

Suivi floristique d'une ferme Bio en grande culture

Alain Fontaine Malesherbes (Loiret)

Sommaire

1. Introduction	5
2. Définitions	5
3. Situation géographique	6
4. Géologie et pédologie	7
4.1 Géologie :	7
4.2 Pédologie :	7
5. Données climatiques :	9
6. Méthode de notation :	11
7. Les itinéraires techniques (<i>annexe 10</i>) :	12
8. Analyse floristique :	14
8.1 Analyse par parcelle (<i>annexes 1, 6, 7, 8, 9</i>):	17
8.2 Analyse par culture (<i>annexes 2, 3, 4, 5</i>) :	22
8.3 Observations concernant les espèces	53
9. Conclusion	62
Bibliographie	66
Index des tableaux et graphiques	67

Annexes

- Annexe 1 : Inventaire de la flore dans des cultures biologiques chez M. Jean Pierre BOUCHET à Orveau-Bellesauve 45
- Annexe 2 : inventaires floristiques dans le blé tendre d'hiver
- Annexe 3 : inventaires floristiques dans l'Orge de printemps
- Annexe 4 : inventaires floristiques dans les légumineuses pérennes
- Annexe 5 : inventaires floristiques dans le Seigle lentillon
- Annexe 6 : succession de cultures et de la flore au lieu dit : BOINVEAU
- Annexe 7 : succession de cultures et de la flore au lieu dit : LE CHENET
- Annexe 8 : succession de cultures et de la flore au lieu dit : MONTCHAUVEAU
- Annexe 9 : succession de cultures et de la flore au lieu dit : LA GROSSE EPINE
- Annexe 10 : Itinéraires techniques et observations diverses concernant les cultures bio de M. Jean Pierre BOUCHET à Orveau (Loiret)



1. *Cirsium vulgare*

Remerciements :

Je tiens à remercier Monsieur Jean Pierre BOUCHET agriculteur en productions biologiques qui m'a aimablement ouvert son exploitation afin de réaliser ce suivi.

Mais également à Edwige FONTAINE ma correctrice et réalisatrice du document final.

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

Curriculum vitae de l'auteur :

Alain Fontaine,

Botaniste amateur,

Retraité de la recherche agricole à l'Institut national de la recherche agricole (INRA) en Malherbologie et de ARVALIS-institut du végétal en Malherbologie, physiologie des céréales et agronomie.

Membre actif dans plusieurs associations dont les Naturalistes Orléanais et NaturEssonne.



2. *Cardoncelle douce*

1. Introduction

Devenue une agriculture hors norme, l'agriculture biologique est pourtant un modèle technique et philosophique digne du plus grand intérêt et qui devrait être une référence, un exemple à suivre.

L'agriculture biologique a toujours existé comme chez M. Jean Pierre BOUCHET, l'agriculteur chez qui le suivi a été fait. Jamais ses champs n'ont vu de produits phytosanitaires de son propre chef. On imagine malheureusement la dérive des produits depuis les champs voisins.

Par expérience et pour avoir côtoyé les deux types d'agriculture que l'on oppose, il me semble plus difficile de produire bio que « conventionnel » comme on ose dire maintenant. L'utilisation d'intrants limite la réflexion et engendre des coûts de production importants qui enrichissent surtout les financiers et les grosses exploitations. Evidemment, l'agriculture biologique est beaucoup plus réfléchie, aléatoire et mesurée. Mais elle est aussi moderne que l'autre, il suffit pour cela de discuter avec ces producteurs pour comprendre leur choix, mais nul n'est obligé d'y adhérer.

Le domaine qu'il m'intéresse de présenter ici est celui de la flore des champs biologiques que je suis chez cet agriculteur de la région de Malesherbes depuis 1986. Presque tous les ans et plusieurs fois par culture, je relève la flore des champs, pour le plaisir, afin de mieux la connaître et d'en suivre simplement l'évolution.



3. *Iberis amère*

2. Définitions

Qu'est-ce qu'une plante messicole, qu'une adventice ?

Une plante messicole, c'est une plante qui habite les moissons c'est-à-dire les cultures céréalières. C'est en théorie une plante annuelle ou thérophyte.

Le terme plus générique : Arvicole signifie que la plante (ou le groupement) vit dans les champs. Une espèce adventice est une plante étrangère à un peuplement végétal, considérée en agronomie comme nuisible.

Une espèce commensale des cultures, est une plante (ou un groupement) associée spontanément aux cultures.

Une mauvaise herbe est une plante spontanée, considérée comme nuisible ou indésirable dans les jardins ou les champs. La science de la MALHERBOLOGIE est une discipline qui étudie les plantes désignées comme « mauvaises herbes » et les techniques de leur élimination éventuelle. Pour moi, il n'y a pas d'ambiguïté, ses mots à quelques détails prêts se valent et seront utilisés dans leur sens strict.

Certaines sont passées du statut d'adventice à celui de plantes cultivées, comme : *Avena sterilis* pour l'Avoine cultivée ou d'espèces officinales, homéopathiques, des plantes à soupes ou salades ou de plantes florales etc... D'autres ont suivi le chemin inverse, supplantées par les nouvelles étrangères. Ou même encore, certaines plantes cultivées deviennent des « indésirables » comme la pomme de terre dans les céréales ou des céréales dans d'autres céréales. Dans ce dernier cas, une variété peut-être une indésirable d'une autre variété, cultivée cette fois. La recherche de la pureté pour des raisons d'utilisation du grain par exemple se justifie techniquement.

3. Situation géographique

L'exploitation de M. Jean Pierre Bouchet est située sur la commune d'Orveau-Bellesauve dans le Loiret, canton et communauté de commune de Malesherbes. Le paysage rappelle à la fois la Beauce avec sa plaine caractéristique et le Gâtinais avec son relief mollement ondulé et ses terres blanches. Les terres de l'exploitant son effectivement « à cheval » sur ces deux paysages et en règle générale sur petites terres ou terres à cailloux. L'amplitude de l'altitude est de 105 à 140 m.



4. *Miroir de Vénus*

4. Géologie et pédologie

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

4.1 Géologie :

Le substrat géologique de cette partie du plateau de Beauce est le calcaire de Beauce. C'est le domaine de l'Aquitanien. Ce calcaire induré est constitué essentiellement de calcite, il est filtrant et localement marneux. Cette roche est très perméable et karstifiée.

