) Dumort.			0,1		
	Orobanche amethystea Thuill.		0,1	0,1	0,1	0,1
	Orobanche minor Smith.					0,1
	Verbascum phlomidis L.			0,1	0,1	0,1
	Veronica arvensis L.					0,1
	Veronica persica Poir.					0,1
Ulmaceae	Ulmus minor Miller	0,1				
Valerianaceae	Valerianella eriocarpa Desv.				0,1	
	Valerianella locusta (L.) Laterrade				1	0,1
Violaceae	Viola hirta L.	0,1	0,1			1
	Viola odorata L.					
	Viola riviniana Reichenb.					
	Viola tricolor L.				0,1	
MONOCOTYLEDONES						
Cyperaceae	Carex flacca Schreber					
	Carex humilis Leysser					
Hyacinthaceae	Muscari neglectum Guss. ex Ten.					0,1
Orchidaceae	Cephalanthera damasonium (Miller) Druce					
	Epipactis atrorubens (Hoffm.) Besser					0,1
	Epipactis helleborine (L.) Crantz					
	Epipactis muelleri Godfery					
	Ophrys apifera Hudson subsp. apifera					0,1
	Ophrys sphegodes subsp. sphegodes					0,1
	Orchis militaris L.					
	Orchis purpurea Hudson	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Platanthera chlorantha (Custer) Reichenb.	0,1		0,1	0,1	0,1
Poaceae	Agrostis stolonifera L.					
	Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. & C. Presl	0,1				
	Avenula pratensis (L.) Dumort.	0,1		0,1		0,1
	Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.	4	0,1	3	4	4
	Briza media L.	3			1	
	Bromus erectus Hudson	1	0,1	3	4	1
	Bromus sterilis L.			0,1	0,1	1
	Dactylis glomerata L.	0,1				0,1
	Festuca glauca Vill.					
	Festuca marginata	0,1		0,1	0,1	0,1
	Festuca ovina L.	0,1		2	4	2
	Koeleria pyramidata (Lam.) P. Beauv.			0,1	0,1	0,1
	Phleum pratense L.				0,1	0,1
	Poa annua L.					
	Poa angustifolia L.					
	Poa bulbosa L.				0,1	
	Poa pratensis L.	1		3	3	4
	Poa trivialis L.	0,1				
	Trisetum flavescens (L.) P. Beauv.	0,1		1	0,1	0,1
Cupressaceae	Juniperus communis L.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Pinaceae	Pinus sylvestris L.	1	0,1	1	1	0,1
	Pinus nigra					
nombre d'espèces	200	77	37	85	93	95

Annexe II : noms français des plantes et groupes phytosociologiques			
	familles/genres/espèces	noms français	groupes phytosociologiques (préférences)
DICOTYLEDONES			
Apiaceae	Bunium bulbocastanum L.	Noix de terre	pelouse calcaire
	Daucus carota L.	Carotte	jachère et/ou rudérale
	Eryngium campestre L.	Panicaut champêtre	pelouse calcaire
	Pastinaca sativa L. subsp. sylvestris	Panais cultivé	jachère et/ou rudérale
	Pimpinella saxifraga L.	Pimpinelle saxifrage, Boucage	pelouse calcaire
	Sanicula europaea L.	Sanicle d'Europe	ombrophile
	Seseli montanum L.	Séséli de montagne	pelouse calcaire
	Torilis japonica (Houtt.) DC.	Anthrisque du Japon	ubiquiste
Araliaceae	Hedera helix L.	Lierre	ligneuse
Asteraceae	Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille	ubiquiste
	Bellis perennis L.	Pâquerette	ubiquiste
	Carduncellus mitissimus (L.) DC.	Cardoncelle douce (ou molle)	pelouse calcaire
	Carduus nutans L.	Chardon penché	jachère et/ou rudérale
	Carlina vulgaris L.	Carlina commune	pelouse calcaire
	Centaurea jacea L.	Centaurée jacée	ubiquiste
	Centaurea microptilon (Godron) Godron & Gren. f.	Centaurée jacée	pelouse calcaire
	Centaurea nemoralis Jordan	Centaurée jacée des bois	pelouse calcaire
	Centaurea nigra L.	Centaurée jacée noire	pelouse calcaire
	Centaurea scabiosa L.	Centaurée scabieuse	pelouse calcaire
	Centaurea thuilieri J. DuVigneaud & J. Lambinon	Centaurée des prés	pelouse calcaire
	Cirsium acaule Scop.	Cirse sans tige	pelouse calcaire
	Cirsium arvense (L.) Scop.	Cirse des champs (ou Chardon des ...)	adventice, jachère
	Cirsium eriophorum (L.) Scop.	Cirse laineux	jachère et/ou rudérale
	Cirsium vulgare (Savi) Ten.	Cirse à feuilles lancéolées	jachère et/ou rudérale
	Conyza canadensis (L.) Cronq.	Erigéron du Canada	adventice, jachère
	Crepis capillaris (L.) Wallr.	Crépis vert	jachère et/ou rudérale
	Crepis setosa Haller fil.	Crépis	jachère et/ou rudérale
	Crepis vesicaria L.	Crépis	jachère et/ou rudérale
	Filago pyramidata L.	Gnaphale à feuilles spatulées	ubiquiste
	Hieracium pilosella L.	Epervière piloselle	pelouse calcaire
	Hypochaeris radicata L.	Porcelle enracinée	jachère et/ou rudérale
	Inula conyza DC.	Inule conyza	jachère et/ou rudérale
	Lactuca sativa	Laitue cultivée	jachère et/ou rudérale
	Lactuca serriola L.	Laitue scariole	jachère et/ou rudérale
	Leontodon hispidus L.	Pied-de-lion des prés (Liondent des prés)	ubiquiste
	Leucanthemum vulgare Lam.	Grande Marguerite	ubiquiste
	Onopordum acanthium L.	Chardon bénil	adventice, jachère
	Picris echinoides L.	Picris fausse Vipérine	jachère et/ou rudérale
	Picris hieracioides L.	Picris fausse Epervière	jachère et/ou rudérale
	Senecio jacobaea L.	Sénéçon de Jacob	jachère et/ou rudérale
	Senecio vulgaris L.	Sénéçon vulgaire	adventice
	Sonchus asper (L.) Hill	Laïteron apre	adventice
	Sonchus oleraceus L.	Laïteron des maraichers	adventice
	Taraxacum erythrospermum Andr. ex Besser gr	Pissenlit à fruits rouges	ubiquiste
	Taraxacum officinale Weber	Pissenlit officinale	ubiquiste
	Tragopogon pratensis L.	Salsifis des prés	ubiquiste
Betulaceae	Betula alba L.	Bouleau blanc	ligneuse
Boraginaceae	Cynoglossum officinale L.	Cynoglosse officinale	jachère et/ou rudérale
	Myosotis arvensis Hill	Myosotis des champs	adventice, jachère
Brassicaceae	Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	Capselle bourse à Pasteur	adventice
	Erophila verna (L.) Chevall.	Drave printanière	ubiquiste
	Sinapis arvensis L.	Moutarde des champs	adventice
	Thlaspi perfoliatum	Tabouret à feuilles perforées	ubiquiste
Campanulaceae	Campanula rapunculus L.	Campanule Raiponce	jachère et/ou rudérale
	Campanula rotundifolia L.	Campanule à feuilles rondes	pelouse calcaire
Caprifoliaceae	Lonicera periclymenum L.	Chèvrefeuille des bois	ligneuse
	Lonicera xylosteum L.	Chèvrefeuille à fruits rouges	ligneuse
	Viburnum lantana L.	Viorne lantane	ligneuse
Caryophyllaceae	Arenaria serpyllifolia L.	Sabline à feuilles de Serpolet	ubiquiste
	Cerastium brachypetalum Desportes ex Pers.	Céaiste à pétales courts	pelouse calcaire
	Cerastium fontanum Baumg.	Céaiste commun	ubiquiste
	Cerastium semidecandrum L.	Céaiste variable	ubiquiste
	Minuartia hybrida (Vill.) Schischkin	Alsine à feuilles étroites	pelouse calcaire
	Silene latifolia Clairv. ssp alba (Mill.) Greuter et B	Compagnon blanc	ubiquiste
	Silene vulgaris (Moench) Garcke	Silène enflé commun	ubiquiste

	familles/genres/espèces	noms français	groupes phytocologiques (préférences)
DICOTYLEDONES			
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Chénopode blanc	adventice
Cistaceae	<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Miller <i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	Hélianthème des Apennins Hélianthème commun	pelouse calcaire pelouse calcaire
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornouiller sanguin	ligneuse
Cucurbitaceae	<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	Bryone dioïque	ombrophile
Dipsacaceae	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter <i>Scabiosa columbaria</i> L.	Knautie des champs Scabieuse colombarie(..gorge de pigeon)	jachère et/ou rudérale pelouse calcaire
Ericaceae	<i>Monotropa hypopitys</i> L.	Sucepin	ombrophile
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i> L. <i>Euphorbia exigua</i> L.	Euphorbe petit-cyprès Euphorbe à feuilles aigües	pelouse calcaire adventice
Fabaceae	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. <i>Coronilla minima</i> L. <i>Hippocrepis comosa</i> L. <i>Laburnum anagyroides</i> Medik. <i>Lotus corniculatus</i> L. <i>Medicago lupulina</i> L. <i>Medicago minima</i> (L.) L. <i>Ononis repens</i> L. <i>Securigera varia</i> (L.) P. Lassen <i>Trifolium campestre</i> Schreber <i>Trifolium pratense</i> L. <i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. Gray <i>Vicia sativa</i> L.	Vulnéraire Petite Coronille Hippocrépis Fer-à-cheval Cytise vulgaire, C.faux-ébénier Lotier corniculé Luzerne lupuline, Minette Luzerne mineure Bugrane rampant Coronille variable Trèfle champêtre Trèfle des prés Vesce hérissée Vesce cultivée	pelouse calcaire pelouse calcaire pelouse calcaire ligneuse ubiquiste ubiquiste pelouse calcaire jachère et/ou rudérale pelouse calcaire ubiquiste ubiquiste ubiquiste ubiquiste
Fagaceae	<i>Quercus humilis</i> Miller <i>Quercus robur</i> L.	Chêne pubescent Chêne pédonculé	ligneuse ligneuse
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit. <i>Geranium columbinum</i> L. <i>Geranium molle</i> L. <i>Geranium pusillum</i> L. <i>Geranium robertianum</i> L. subsp. <i>robertianum</i>	Erodie bec de grue Géranium pied-de-pigeon Géranium mou Petit Géranium Géranium Herbe-à-Robert	ubiquiste et jachère jachère et/ou rudérale jachère et/ou rudérale jachère et/ou rudérale ombrophile
Globulariaceae	<i>Globularia vulgaris</i> L.	Globulaire de Wilkomm	pelouse calcaire
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis perforé	ubiquiste
Lamiaceae	<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy <i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber <i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler <i>Prunella laciniata</i> (L.) L. <i>Prunella vulgaris</i> L. <i>Salvia pratensis</i> L. <i>Stachys annua</i> (L.) L. <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trévise <i>Stachys recta</i> L. <i>Teucrium botrys</i> L. <i>Teucrium chamaedrys</i> L. <i>Teucrium montanum</i> L. <i>Thymus pulegioides</i> L.	Acinos des champs Bugle petit-pin Brunelle à grandes fleurs Brunelle blanche Brunelle vulgaire Sauge des prés Epière annuelle Epière officinale Epière droite Germandrée botryde Germandrée petit-chêne Germandrée de montagne Thym serpolet(T.petit-chêne)	ubiquiste adventice pelouse calcaire et ombrophile pelouse calcaire ubiquiste pelouse calcaire adventice pelouse calcaire et ombrophile ubiquiste adventice pelouse calcaire et ombrophile pelouse calcaire pelouse calcaire
Linaceae	<i>Linum catharticum</i> L. <i>Linum tenuifolium</i> L.	Lin purgatif Lin à feuilles étroites	pelouse calcaire pelouse calcaire
Malvaceae	<i>Althaea hirsuta</i> L.	Guimauve hérissée	adventice et jachère
Oenotheraceae	<i>Epilobium tetragonum</i> L.	Epilobe à quatre angles	jachère
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Troëne commun	ligneuse
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Pavot coquelicot	adventice
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L. <i>Plantago major</i> L. subsp. <i>major</i> <i>Plantago media</i> L.	Plantain lancéolé Grand Plantain Plantain moyen	ubiquiste jachère et/ou rudérale pelouse calcaire
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Renouée des oiseaux	adventice
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L. <i>Anagallis foemina</i> Miller <i>Primula veris</i> L.	Mouron rouge Mouron bleu Primevère officinale, Coucou	adventice adventice pelouse calcaire et ombrophile
Ranunculaceae	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	Renoncule bulbeuse	ubiquiste
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i> L. <i>Reseda luteola</i> L.	Réséda jaune Réséda jaunâtre	jachère et/ou rudérale jachère et/ou rudérale
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i> L. <i>Aphanes arvensis</i> L. <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. <i>Fragaria vesca</i> L. <i>Potentilla neumanniana</i> Reichenb. <i>Potentilla reptans</i> L.	Aigmoine eupatoire Alchimille des champs Aubépine à une graine Fraisier des bois Potentille printanière Potentille rampante	ombrophile-rudérale adventice ligneuse ombrophile pelouse calcaire jachère et/ou rudérale