La nappe de Beauce est profonde et seules les nappes perchées affleurent à la faveur des vallées les plus importantes. La vallée sèche se prolongeant vers le nord, vallée sèche de Coudray, repose sur les calcaires du Stampien. C'est le calcaire lacustre du Stampien supérieur. Il est siliceux et très dur, en alternance avec un calcaire très tendre.

La couverture est constituée d'une épaisse couche de limons de plateaux loessiques pouvant dépasser 1 m d'épaisseur sur le plateau au sens strict. Ce qui est très rarement le cas des terres de cette ferme bio.

La limite des deux couches géologiques majeures est matérialisée par une cuesta faisant apparaître la marne blanche de la molasse du Gâtinais. Sa résurgence souvent visible le long des vallons au niveau du calcaire de Pithiviers, à la base de l'Aquitanien, a été autrefois exploitée. Un exemple de carrière est proche d'une des parcelles suivies, entre le village et celle de Boinveau. Certaines des parcelles de cultures bio sur ce substrat, apportent à la flore régionale une richesse incomparable.

4.2 Pédologie :

L'exploitation se situe sur des sols de la marge du plateau de Beauce (tableau n°1).

Sur les pentes comme aux lieux dits : Boinveau, le Haut de Chênet ou Montchaudeau, les marnes blanches faiblement sableuses dominent. Ce sont les molasses du Gâtinais qui par érosion et colluvionnement donnent cet aspect particulier des coteaux.

Sur le plateau, la parcelle du château d'eau ou celle de la ferme, les sols sont Argilo-limono-sableux moyennement profonds (moins de 1 m) avec une charge peu importante en cailloux. Les autres parcelles sur le plateau de Beauce ont une charge élevée en cailloux et une profondeur de sol exploitable par les racines moitié moindre que le précédent. Ces sols sont aussi appelés : les limons bruns de plateaux.

Pour les parcelles en fond de talweg comme la grosse épine ou le bas de chênet, le sol est de même type que précédemment mais il couvre la couche de calcaire du stampien supérieur lacustre. Il est de faible profondeur et fortement chargé en cailloux. Ce sont les mêmes limons que ceux du plateau, ils ont été déposés par le vent sur le calcaire d'Étampes. Sur ces mêmes parcelles, les marnes sus-jacentes (bas de cuesta) augmentent la charge en calcaire dans la partie limitrophe en pente douce. Cette zone n'est pas à priori bien délimitée c'est un colluvionnement diffus.



5. Vesce de Hongrie

A partir de données concernant les analyses de nombreux sols de la région et en extrapolant : les sols, exceptés les marnes, sont composés de 15 à 25% d'argile pour 70 à 85% de limons (texture une fois décarbonatée). Le sable est peu important et la matière organique est faible, 1.5% pour la couche labourée. Toutefois, pour la matière organique, il faut probablement augmenter son importance dans cette exploitation, compte tenu de la restitution intégrale des résidus de récolte et de ses apports en fumier et autres éléments organiques. Ces restitutions organiques ne se pratiquent plus depuis 50 ans au moins dans la région.

Les réserves hydriques sont d'autant plus faibles que le sol est mince. Donc plus de réserves en eau sur sols du plateau.

Les marnes ont des réactions hydriques différentes, une saturation rapide et durable mais une dessiccation plus importante, notamment en surface. Le taux important de carbonate de calcium, jusqu'à 80%, bloque certains éléments minéraux indispensables aux cultures comme l'azote. Par contre, il permet à une flore calcicole de se développer et d'offrir un cortège floristique original. Les parcelles marneuses sont bordées de pelouses calcaires et sèches représentatives des habitats remarquables de cette région.

La profondeur exploitable par les racines des plantes est proportionnelle à la profondeur des limons plus une couche d'érosion de la roche calcaire.

Pour la marne, sa charge en calcaire et son fonctionnement hydrique, limitent fortement la profondeur exploitée par toutes les racines. Ce sol faisant bloc dès la surface, seules les fissures profondes permettent à quelques robustes vivaces ou des cultures d'hiver d'aller au-delà des 20 cm travaillés par les outils.

Tableau 1 - Typologie simplifiée des sols et des parcelles suivies.

	Sol limoneux sur calcaire de Beauce	Sol limoneux sur calcaire du Stampien	Marnes blanches
Boinveau			Toute la parcelle
Le bas de chênét		Les 9/10ièmes	Le bas de pente
Le haut de chênét			Toute la parcelle
Montchauveau			Toute la parcelle
Le petit noyer	Toute la parcelle, charge importante en cailloux		
La grosse épine		Les ¾, c'est à dire le creux de la parcelle	La partie en pente, soit ¼ de sa surface
Le bois des trois cornes	Toute la parcelle, charge importante en cailloux		
Les fonciaux	Toute la parcelle, charge importante en cailloux		
Le château d'eau	Toute la parcelle, peu de cailloux		
La ferme	Toute la parcelle, peu de cailloux		
Les moillières	Toute la parcelle, charge importante en cailloux		

5. Données climatiques :

Les données présentées proviennent de la station météo d'Arvalis-institut du végétal, située à 15 km en plaine agricole à Boigneville département de l'Essonne.

Pluviométrie :

La normale de ces 20 dernières années est de l'ordre de 600 mm, avec des écarts importants durant cette période. Elles sont également très variables, le tableau n° 2 donne des valeurs qui portent sur les années d'étude de la flore de cette ferme bio. On remarquera l'amplitude des précipitations. Quelques années sèches sont à comparer avec 1976, année de la grande sèche-resse avec 381 mm de précipitations ; donc à relativiser.

Tableau 2 - Principales données climatiques de ces dernières années.