	familles/genres/espèces	noms français	groupes phytociologiques (préférences)
DICOTYLEDONES			
Rosaceae	Prunus avium L.	Cerisier des oiseaux	ligneuse
(suite)	Prunus mahaleb L.	Prunier de Sainte Lucie	ligneuse
	Prunus spinosa L.	Prunier épineux, Prunelier	ligneuse
	Prunus oeconomica	Prunier cultivé	ligneuse
	Rosa agrestis Sav	Rosier agreste	ligneuse
	Rosa canina L.	Rosier des chiens, Eglantier	ligneuse
	Sanguisorba minor Scop.	Pimprenelle	pelouse calcaire et ubiquiste
	Sorbus torminalis (L.) Crantz	Sorbier torminal	ligneuse
	Rosa rubiginosa L.	Rosier couleur rubis	ligneuse
	Rubus fruticosus L.	Ronce frutière	ligneuse
Rubiaceae	Asperula cynanchica L.	Aspérule, Herbe à l'esquinacie	pelouse calcaire
	Galium aparine L.	Gaillet gratteron	adventice
	Galium mollugo L. subsp. mollugo	Gaillet mollugine	ubiquiste
	Galium verum L.	Gaillet vrai	ubiquiste
	Rubia peregrina L.	Garance voyageuse	ombrophile
	Sherardia arvensis L.	Sherardie des champs	adventice
Santalaceae	Thesium humifusum DC.	Thésion couché	pelouse calcaire
Scrophulariaceae	Euphrasia stricta D. Wolff ex J.F. Lehm.	Euphrase droite	pelouse calcaire
	Kickxia elatine (L.) Dumort.	Linaire élatine	adventice
	Orobanche amethystea Thuill.	Orobanche améthyste, O. du Panicaut	pelouse calcaire
	Orobanche minor Smith.	Orobanche du Trèfle	pelouse calcaire
	Verbascum phlomoides L.	Molène faux-Phlomis	jachère
	Veronica arvensis L.	Véronique des champs	adventice
	Veronica persica Poiret	Véronique de Perse	adventice
Ulmaceae	Ulmus minor Miller	Orme champêtre	ligneuse
Valerianaceae	Valerianella eriocarpa Desv.	Valérianelle à fruits velus (Mâche à...)	adventice
	Valerianella locusta (L.) Laterrade	Mâche potagère, Doucette	adventice
Violaceae	Viola hirta L.	Violette hérissée	pelouse et ombrophile
	Viola odorata L.	Violette odorante (V. de mars)	ombrophile
	Viola riviniana Reichenb.	Violette de Rivini	ombrophile
	Viola tricolor L.	Violette tricolore	adventice
MONOCOTYLEDONES			
Cyperaceae	Carex flacca Schreber	Laïche glauque	ubiquiste
	Carex humilis Leysser	Laïche humble	pelouse calcaire
Hyacinthaceae	Muscari neglectum Guss. ex Ten.	Muscari négligé	pelouse calcaire
Orchidaceae	Cephalanthera damasonium (Miller) Druce	Céphalanthère à grandes fleurs	ombrophile
	Epipactis atrorubens (Hoffm.) Besser	Epipactis pourpre	pelouse calcaire
	Epipactis helleborine (L.) Crantz	Epipactis helléborine	pelouse calcaire et ombrophile
	Epipactis muelleri Godfery	Epipactis de Mueller	pelouse calcaire et ombrophile
	Ophrys apifera Hudson subsp. apifera	Ophrys abeille	pelouse calcaire
	Ophrys sphegodes subsp. sphegodes	Ophrys araignée	pelouse calcaire
	Orchis militaris L.	Orchis militaire	pelouse calcaire et ombrophile
	Orchis purpurea Hudson	Orchis pourpre	pelouse calcaire et ombrophile
	Platanthera chlorantha (Custer) Reichenb.	Platanthère de montagne	pelouse calcaire et ombrophile
Poaceae	Agrostis stolonifera L.	Agrostide à stolons	ubiquiste
	Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. & C. F.	Avoine élevée, Fromental	ubiquiste
	Avenula pratensis (L.) Dumort.	Avoine des prés	pelouse calcaire
	Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.	Brachypode penné	pelouse calcaire
	Briza media L.	Brize moyenne	pelouse calcaire
	Bromus erectus Hudson	Brome érigé	pelouse calcaire
	Bromus sterilis L.	Brome stérile	jachère
	Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré	ubiquiste
	Festuca glauca Vill.	Fétuque glauque	pelouse calcaire
	Festuca marginata	Fétuque marginée, F. lisse de France	pelouse calcaire
	Festuca ovina L.	Fétuque ovine	pelouse calcaire
	Koeleria pyramidata (Lam.) P. Beauv.	Koélerie crépue, K. en pyramide	pelouse calcaire
	Phleum pratense L.	Fléole des prés	ubiquiste
	Poa annua L.	Pâturin annuel	ubiquiste
	Poa angustifolia L.	Pâturin à feuilles étroites	pelouse calcaire et ombrophile
	Poa bulbosa L.	Pâturin bulbeux	pelouse calcaire
	Poa pratensis L.	Pâturin des prés	ubiquiste
	Poa trivialis L.	Pâturin commun	ubiquiste
	Trisetum flavescens (L.) P. Beauv.	Triseté ou Avoine jaunâtre	pelouse calcaire
Cupressaceae	Juniperus communis L.	Genévrier commun	ligneuse
Pinaceae	Pinus sylvestris L.	Pin sylvestre	ligneuse
	Pinus nigra	Pin noir	ligneuse

Annexe III : Histogramme des indices d'abondance-dominance

Inventaire de la flore, par indice d'abondance-dominance.												
les Rochettes (site2)						les Rochettes (site2)						
						1997				1998	1999	2000
dominantes	5	2	1	0	1	dominantes	2	5	0	2		
	4	0	1	0	0	abondantes	11	4	11	19		
	3	0	3	0	1	cortège	68	31	69	56		
abondantes	2	6	2	3	5							
	1	5	2	8	14							
cortège + ou 0.1		68	31	69	56							
nombre total d'espèces		81	40	80	77							

Barbe "le corridor"						Barbe "le corridor"							
						1996				1997	1998	1999	2000
dominantes	5	0	0	0	0	dominantes	3	0	4	5	3		
	4	1	0	0	4	abondantes	11	3	16	16	16		
	3	2	0	4	1	cortège	57	32	63	70	74		
abondantes	2	3	1	4	6								
	1	8	2	12	10								
cortège + ou 0.1		57	32	63	70								
nombre total d'espèces		71	35	83	91								

les 3 coups d'épée					les 3 coups d'épée						
					1996				1997	1998	2000
dominantes	5	0	2	0	1	dominantes	6	4	6	2	
	4	3	0	1	1	abondantes	11	11	9	14	
	3	3	2	5	0	cortège	60	51	44	36	
abondantes	2	4	4	3	9						
	1	7	7	6	5						
cortège + ou 0.1		60	51	44	36						
nombre total d'espèces		77	66	59	52						

Laïche humble



Cynorhodon



Eglantier

Brome érigé



Cardoncelle douce

Carline vulgaire



Plantain moyen



Cirse sans tige



Pâturin bulbeux



Koélérie pyramidale



Aubépine

LE RYTHME DE LA FLORAISON DES ORCHIDÉES DANS LE SUD DE L'ÎLE DE FRANCE

Alain Fontaine – 2000-2006

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION.....	28
II. LA REGION CONCERNEE.....	28
III. LA METHODOLOGIE.....	28
IV. QU'EST-QU'UNE FLORAISON PRECOCE OU TARDIVE?.....	29
V. LE PROCESSUS DE LA FLORAISON.....	29
VI. LES DONNEES CLIMATIQUES.....	29
VII. RESULTATS DES OBSERVATIONS.....	30
années à floraison précoce	
années à floraison tardive	
VIII. PARAMETRES CLIMATIQUE SUSCEPTIBLES DE FAIRE VARIER LA DATE DE FLORAISON.....	31
rayonnement	
Insolation	
température	
IX. CONCLUSION.....	35
X. BIBLIOGRAPHIE.....	35
XI. ANNEXES	36
Annexe I : Graphiques des paramètres climatiques importants pour la floraison des Orchidées	
Annexe II : simulation de la précocité par les écarts de températures	
Annexe III : récapitulatif des années exceptionnellement précoces ou tardives pour la floraison	

I. INTRODUCTION

Les orchidophiles, habitués aux observations de terrain, remarquent d'année en année des évolutions aléatoires de la floraison de leurs plantes préférées et plus particulièrement de l'apparition chronologique des premiers stades physiologiques.

L'Orchidée est très dépendante des conditions climatiques. Une certaine rythmicité est imposée par les conditions externes, surtout lorsque la plante fleurit dès avril, ce qui est relativement précoce sous notre climat.

Quand en plus des conditions naturelles on dépend d'une vie symbiotique complexe, les multiples facteurs aboutissant à l'éclosion de la première fleur intriguent les curieux que sont les botanistes (et naturalistes en général).

Dans cette étude, ce sont seulement les paramètres climatiques qui seront utilisés pour faire ressortir le pourquoi des années à floraison précoce ou à floraison tardive.

Les espèces "témoins" de la physiologie des Orchidées sont celles rencontrées le plus

Orchis pourpre



fréquemment dans le sud de l'Île de France. Il s'agit de l'Acéras Homme pendu, des Orchis pourpre et singe, de *Platanthera chlorantha*, des *Ophrys* abeille, araignée et insecte, de la Listère à feuilles ovales et des *Epipactis* pourpre et Helléborine.

Toutes ces Orchidées se rencontrent tous les ans et dans de nombreux biotopes ce qui permet de bien cerner la date de parution des premiers fleurons mais aussi des premiers stades physiologiques. Elles permettent une approche de l'évolution des plantes voire même une extrapolation dans le cas d'espèces moins fréquentes ou plus difficiles à observer. Le cas des Orchidées à cycle court par exemple pose des problèmes de suivi même avec des pas de visites rapprochées

II. LA REGION CONCERNÉE

La région d'étude se situe sur le sud du département de l'Essonne, le nord du Loiret et l'ouest de la Seine et Marne. Soit environ 25 kilomètres autour de

Malesherbes (Loiret). Les régions naturelles sont en partie celles du Pays de Bière, de Beauce, de l'Hurepoix et principalement les Gâtinais français et Orléanais.

Les vallées de l'Essonne, de l'Éclimont, de l'École et leurs vallées sèches adjacentes, traversent ces régions ou sont les seules véritables zones naturelles ou semi-naturelles dans lesquelles les Orchidées peuvent favorablement se développer.

III. LA MÉTHODOLOGIE

L'étude porte sur des observations réalisées durant 26 années soit : de 1975 à 2000.

Toutes les observations reposent sur des notations in situ et rassemblées par pas de 5 à 6 jours. Il ne s'agit pas de suivis adaptés à cette étude. Il n'y a pas eu de démarches préalables, pas de protocole d'étude. Les données reposent sur des observations phytosociologiques auxquelles on apporte des éléments physiologiques propres aux plantes rencontrées.

Le pas de temps de 5-6 jours gomme un peu les effets exposition des biotopes ; une Orchidée précoce sur une pelouse exposée plein Nord est décalée de 5 à 10 jours à la floraison par rapport à la même espèce sur pelouse au Sud. Il en va de même pour des plantes des taillis et fourrés par rapport aux milieux plus ouverts.

La décade est la période normale, météorologique, permettant des comparaisons interannuelles.

Le climat change rapidement et la décade correspond bien à une période qui "tamponne" les brusques changements climatiques, au moins à l'échelle d'une petite région.

IV. QU'EST-QU'UNE FLORAISON PRECOCE OU TARDIVE?

Dans le cadre de cette étude n'ont pas été prises en compte les premières fleurs apparues à la faveur de conditions très exceptionnelles. Par exemple le long d'un mur bien exposé au sud, n'importe qu'elle plante peut être considérablement bien avancée phénologiquement.

Les premières fleurs apparues sur une population naturelle dans un milieu naturel sont par contre tout à fait dans notre logique. Cela peut exclure les parcs et jardins, trop artificialisés.

Quant aux floraisons tardives, sont considérées comme telles les dernières fleurs "normales" sur des plantes "normales". Sont exclus les mêmes cas présentés pour les floraisons précoces.

V. LE PROCESSUS DE LA FLORAISON

Les Orchidées printanières ne semblent pas sensibles au photopériodisme, elles sont dites aphotiques. Cela est à nuancer car leur cycle est une preuve d'une certaine dépendance vis à vis de la durée du jour.

C'est la température qui joue le rôle essentiel pour les espèces précoces. Il n'en va pas de même pour les estivales, beaucoup plus soumises aux longueurs du jour et aux températures élevées.

Les variations climatiques sont importantes pour la réalisation de l'ébauche du bouton floral. Passer de la froidure à la douceur, cela paraît primordial pour les Orchis et Ophrys printaniers. Les ondulations thermiques sont aussi nécessaires, comme si la plante avait besoin de périodes de repos entre chaque période de croissance. A chaque développement de feuilles de la rosette, la plante semble ralentir son rythme puis elle repart pour une nouvelle feuille. Ce rythme naturel est le principe de croissance et développement.

VI. LES DONNEES CLIMATIQUES

Les données climatiques proviennent de la station de Boigneville dans le sud de l'Essonne, bientôt station météo du réseau météo-France, appartenant à l'Institut technique des Céréales et des Fourrages. C'est grâce l'aimable participation de Monsieur Olivier Deudon de l'ITCF que cette étude peut se faire. Qu'il en soit remercié ici.

Les paramètres climatiques déterminants dans le rythme phénologique des plantes sont :

- la température
- le rayonnement
- l'insolation

L'indice actinothermique qui est la valeur de la température au ras du sol (10 cm et 50 cm), est à estimer car ces données sont plus difficiles à rassembler dans les postes météo simplifiés. Cette variable climatique est importante notamment dans les cas extrêmes de froidure ou d'exposition ensoleillée en été. Dans la période qui nous intéresse, la fin de l'hiver et le printemps, la température au ras du sol est inférieure de 1 à 4° à celle enregistrée à 1,5m sous abri, celle utilisée ici. Sa variabilité est réduite et atteint son maximum lors de nuits claires l'hiver. Les températures sont alors négatives, cela change peu l'interprétation, à -1° ou à -4°, les conséquences sont les mêmes sur les plantes.

Les données mentionnées dans cette étude correspondent à des observations qui ont débuté en 1971. C'est à partir de 1975 que l'on pourra interpréter les notes physiologiques des Orchidées car nous ne possédons les données climatiques qu'à partir de cette année.

VII. RESULTATS DES OBSERVATIONS

Quelques exemples dans les histogrammes des graphiques n° 1 (voir aussi l'annexe III), parmi les espèces fréquentes dans cette région, montrent la disparité des dates d'apparition des premières fleurs. Plus d'un mois d'écart entre 1993 et 1996 pour *Epipactis atrorubens*, un mois pour *Ophrys sphegodes* (1994 et 1986) ou pour *Orchis purpurea*. On remarquera aussi la répartition naturelle "Gaussienne" (courbe en cloche), de la plupart des représentations graphiques des dates d'apparition des premières fleurs. Ceci permet de situer au plus important de l'histogramme la période normale de floraison des espèces prises en compte. La "normale" est souvent de + ou - 10 jours par rapport à la médiane. Il est effectivement rare que l'on s'en écarte, sauf dans les cas d'un climat différent une année donnée.