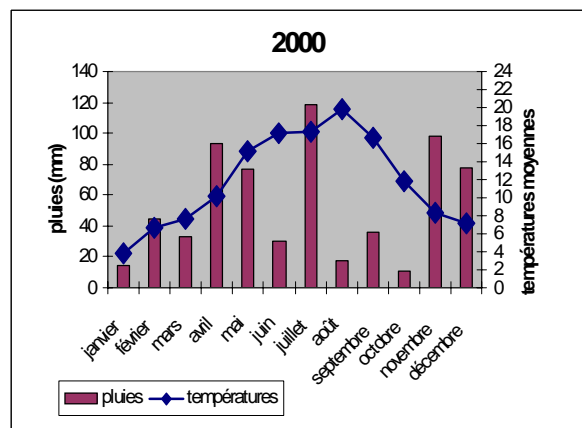
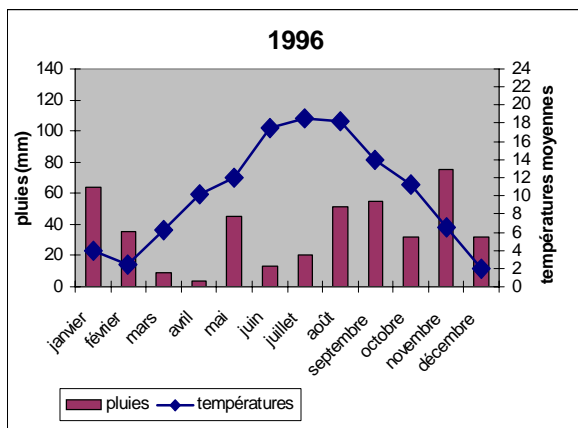
Années représentatives et extrêmes	Pluies (mm) Cumul annuel	Température (° c) moyenne annuelle
2005	522.2	11.4
2004	550.0	11.3
2003	526.6	12.1
2002	770.2	12.2
2001	880.1	11.6
2000	650.7	11.8
1999	779.0	11.9
1998	530.0	11.2
1997	662.0	11.7
1996	433.5	10.2

Mais le problème « sécheresse » est crucial dans cette région lorsqu'il intervient au printemps et c'est très souvent durant cette période que l'absence de pluie est la plus critique pour les cultures. Moins pour les adventices qui en général sont adaptées à la compétition de l'eau entre elles et les cultures.

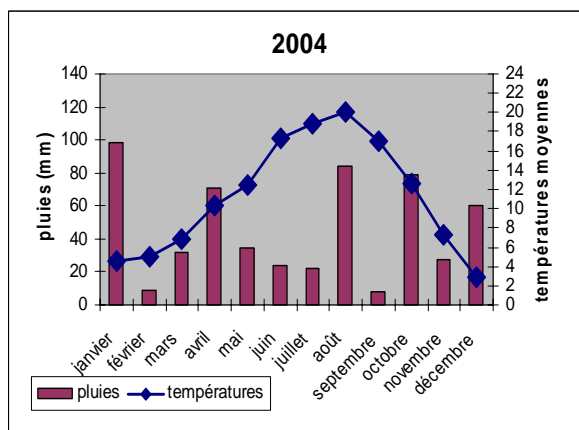
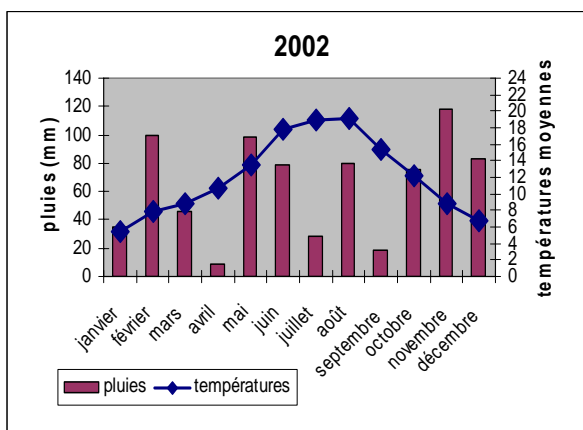
Températures :

La température varie de manière relativement importante avec tout de même une amplitude de 2° durant ces dix dernières années.

Malgré de fortes chaleurs en 2003, c'est l'année 2002 qui a été la plus chaude. 2004 et 2005 sont tout à fait dans les moyennes enregistrées ces vingt dernières années. Les graphiques suivant illustrent les variations mensuelles de 4 années de cette période d'étude. Par contre 1996 avec 10.2° est très nettement la plus froide de la période qui recouvre cette étude.



Graphique 1 - Valeurs climatiques mensuelles



Une indication utile afin d'exprimer les conditions climatiques du milieu est l'indice d'aridité de De Martonne : $ia = P/t + 10$.

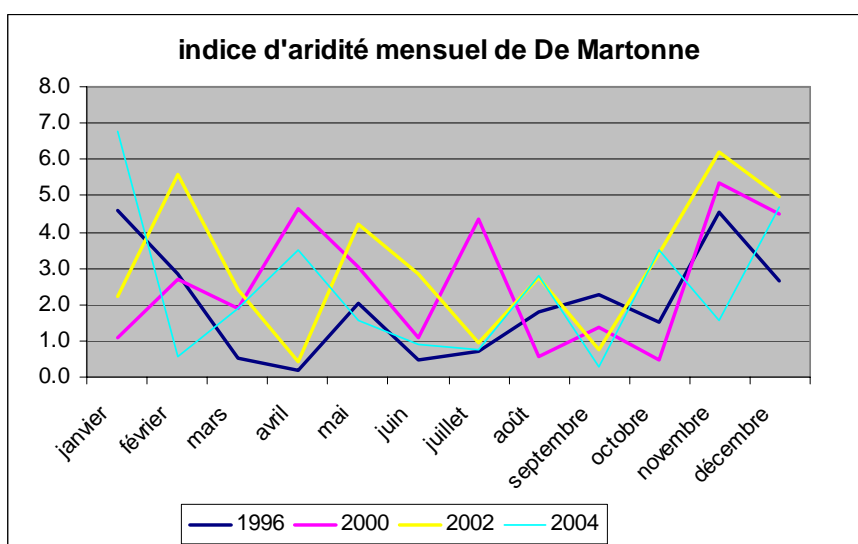
Les valeurs annuelles pour la région sont d'une grande variabilité (tableau n° 3) tout en situant la région comme étant relativement sèche sans atteindre toutefois les rigueurs climatiques du sud.

Tableau 3 - Indice d'aridité annuel pour le nord du Loiret.

	1996	2000	2002	2004
Indices annuels d'aridité	21.4	24.4	34.8	25.9

Par comparaison, l'indice annuel moyen à Brest est de 38 ou Oran de 15.3.

Le graphique n° 2 apporte une autre image de cet indice, il situe les périodes les plus stressantes pour la végétation. De fait, les courbes montrent bien les difficultés rencontrées par la flore durant les périodes estivales surtout ces dernières années. Mais aussi les printemps à risques ; d'avril à juin il est impératif que les précipitations soient suffisantes pour alimenter des cultures en pleine croissance et développement.



Graphique 1. Indice d'aridité de De Martonne

6. Méthode de notation :

La méthode de notation utilisée pour exprimer 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** : ouverture limitée entre 25 et 50% du biotope ;

Note **2** : ouverture 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** : 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 enregistrées 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. L'expérience montre que l'exhaustivité n'est jamais atteinte, des plantes apparaissent dans les inventaires et d'autres disparaissent aussi.

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 cultures claires et 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 brutes 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.

Par contre, dans le dépouillement de ces données, le niveau d'abondance ou de dominance a été abaissé, voir dans le chapitre **8.2.3 Données phytosociologiques**.

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

Éléments enregistrés sur la fiche de terrain :

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, la culture ou la technique culturale
- 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 : XII) Bibliographie.

7. Les itinéraires techniques (*annexe 10*) :

Il y a avant tout le respect scrupuleux du cahier des charges pour la production de produits bio.

Les dix cultures faisant l'objet d'un suivi floristique sont dix itinéraires culturaux déterminants dans la richesse et l'évolution de la flore. Ils sont :

- l'orge de printemps seule,
- l'association la première année de l'Orge de printemps plus la Luzerne ou,
- l'association Orge de printemps et Trèfle violet,
- le Blé tendre d'hiver,
- l'Engrain (ou petit Épeautre)
- l'Avoine de printemps (Avoine nue),
- la Féverole d'hiver,
- les Haricots (surtout le Flageolet),
- le Seigle lentillon (Seigle et Lentille rose de Champagne),
- et la Lentille de printemps.

L'agriculteur pratique ou a pratiqué d'autres cultures et d'autres itinéraires culturaux. Mais je me suis concentré sur ceux présentés ici car ils sont les principaux et ceux pour lesquels j'ai le plus de données.

Préparation du lit de semences :

Afin d'enfouir le Guano (déposé sur le labour), le **labour** d'automne et le **hersage** reviennent devant les céréales de printemps.

Les semis sont classiques au niveau matériel comme au niveau écartement entre lignes. Toutefois des essais de désherbage mécanique (herse étrille...) ont été réalisés par l'agriculteur ce qui a organisé autrement les densités et écartements entre lignes.

Pour éviter l'excès d'adventices les semis sont réalisés assez tôt pour les cultures de printemps et tardivement pour celles d'hiver. Les variétés sont des variétés modernes inscrites aux catalogues officiels.

Deux caractéristiques communes à toutes ces cultures : pas d'engrais minéraux sous forme chimique et pas de produit phytosanitaire.

Le désherbage :

Le **désherbage** est fait mécaniquement, soit avec une bineuse traditionnelle type bineuse à betteraves dans le cas de culture à grand écartement comme la Fèverole, soit avec des outils assez nouveaux comme la herse étrille pour les écartements faibles des céréales par exemple.

Mais certaines cultures n'ont pas de problèmes flagrants de mauvaises herbes. C'est le cas de l'Engrain qui du fait d'un tallage remarquable ne permet pas à la plupart des adventices de s'imposer.

Une des techniques limitant la progression des mauvaises herbes est la succession des cultures. La préférence va aux rotations longues, avec introduction de diverses techniques pouvant limiter surtout les vivaces. Avec les légumineuses pérennes bon nombre d'annuelles régressent ainsi que les vivaces ne supportant pas les coupes répétées. Mais attention car il semble bien que ces mêmes légumineuses abritent certaines vivaces tenaces qui, malgré les fauches répétées, se maintiennent sous une culture dépérissant en troisième année.

Le Seigle lentillon de par sa densité est une culture réduisant l'impact des adventices. Avec la précédente et le blé, ce sont pourtant les trois plus enherbées de celles pratiquées dans cette exploitation.

La technique du faux semis est pratiquée ponctuellement selon l'infestation de la parcelle. Créer un lit de semences favorable à la levée des adventices puis quelques jours après cette levée, refaire un nouveau travail sur les 5-7 cm de lit de semences pour cette fois y implanter la culture. C'est par exemple la lentille qui est préparée de cette manière lorsque la parcelle est connue pour être « sale ».

Les maladies :

L'utilisation de **semences certifiées** permet d'éviter des maladies graves telles les caries. D'autres comme les rouilles ou le piétin verse sont nettement visibles mais ne causent pas de dégâts importants en général du fait de la structure claire de la végétation et de l'absence de fertilisants trop dynamiques. Ceci n'est pas vrai tous les ans.

A noter aussi l'absence d'Oïdium sur céréales pour les raisons sus citées.

Les fertilisants :

Les **apports de fertilisants** sont faits sous forme de fumier de cheval, frais ou composté, de Guano, de farine de plumes, de vinasse de sucrerie, de tourteau de ricin etc. bio bien entendu.

L'irrigation n'est pratiquée que sur la Luzerne, la 2e et la 3e années. Elle peut se généraliser aux plantes sensibles au stress hydrique car l'irrigation est admise au cahier des charges.



6. *Knautie des champs*

Les résultats :

Il va de soi que les **rendements** varient énormément, selon le degré d'infestation des adventices. Du simple au double en Orge de printemps, ne dépassant pas 45 quintaux avec une légumineuse vivace la première année ou 55 quintaux seule. Mais il arrive (rarement) que la récolte ne puisse se faire tant les adventices ont envahi la sole. C'est selon l'agriculteur la culture la plus « risquée » avec la lentille de printemps.

La richesse des inventaires floristiques montrera que c'est bien ce problème qui est à l'origine des faibles rendements.

Les doses d'azote sur céréales ne sont pas très élevées, environ 70 unités sur blé, ce qui limite également le potentiel de ces cultures.

La compensation économique vient du prix d'achat de la production biologique. Il compense normalement les pertes de rendements.

8. Analyse floristique :

Tous les types biologiques se rencontrent dans les cultures. La différence avec les milieux naturels ou semi-naturels réside dans le stade évolutif des adventices. Par exemple, les espèces Phanérophytes sont toujours limitées au stade plantule, tels les Pruniers ou les Chênes qui germent assez bien sur déchaumage d'automne. Les espèces vivaces (hémicryptophytes, cryptophytes et chaméphytes) peuvent passer la saison à l'état végétatif, sans floraison notable. D'autant plus qu'elles ne sont pas toutes arvicoles, exemple les Centaurées jacée ou scabieuse et la Cardoncelle douce. Les conditions de survie pour ces plantes sont difficiles avec l'utilisation d'outils de travail du sol et la rotation.