Années à floraison précoce

Depuis 1975 et pour les espèces communes des Orchidées déjà citées plusieurs fois apparaissent des années à précocité exceptionnelle sur plusieurs espèces selon l'époque de floraison.

Par exemple :

Les floraisons avancées dès mi-avril, sont **1993** à **1996** et **1999**, ce sont des fins d'hivers douces.

Celles avancées en mai sont celles déjà citées plus **1975** et **1977**, **1988**, **1990** et **2000**. Évidemment moins exceptionnelles car nombreuses, ces années sont toutefois particulières car on les retrouve sur plusieurs espèces comme anormalement douces au printemps.

En juin (pour des floraisons de début d'été) c'est **1982**, **1989**, **1993** et **1994** qui sont précoces. Cela signifie que dans la plupart des cas les premières fleurs ont été observées entre 20 et 25 jours plus tôt que la normale.

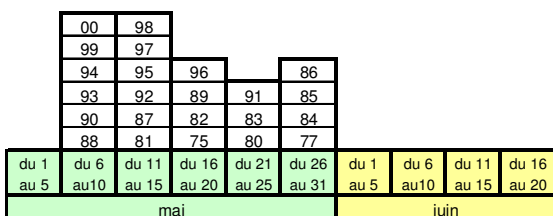
Cette "normale" étant représentée par une majorité d'années dans une même classe ou période comme on peut le voir sur les histogrammes ou en annexe III.

Mais parmi toutes ces années présentant une particularité pour une petite période, moins d'un mois seulement, il y a quelques exceptions pour lesquelles toute la fin de l'hiver (février) et le printemps (mars à juin) sont précoces. Il s'agit de **1993** et **1994** et à un degré moindre **1999**.

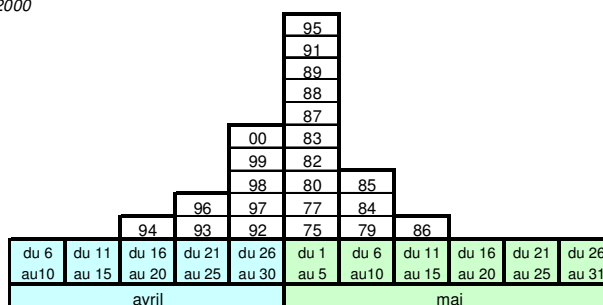
Ces trois années particulièrement typiques en terme de précocité seront choisies comme référence.

graphiques n° 1 : Histogrammes des années d'apparition des premières fleurs pour quelques Orchidées

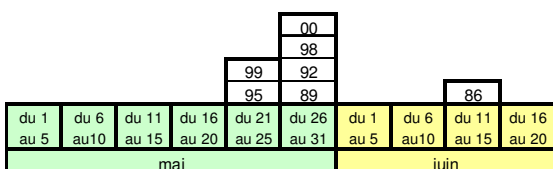
chaque nombre correspond à une année, exemple : 00 = 2000



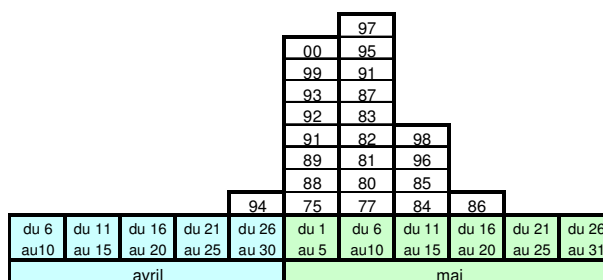
Platanthera chlorantha (Custer) Reichenb.



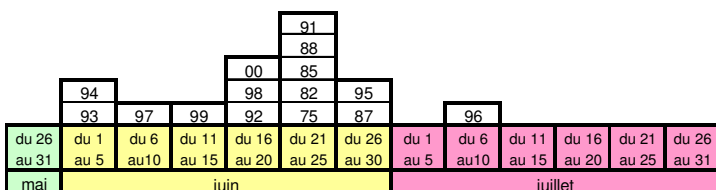
Ophrys sphegodes subsp. sphegodes



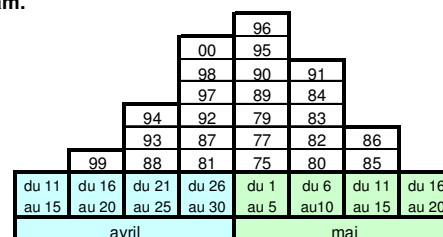
Limodorum abortivum (L.) Swartz



Orchis simia Lam.



Epipactis atrorubens (Hoffm.) Besser



Orchis purpurea Hudson

Années à floraison tardive

Les années à floraison tardive sont bien moins nombreuses que celles à floraison précoce. Est-ce aussi là que l'on peut voir un réchauffement de la planète?...

Un groupe d'années (...une période) de 1984 à 1987 puis 1989 et 1996, ont une fin d'hiver froide et ceci jusqu'en avril.

La caractéristique de 1984 à 1987 et 1989 c'est une floraison tardive en mai, soit 20 à 25 jours de décalage avec la floraison précoce.

1986, certainement l'année la plus froide dans sa première partie, a vu des floraisons retardées jusqu'en juin pour des "normales" en mai.

1996 est froide en juillet et août pour des espèces comme les Epipactis.

VIII. PARAMETRES CLIMATIQUE SUSCEPTIBLES DE FAIRE VARIER LA DATE DE FLORAISON

Les paramètres pris en compte sont enregistrés systématiquement dans les postes automatisés de la météo nationale ou des réseaux de prévention agricole.

Les trois paramètres retenus sont :

- Le rayonnement, qui se traduit au niveau du sol ou des organes végétaux exposés par une quantité d'énergie nécessaire à l'augmentation d'un litre d'eau. A priori importante composante si l'insolation est elle-même importante.

- L'insolation est de toute évidence primordiale car cela correspond au nombre d'heures de soleil par jour. Toutefois on peut penser que les contrastes thermiques qui sont mesurés alors que les ciels sont clairs donc ensoleillés le jour mais très froids la nuit, sont défavorables au développement rapide des plantes. Un équilibre se crée entre une chaleur toute relative du jour, surtout sortie hiver, et le froid évident jusqu'à une heure tardive le matin. Le réchauffement des rosettes ou jeunes pousses des Orchidées est de courte durée durant les beaux jours de février ou mars même sous les feuilles des Graminées des pelouses calcaires. A noter que ce sont ces jours là que l'on a les fortes gelées blanches.

- La température: la moyenne journalière (mini+maxi/2), n'est pas toujours en rapport avec les deux paramètres cités ci dessus. Les ciels couverts en hiver et au début du printemps sont souvent les jours les plus "doux". Le manteau nuageux limite le rayonnement nocturne mais limite la chaleur rayonnante du soleil.

Comme il a été dit dans le premier paragraphe, ce sont les températures sous abri à 1.5m qui sont prises en compte.

Rayonnement

Le rayonnement est exprimé ici en calories. La calorie est l'énergie qu'il faut pour augmenter d'un degré un litre d'eau.