Dans les parcelles marneuses, les outils de travail du sol sont des outils légers pour des façons superficielles c'est à dire une profondeur de 20 cm environ. D'où la présence d'Hémicryptophytes qui, bien ancrées au sol par des racines pivotantes, ne sont pas entièrement arrachées par les outils. Cela peut être le cas pour la Centaurée scabieuse ou la Cardoncelle voire même la Knautie des champs.

Des Cryptophytes sont aussi dans ce cas, mais là, le bulbe est hors d'atteinte de la lame ou de la dent de l'engin, comme pour le Muscari à toupet. Qui plus est, ce sont des espèces à cycle précoce ou rapide et elles ont disparu depuis longtemps au moment du déchaumage.

Les roches affleurantes sont le refuge de certaines espèces supportant moins bien que les autres la compétition avec la culture. Ces espèces sont vraiment les plus sensibles des adventices ; parmi celles-ci des plantes des pelouses sèches calcicoles toutes proches, telles la Sauge des près, la Passerine ou la Cardoncelle.

Au total : 189 adventices enregistrées dont 13 espèces cultivées. Ce nombre important comprend pratiquement toutes les espèces des champs de cultures intensives et d'autres disparues de ces mêmes champs et du coup de la région entière. On peut aussi estimer qu'une liste quasi complète d'une quarantaine d'espèces des champs de grandes cultures peut être comparée avec celle des champs bio de M. JP Bouchet à Orveau-Bellesauve.

On verra que l'ordre d'importance des adventices et leur fréquence dans les cultures intensives n'a pas toujours grand chose à voir avec ceux des cultures bio.

Dans le tableau n°4 le nombre d'espèces annuelles, les thérophytes, sont largement représentées, plus de 6 sur 10 de la flore totale. C'est une proportion logique car, comme on l'a vu dans le chapitre **7) Itinéraires techniques**, le labour est systématique, qu'il soit profond ou léger selon le type de sol.

Les espèces vivaces à bourgeon au ras du sol, les hémicryptophytes à rosettes surtout, sont le deuxième groupe de plantes des champs bio. On retrouvera dans cette liste la plupart des adventices des champs des cultures intensives et, en plus, des espèces assez inattendues des pelouses sèches et calcaires toutes proches. C'est un effet de proximité qui n'est pas négligeable sur ces coteaux marneux.

Quelques plantes à bulbes ou à rhizomes, les cryptophytes (ou géophytes), sont aussi des classiques des plaines agricoles avec encore quelques espèces des pelouses ou friches proches. Des ligneuses hautes, les phanérophytes, sont sous formes de plantules ou jeunes plants. Il s'agit en général d'espèces pionnières des groupements ligneux telle la Fruticée.

Enfin un groupe biologique rare dans les champs, les chaméphytes (les bourgeons passent l'hiver au dessus du sol mais à 50 cm de hauteur maximum). Ce sont des ligneuses basses fréquentes dans les milieux naturels, notamment les pelouses sèches (effet de proximité déjà décrit) dont l'Hippocrépis Fer à cheval. Ce groupe comprend aussi des chaméphytes herbacées comme la Bugrane arête bœuf ou le Céraiste des champs.

Tableau 4 - Spectre biologique de la flore de la ferme bio.

Nombre d'espèces	Phanérophytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Cryptophytes	Thérophytes
Par type biologique	4	6	61	8	124
En %	2.12	3.17	32.3	4.23	65.6

Certaines espèces peuvent être dans deux types biologiques

Présentées d'une manière ou d'une autre dans les graphiques 3, 3a et 3b, les plantes thérophytes se montrent largement plus nombreuses avant les hémicryptophytes. Pour ce dernier groupe, il semble bien que le nombre d'espèces diminue avec les cultures de printemps. Les phanérophytes et les chaméphytes étant plus liées aux parcelles qu'aux cultures. L'effet de proximité pour les parcelles jouxtant des milieux naturels est à prendre en compte.

Types biologiques au sens de Carl RAUNKIAËR :

THÉROPHYTE

Plante annuelle ; seules les semences subsistent à la mauvaise saison.

CRYPTOPHYTE

Plante dont les organes pérennes sont enfouis durant la mauvaise saison.

HÉMICRYPTOPHYTE

Plante dont les bourgeons, au niveau du sol, sont dissimulés par des feuilles ou des écailles à la mauvaise saison.