Dans le tableau n°1, sont retenues pour les 6 années caractéristiques les valeurs moyennes journalières par décennie. Le graphique 1 n'exprime absolument pas la qualité d'année tardive ou précoce. Ce n'est pas le critère qu'il faut retenir. Peut être même avons-nous des effets contraires puisque 1984 semble avoir bénéficié de plus de rayonnement de février à mai que les autres années (graphique en annexe I)

tableau n° 1 : le rayonnement depuis la fin de l'hiver

unité de rayonnement :

calories/jour = quantité d'énergie qu'il faut pour augmenter d'une degré un litre d'eau.

		années à floraison précoce			années à floraison tardive		
		1993	1994	1999	1984	1985	1986
février	1ière décennie	51.6	89.3	70.1	107.9	99.1	143.9
	2ième décennie	97.4	140.7	115.9	224	167.2	117.9
	3ième décennie	108	88.6	121.4	70.2	136.1	130.7
mars	1ière décennie	197.3	205.9	100.9	225.8	195.3	196.6
	2ième décennie	281.2	156	263.6	283.1	261.4	236.7
	3ième décennie	351.7	258.5	250.4	320.5	259.9	278.2
avril	1ière décennie	254.4	247.7	269.4	224.4	250.5	225.2
	2ième décennie	302.6	284.5	290.3	457.4	404.2	260
	3ième décennie	346.4	353.8	341.4	605.7	412	379.2
mai	1ière décennie	290.9	404.7	415.2	366.9	247.5	375.7
	2ième décennie	388.6	380.3	341.5	271.4	303.9	375.8
	3ième décennie	465.4	448.2	546.9	427	602	663
juin	1ière décennie	560.9	347	401.3	391.4	523.9	412.1
	2ième décennie	377	560.9	480.7	650.3	469.6	533.6
	3ième décennie	483.3	491.2	434.5	573.4	388.1	628.1

Insolation

L'insolation est exprimée en heures de soleil par jour.

Liée au rayonnement, l'insolation est également un critère non discriminant des variations annuelles de la floraison, au moins pour les espèces printanières (tableau n°2, graphique en annexe I).

tableau n° 2 : durée d'insolation depuis la fin de l'hiver

l'insolation s'exprime en heure de soleil par jour

		années à floraison précoce			années à floraison tardive		
		1993	1994	1999	1984	1985	1986
février	1ière décade	0.36	1.66	0.92	2.35	1.93	4.05
	2ième décade	1.43	3.19	2.23	6.71	4.24	2.13
	3ième décade	1.98	1.021	2.5	0.29	4.23	3.97
mars	1ière décade	3.84	4.2	0.74	4.91	3.87	3.92
	2ième décade	5.85	2	5.29	6.05	5.39	4.56
	3ième décade	6.83	4.13	4	5.15	3.48	4
avril	1ière décade	3.89	3.51	4.2	2.86	3.67	2.92
	2ième décade	5.41	4.04	4.57	9.01	7.55	3.46
	3ième décade	5.47	5.52	5.07	12.5	7.23	6.33
mai	1ière décade	4.07	6.5	6.63	5.58	2.41	5.84
	2ième décade	5.93	5.61	4.66	2.78	3.65	5.54
	3ième décade	6.91	6.65	9.02	5.18	9.33	10.77
juin	1ière décade	9.23	4.33	5.62	5.77	9	6.11
	2ième décade	5.17	10.61	7.59	12.39	7.53	9.18
	3ième décade	7.77	8.07	6.41	10.22	5.43	11.63

Température

La période de fin d'hiver jusqu'au milieu du mois de mai semble être systématiquement froide pour les années à floraison tardive et douce pour les années à floraison précoce. Le tableau n°3 et le graphique n°4 montrent bien l'effet important des températures élevées (pour la saison) de fin d'hiver sur le développement des stades physiologiques des plantes printanières. Sur le graphique n°4, on voit bien ces différences accentuées par les courbes enveloppes (tracées manuellement), ce sont les maxi et mini de toutes les années des deux types, "froide ou chaude".

Hypothèses :

Si on va un peu plus loin en simulant des cas extrêmes, les écarts de température entre la plus froide des années précoces et la plus froide des années tardives montrent combien quelques degrés peuvent rapidement différencier la date de floraison pour une même plante au point d'avoir jusqu'à 20-25 jours d'écarts. Écarts qu'il faut cumuler journalièrement (graphique et tableau en annexe II) au point d'avoir 60° de différence en Avril (mois d'émission des hampes florales des Orchis et Ophrys précoces et/ou printaniers) entre les années froides des deux groupes et jusqu'à 300° entre la plus chaude des années précoces et la plus froide des années tardives (calcul par décade). C'est évidemment pousser un peu loin la simulation que de prendre cette dernière hypothèse, mais dans ce cas on peut estimer une floraison des plus précoces début mars.

Un Ophrys précoce, d'une variation morphologique d'O. sphegodes, est en fleur dans le Gâtinais dès le 10-15 mars. C'est une évolution ou une adaptation dans ce groupe d'Ophrys assez hétérogène.

On imagine bien une évolution des générations de plantes à naître et non pas une transformation des plantes actuelles.

Caractéristiques annuelles :

1993 : c'est depuis la mi-mars et jusqu'à la fin avril un temps doux dans le sud de l'Essonne,

1994 : mars est très doux, ce sont : l'Orchis singe et l'Ophrys araignée qui expriment cette exceptionnelle chaleur,

1999 : doux sur une longue période du début de février à mi-avril, cela devient ensuite irrégulier. Les espèces qui profitent le plus de cette douceur sont : Aceras Homme pendu, Orchis pourpre et Céphalanthère à grandes fleurs. Puis, fin mai, grâce aux fortes températures de la première décade, le Limodore à fleurs avortées est bien avancé.

1986 : c'est une année froide pour presque toutes les printanières. Les précipitations neigeuses de cet hiver attestent de ce climat un peu exceptionnel de ces 25 dernières années. De ce fait beaucoup de précoces en ont pâti mais aussi les printanières, celles qui ordinairement fleurissent en mai.



Céphalanthère de Damas

tableau n° 3 : températures moyennes journalières depuis la fin de l'hiver

la température moyenne journalière est la somme du minimum+le maximum divisé par deux.

		années à floraison précoce			années à floraison tardive		
		1993	1994	1999	1984	1985	1986
février	1ière décade	1.7	5.4	3.9	6.5	6.5	0.5
	2ième décade	3.5	2.3	4.2	1.8	0	0.3
	3ième décade	1.1	5.9	4.1	1.9	2.7	0
mars	1ière décade	3.7	8.4	6.7	3	5.4	3.2
	2ième décade	9.4	8.4	9.3	4.7	2.9	5.7
	3ième décade	7.89	11.9	9.7	7.5	6.8	8.8
avril	1ière décade	8.7	6.8	12.3	4.5	11.5	5.2
	2ième décade	10.5	7.1	7.5	8.7	9.4	6
	3ième décade	14.3	13.6	12.8	14	8.2	10.2
mai	1ière décade	12.3	12.8	16	10.3	10.1	12.6
	2ième décade	13.9	13.9	13.6	9.7	13.5	14.7
	3ième décade	17.8	15.1	18.9	11.6	16.6	15.6
juin	1ière décade	18.7	14.2	15.9	12.7	16.3	14.5
	2ième décade	15.7	15.9	16.9	17.7	12.9	18.1
	3ième décade	17.2	19.8	16.4	16.4	14.1	21.4

IX. CONCLUSION

La variation de l'apparition des premières fleurs ou fleurons des Orchidées est directement liée aux températures des 3 semaines à un mois avant la montaison de la hampe florale.

La rosette se forme durant l'hiver ou la fin de celui-ci. Pour celles ayant déjà formé la rosette avant l'hiver, des observations montrent qu'il n'est pas certain qu'elles monteront à fleur.