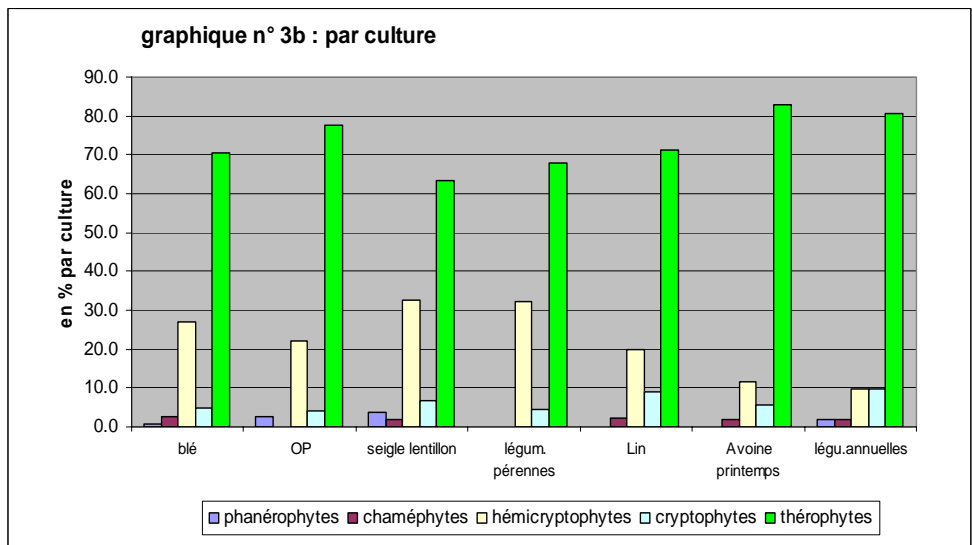
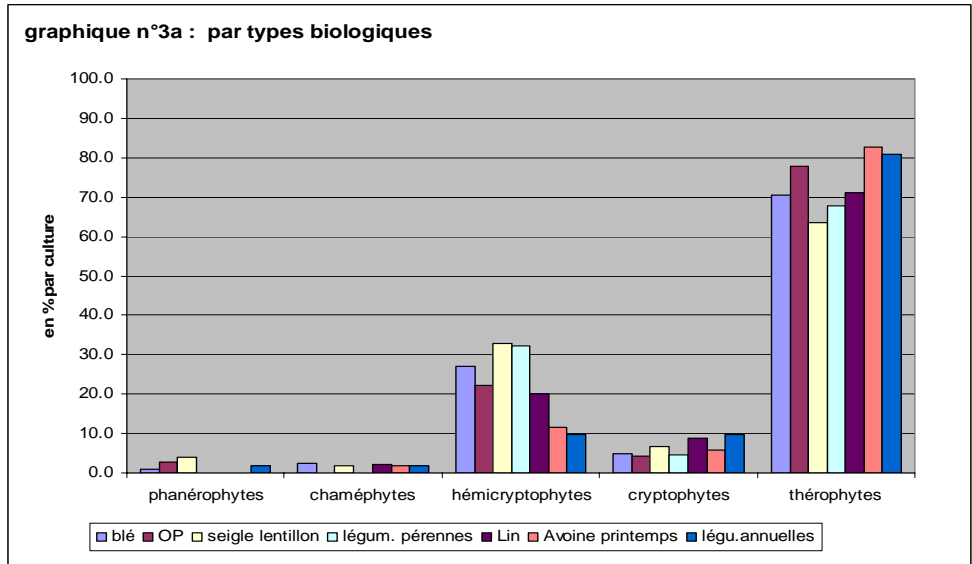
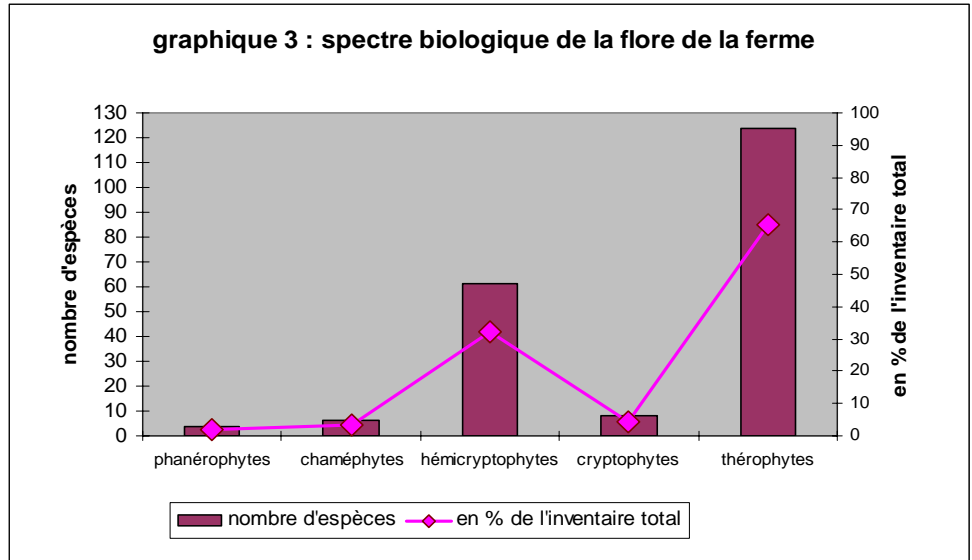
CHAMÉPHYTE

Plante herbacée ou ligneuse dont les bourgeons sont à moins de 50 cm au-dessus du sol.

PHAMÉROPHYTE

Plante dont les bourgeons sont situés nettement au-dessus du sol.

Graphiques n° 3, 3a et 3b : spectre biologique des cultures bio. :



8.1 Analyse par parcelle (annexes 1, 6, 7, 8, 9) :

L'étude porte sur 11 parcelles (voir la liste dans l'annexe 1 ou le tableau n°1) de dimensions variables et à rotations différentes liées aux potentiels du sol. Ces parcelles n'ont pas toutes fait l'objet d'un suivi floristique serré. Seules sont décrites ici les parcelles de : Boinveau (annexe 6), le bas de Chênet (annexe 7), Montcheauveau (annexe 8) la Grosse épine (annexe 9). Les autres étant fondues dans le chapitre suivant concernant l'étude par culture.

8.1.1 La parcelle de Boinveau :

C'est la parcelle la plus riche et de loin avec ses 143 espèces soit près de 80% de la flore globale sur les 16 cultures se succédant depuis le début du suivi de la flore (1986). Selon les années et les cultures, l'amplitude va de 19 à 65 espèces. Les cultures les plus « sales » sont les Blés tendres et le Seigle lentillon. Les autres céréales, l'Orge de printemps et l'Engrain sont plutôt propres avec une petite trentaine de plantes. Ce qui s'explique pour des raisons de sécheresse printanière pour l'Orge et sur cette terre marneuse qui se rétracte (prise en masse et fentes de retrait importantes) ; on comprend les enjeux face aux réserves hydriques au début de la culture, Pour l'Engrain, un tallage exceptionnel couvre le sol avant l'hiver et ce jusqu'à la montaison des épis, ce qui limite le développement des adventices.

L'exposition plein SUD et sa taille importante, 6 ha seulement mais toute en longueur, adossée à des pelouses sèches et des pré-bois à Chênes pubescents, donne à sa flore une chance de survie supplémentaire par rapport aux autres parcelles plus exposées aux pesticides des agriculteurs conventionnels voisins. Ceci explique en grande partie sa richesse et le confinement de certaines adventices à Boinveau. Dans les endroits les plus reculés, les refuges, on retrouvera les adventices les plus fragiles et les plus rares.

Les espèces importantes de cette parcelle :

Les espèces que l'on rencontre systématiquement sur cette parcelle sont parmi les plus communes même dans les champs intensifs : le Cirse des champs (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), la Moutarde des champs (*Sinapis arvensis* L.) et le Liseron des champs (*Convolvulus arvensis* L.). C'est la Moutarde des champs qui est la dominante de cette parcelle. Quelque soit la culture, elle domine durant tout le printemps par ses fleurs jaunes et sa fructification relativement longue. Par contre, le Liseron, mauvaise herbe crainte, est simplement disséminé dans la parcelle et n'a pas présenté d'infestation remarquable. Ce type de sol et la sécheresse qui lui est particulière sont fatals au Liseron des champs. Il peut être considéré comme constant mais sans réel danger. Le Coquelicot (*Papaver rhoeas* L.), la Véronique de Perse (*Veronica persica* Poiret), le Compagnon blanc (*Silene latifolia* Poiret ssp *alba* (Mill.) Gr. et Buedt.), la Renouée liseron (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve), la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare* L.), la Parelle à feuilles crépues (*Rumex crispus* L.), le Mouron des champs (*Anagallis arvensis* L.), la Folle Avoine (*Avena fatua* L.), le Gaillet Gratteron (*Galium aparine* L.) et le Brome stérile (*Bromus sterilis* L.) suivent de près (plus de 90% de fréquence). A noter que seuls la Véronique de Perse, la Renouée Liseron et le Coquelicot sont abondants en moyenne tous les ans, peu importe la culture.

Une espèce présente seulement une fois sur deux, selon les cultures, est la Véronique à feuilles de Lierre (*Veronica hederifolia* L.) qui est abondante et même dominante chaque fois que le blé tendre revient dans la rotation. Elle semble disparaître dans les Légumineuses pérennes et le Seigle lentillon.

En résumé, cette parcelle au plus fort du printemps, passe du jaune de la Moutarde au bleu du Pied d'alouette (*Consolida regalis* S.F. Gray) et termine en rouge Coquelicot. Pour le Pied d'Alouette ou Dauphinelle, si la plante n'est pas citée dans les plus fréquentes, elle est tout de même abondante dans les céréales d'hiver (blé, engrain et Seigle lentillon) soit une année sur deux environ et seulement dans ces cultures. La taille de ses inflorescences augmente considérablement son importance réelle.

Les espèces remarquables de cette parcelle:

Des thérophytes des moissons, comme le Gnaphale spathulé ou Cotonnière (*Filago pyramidata* L.) ou le Gnaphale des lieux humides (*Gnaphalium uliginosum* L.) révèlent une certaine tendance du sol à la saturation prolongée avec également l'Herniaire glabre (*Herniaria glabra* L.) et cette petite Valérianacée, l'Erythrée charmante (*Centaureum pulchellum* (Sw.) Druce). Propres aux sols calcaires, le Bifora rayonnant (*Bifora radians* M. Bieb.), l'Ibérisme amère (*Iberis amara* L.), la Vogélie en panicule (*Neslia paniculata* (L.) Desv.), le Miroir de Vénus hybride (*Legousia hybrida* (L.) Delarbre), le Galéopsis laineux à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia* Ehrh. ex Hoffmann.), le Muflier des champs (*Misopates orontium* (L.) Rafin.), le Pavot douteux (*Papaver dubium* L.) et le Gaillet à trois pointes (*Galium tricornerutum* Dandy) se rencontrent sans problème presque tous les ans. La Passerine est très rare (*Thymelaea passerina* (L.) Cosson & Germ.), cette calcicole est le type même de plante très discrète, se confondant avec des brins d'herbes effilés et à l'écologie très pointue. La compétition avec d'autres plantes paraît être exclue pour cette toute petite espèce des calcaires à vif. Quant à l'Ivraie (*Lolium temulentum* L.) elle a pratiquement disparue des zones de grandes cultures du bassin parisien (au sens géologique). Les deux stations de l'Yonne sont des reliques par rapport aux dizaines qui existaient encore avant 1980 (communication de M Gérard Arnal botaniste du Conservatoire botanique du bassin parisien).

Des vivaces, issues des pelouses sèches s'aventurent dans ce champ à la faveur de quelques cultures claires et d'un sol peu travaillé. C'est le cas de l'Hippocrépis Fer à cheval (*Hippocrepis comosa* L.), de la Coronille variable (*Securigera varia* (L.) P. Lassen), du Muscari à Toupet (*Muscari comosum* (L.) Miller) ou de la Cardoncelle molle (*Carduncellus mitissimus* (L.) DC.). Ce petit « Chardon » sans tiges et sans épines est très décoratif avec ses grosses fleurs bleu délavé. Cette espèce est protégée dans les régions Centre et Ile de France. C'est une caractéristique des pelouses sèches sur sols calcaires ou marneux.

Une espèce que je n'ai pas trouvée mais que l'agriculteur a vu il y a quelques années, c'est la Nielle des blés (*Agrostemma githago* L.). Population réduite à moins de 5 fleurs selon lui et qui aurait vite disparu. On peut penser à un apport extérieur (par des semences par exemple) car il est vrai que ce type de sol ne lui convient pas exactement.

8.1.2 La parcelle du bas de Chênet :

Toute proche de la précédente mais en fond de talweg sur calcaire du Stampien et pour une grande partie en limon brun de plateau.

Riche de 77 espèces pour 15 cultures suivies ces dernières années, le Bas de Chênet compte quelques plantes originales. Le potentiel de rendement est largement supérieur à Boinveau pour les raisons déjà évoquées. Ce qui justifie la culture de l'Avoine de printemps qui revient souvent dans cette parcelle. Les adventices dans ces conditions ont plus de mal à s'imposer sauf les Graminées.. La flore annuelle oscille entre 15 et 35 espèces. Ce qui est assez pauvre alors que de nombreuses espèces cultivées se sont succédées dont certaines réputées salissantes comme le blé tendre. C'est en 1990, qu'un blé tendre a été justement détruit en avril du fait d'une infestation extraordinaire d'adventices. L'agriculteur a préféré détruire tôt de façon à éviter le risque de 0 rendement et remplacer le blé par une culture de printemps. Culture non suivie floristiquement.

Les espèces importantes de cette parcelle :

Pour elles aussi le potentiel est favorable. Il n'est pas étonnant que l'on retrouve les plus gourmandes en éléments fertilisants dans les plus fréquentes et les plus dominatrices.