Par contre, développées après la "morte saison", les rosettes donnent une inflorescence dont l'aboutissement est dépendant des sommes de températures durant la période post-hivernale.

On peut estimer que de 30 ou 40 jours de temps doux suffisent pour avancer la floraison de 5 à 10 jours par rapport à la période normale. Si ce temps doux même chaud ne dure que quelques jours seulement et par pics courts, il n'engendre pas de précocité.

A l'opposé, les températures froides ou fraîches jusqu'en fin mars, refroidissent le sol et le retard peut être important. Trois années de suite semblent avoir nettement subi une période de froid avec surtout 1986 et son hiver enneigé qui pourrait bien être la cause d'un retard de floraison de nombreuses espèces d'Orchidées.

Nous remarquerons aussi que les plantes et pas seulement les Orchidées, subissent plus que nous les variations climatiques et que certaines peuvent mieux s'adapter que d'autres, comme les Ophrys du groupe sphegodes par exemple.

X. BIBLIOGRAPHIE

J.L. Lafon, C. Tharaud-Frayer, G. Levy (1985) : Biologie des plantes cultivées (tome II). Ed. de l'ARPEPS.

P. Champagnat, P. Ozenda, L. Baillaut (1969) : Biologie végétale (tome III). Masson et Cie.

P. Fournier (1961) Les quatre flores de France. Ed. P. Lechevallier.

A. Fontaine (1996) Approche de la physiologie des Orchidées. N° scientifique 96 de Loiret Nature.

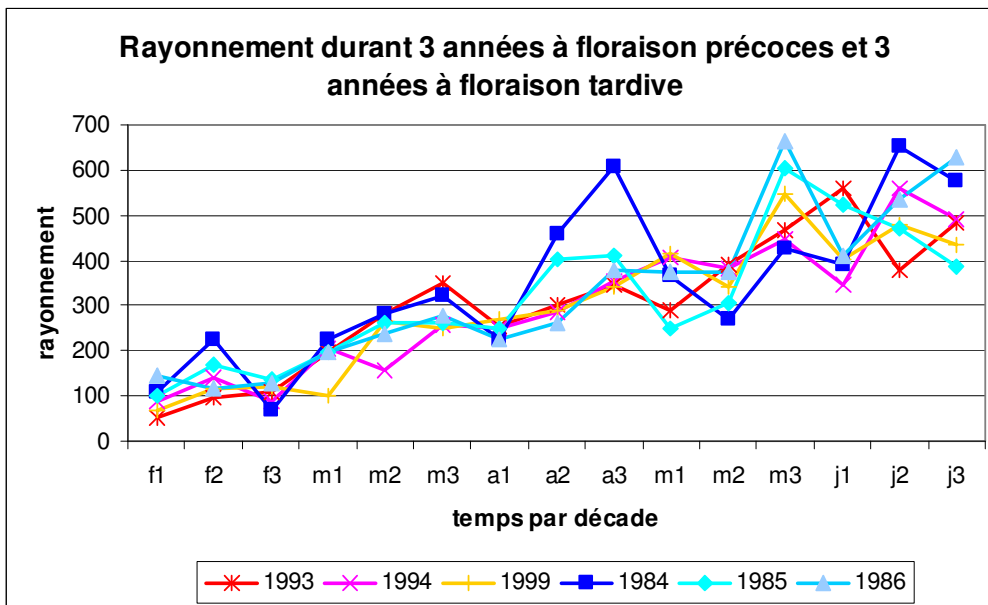
XI. ANNEXES

Annexe I : Graphiques des paramètres climatiques importants pour la floraison des Orchidées

Le rayonnement :

Où l'on voit bien l'importance du rayonnement entre les deux groupes : les années "froides" avec un rayonnement supérieur aux années "chaudes". Les années froides ou à floraison tardive étant représentées dans ce graphique avec des courbes aux symboles carrés, losanges ou triangles (1984, 1985 et 1986).

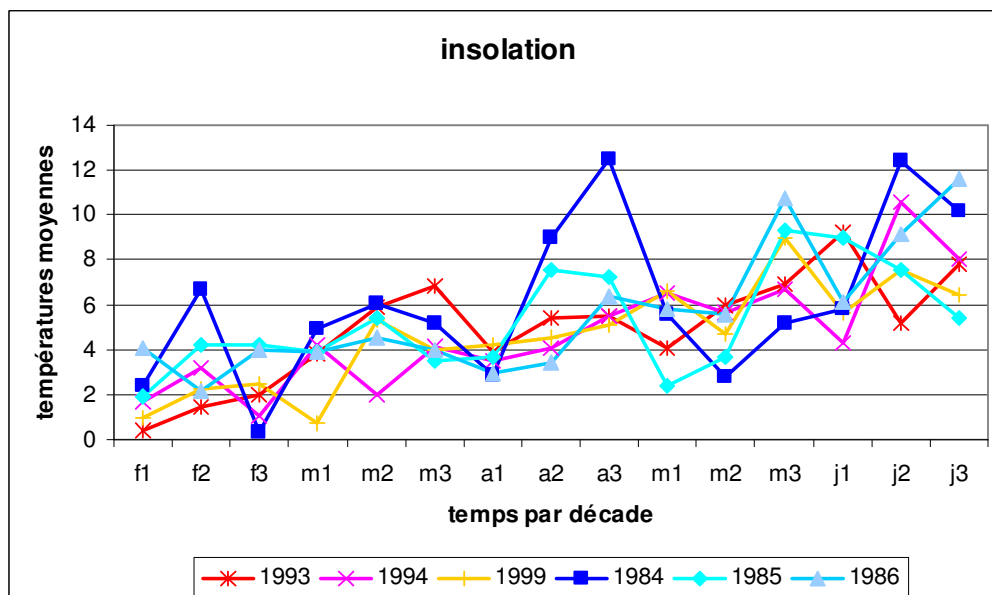
Graphique n° 2 : rayonnement durant les 6 années à floraison décalée



L'insolation :

Ce paramètre est moins évident même si les pointes d'insolation maximale correspondent aux années à floraisons tardives (1984 surtout). Cela rejoint en partie les observations concernant le rayonnement.

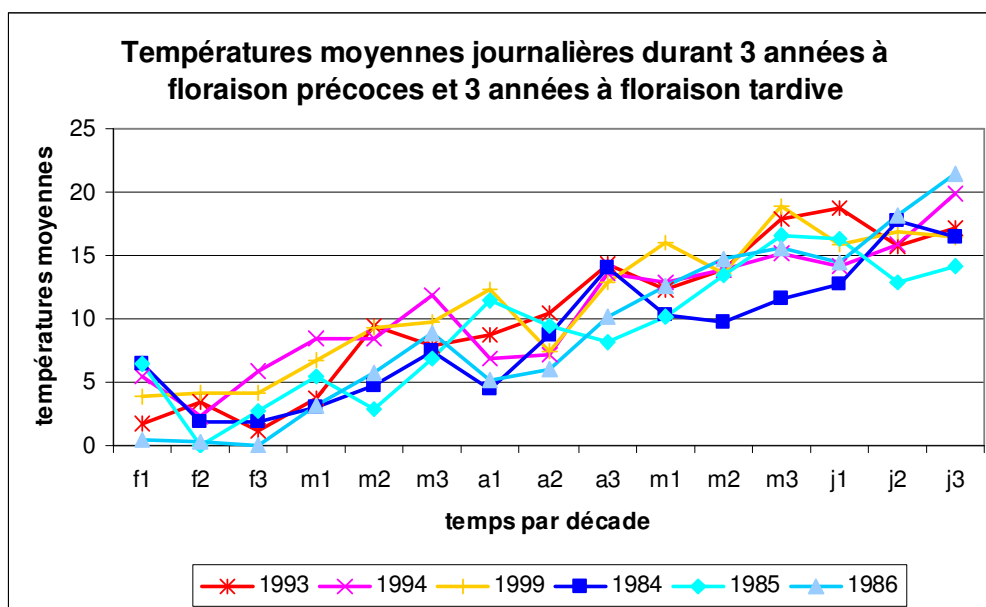
Graphique n° 3 : Insolation durant les 6 années à floraison décalée



La température :

Pour les températures, les courbes les plus hautes sont logiquement les années aux floraisons les plus précoces (1993, 1994 et 1999). Alors que les plus froides sont systématiquement au plancher de ce graphique.

Graphique n° 4 : températures moyennes décadaires durant les 6 années à floraison décalée



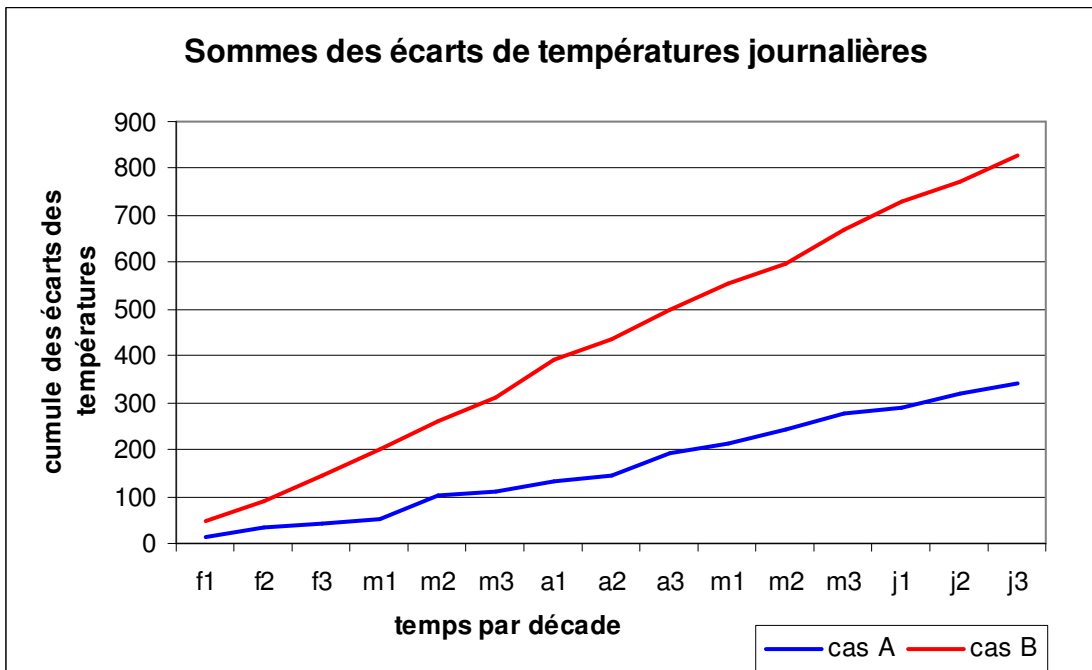
Annexe II : simulation de la précocité par les écarts de températures

cas A = année la plus froide des précoces moins la plus froide des tardives = écarts minima
cas B = année la plus chaude des précoces moins la plus froide des tardives = écarts maxima

		écarts de températures (de chaque décade):		somme des écarts (de chaque décade):	
		cas A	cas B	cas A	cas B
février	1 ^{ière} décade	1.2	4.9	12	49
	2 ^{ième} décade	2.3	3.9	34	88
	3 ^{ième} décade	1.1	5.9	44	147
mars	1 ^{ière} décade	0.7	5.4	51	201
	2 ^{ième} décade	5.1	6.1	102	262
	3 ^{ième} décade	0.9	5.1	111	313
avril	1 ^{ière} décade	2.3	7.8	134	391
	2 ^{ième} décade	1.1	4.5	145	436
	3 ^{ième} décade	4.6	6.1	191	497
mai	1 ^{ière} décade	2.2	5.9	213	556
	2 ^{ième} décade	3.9	4.2	242	598
	3 ^{ième} décade	3.5	7.3	277	671
juin	1 ^{ière} décade	1.5	6	292	731
	2 ^{ième} décade	2.8	4	320	771
	3 ^{ième} décade	2.3	5.7	343	828

Graphique où l'on observe des écarts calculés entre une année froide et une année "chaude" ou "douce" sous forme de sommes de températures journalières, cumulées durant toute la période de fin d'hiver à fin de printemps. Par cette simulation on peut comprendre des différences de dates de floraison pour des espèces peu exigeantes en somme de température comme les *Ophrys* du groupe *sphogodes* ou l'*Orchis* pourpre.

Graphique n° 5 : simulation à partir des écarts de températures



Annexe III : récapitulatif des années exceptionnellement précoces ou tardives pour la floraison

espèces d'Orchidées communes du sud Ile de France	avril					mai					juin								
	du 11 au 15	du 16 au 20	du 21 au 25	du 26 au 30	99	du 1 au 5	du 6 au 10	du 11 au 15	du 16 au 20	du 21 au 25	du 26 au 31	86	du 1 au 5	du 6 au 10	du 11 au 15	du 16 au 20	du 21 au 25	du 26 au 30	
<i>Aceras anthropophorum</i> (L.) Aiton fil.																			
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Miller) Druce																			
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm.) Besser																			
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz																			
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Sprengel																			
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Swartz																			
<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.																			
<i>Ophrys insectifera</i> L.																			
<i>Ophrys sphegodes</i> subsp. <i>sphegodes</i>																			
<i>Orchis purpurea</i> Hudson																			
<i>Orchis simia</i> Lam.																			
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Reichenb.																			

espèces d'Orchidées communes du sud Ile de France	juillet					Août						
	du 1 au 5	du 6 au 10	du 11 au 15	du 16 au 20	du 21 au 25	du 26 au 31	du 1 au 5	du 6 au 10	du 11 au 15	du 16 au 20	du 21 au 25	du 26 au 31
<i>Aceras anthropophorum</i> (L.) Aiton fil.												
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Miller) Druce												
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm.) Besser												
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz												
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Sprengel												
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Swartz												
<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.												
<i>Ophrys insectifera</i> L.												
<i>Ophrys sphegodes</i> subsp. <i>sphegodes</i>												
<i>Orchis purpurea</i> Hudson												
<i>Orchis simia</i> Lam.												
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Reichenb.												

certaines années n'ont pas de précocité exceptionnelle, mais tardive.
période de floraison



Association d'Études et de Protection de la Nature de l'Essonne

Siège social
Clair Village
10, place Beaumarchais
91600 SAVIGNY S/Orge
Tél: 01 69 45 54 47
Fax: 09 59 96 54 47
E-mail: naturessonne@naturessonne.fr
Site Internet : <http://www.naturessonne.fr>