Une fois encore la Moutarde des champs (*Sinapis arvensis L.*) et le Coquelicot (*Papaver rhoeas L.*) se rencontrent systématiquement et, à un degré moindre, le Cirse des champs (*Cirsium arvense (L.) Scop.*), le Liseron des champs (*Convolvulus arvensis L.*), le Mouron des champs (*Anagallis arvensis L.*), la Véronique de Perse (*Veronica persica Poiret*) et la Renouée Liseron (*Fallopia convolvulus (L.) 'A. Löve*). A cette liste, vient une nouvelle dans cette parcelle, la Fumeterre officinale (*Fumaria officinalis L.*), dans la strate 20-40 cm des cultures, donc « cachée ».

Dans cette parcelle le Vulpin des champs (*Alopecurus myosuroides Hudson.*), le Pâturin commun (*Poa trivialis L.*) et l'Avoine folle (*Avena fatua L.*) sont largement dominantes dans la Luzerne. Les deux premières Poacées (autrefois Graminées), dominant même la deuxième année après une campagne de coupes. Le Vulpin et l'Avoine folle se rencontrent aussi en abondance dans les céréales d'hiver ou de printemps. Cette parcelle est la plus envahie de Graminées ce qui a causé le broyage du blé évoqué plus haut.

Autres plantes abondantes quand les conditions leur conviennent, dans les blés la Véronique à feuilles de Lierre (*Veronica hederifolia L.*) et dans la Luzerne le Picris fausse Vipérine (*Picris echioides L.*), plante rudérale, est commune dans les cultures pérennes et les jeunes jachères.

Outre les Poacées, de toutes ces plantes c'est la Moutarde qui est la plus préoccupante car elle couvre régulièrement cette parcelle, toutes cultures confondues.

Les espèces remarquables de cette parcelle :

On s'attendrait à voir une des plantes emblématiques des champs non traités : le Bleuet (*Centaurea cyanus L.*). En réalité, la compétition avec les espèces cultivées mais aussi les autres adventices est trop forte. Il est simplement présent, très discrètement dans le Blé et l'Avoine de printemps. La Guimauve hérissée (*Althaea hirsuta L.*) qui fréquente plutôt le colza et les vides des pelouses sèches, avec les espèces ligneuses (phanérophyles), sont toujours présentes dans cette parcelle. C'est très nettement à partir des bords de champ que progressent le temps d'une saison les deux Ronces : la Ronce bleuâtre (*Rubus caesius L.*) et la R. buissonnante (*Rubus fruticosus L.*). Les nombreuses plantules de Cerisier de Sainte Lucie (*Prunus mahaleb L.*) attestent surtout d'un réservoir proche et conséquent de cet arbuste, les taillis et Fruticées du haut du coteau.

8.1.3 La parcelle de Montchauveau :

Cette parcelle est tout à fait semblable à Boinveau. L'exposition du coteau est plein Est. Sur cette petite parcelle, huit cultures ont été suivies depuis mes premiers enregistrements, dont beaucoup de Légumineuses pérennes ou annuelles. Sa flore compte 78 espèces ce qui est assez riche compte tenu aussi de la richesse patrimoniale qu'elles représentent. Par contre c'est seulement 15 à 40 espèces que l'on rencontre chaque année suivant la culture. Ce qui est peu par rapport à l'inventaire total de la parcelle. La diversité des cultures explique certainement cela.

Les espèces importantes de cette parcelle :

Comme les deux précédentes parcelles suivies, les plantes les plus fréquentes sont : la Moutarde, le Liseron des champs, le Coquelicot, la Folle Avoine et en plus, la Dauphinelle (***Consolida regalis* S.F. Gray**). Certaines analogies (en plus du sol et de la pente) dans les couleurs printanières rassemblent ces deux coteaux, Boinveau et Montchauveau.

A un degré moindre les espèces suivantes se rencontrent presque à chaque fois : le Cirse des champs, la Renouée Liseron, la Parelle crépue, le Gaillet gratteron puis la Fumeterre officinale et la Renouée des oiseaux (***Polygonum aviculare* L.**).

Certaines de cette liste sont particulièrement dominantes, d'autres moins fréquentes aussi peuvent se montrer envahissantes pour une culture ou une année particulière. Par exemple la Folle Avoine dans la Féverole et la Lentille, moins dans le Blé l'année suivante ou la Véronique à feuilles de Lierre (***Veronica hederifolia* L.**) dans le blé et la Féverole d'hiver,

Cette parcelle est véritablement dominée par les Moutardes, Coquelicot, Dauphinelle et les deux Renouées tous les ans donc toutes les cultures. Ces plantes occupant tour à tour toute la strate de la plante cultivée en la dépassant allègrement pour les plus fleuries.

Les espèces remarquables de cette parcelle :

En plus de l'abondance de la Dauphinelle on remarquera aussi le Bifora rayonnant (***Bifora radians* M. Bieb.**) dans les cultures d'hiver, le Peigne de Vénus (***Scandix pecten-veneris* L.**), la Mauve sauvage (***Malva sylvestris* L.**) surtout présentes dans la Luzerne, le Pavot argémone (***Papaver argemone* L.**) et les deux petits Fumeterres dans les blés, le F. à petite fleurs (***Fumaria parviflora* Lam.**) et le F. de Vaillant (***Fumaria vaillantii* Loisel.**). Le Laiteron des champs (***Sonchus arvensis* L.**), une vivace fugace se plaît bien dans la Luzerne, la faucheuse passe sans dommage au dessus de sa rosette.

8.1.4 La parcelle de la Grosse épine :

Riche parcelle avec 92 adventices enregistrées durant 11 cultures. C'est une amplitude 20 à 40 espèces qui se succèdent par an selon la culture en place. Là encore le blé est la production la plus salissante avec le Seigle lentillon.

Assez semblable à la parcelle du bas de Chênet pour sa topographie et ses sols : un limon brun sur les 3/4 du font de talweg et marneux sur le haut de pente correspondant à la base d'un coteau exposé à l'Ouest.

Les espèces importantes de cette parcelle :

Les 5 espèces que l'on rencontre systématiquement d'année en année sont les mêmes que citées précédemment : la Moutarde des champs, le Coquelicot, la Renouée Liseron et la Folle Avoine. La dernière, la Gesse tubéreuse (***Lathyrus tuberosus L.***) est exceptionnelle ici bien qu'elle ne soit pas dominante, on la remarque aisément au moment de sa floraison.

D'autres presque constantes sont aussi parmi les plantes déjà citées ailleurs, seule la Dauphinelle ou pied d'Alouette (***Consolida regalis S.F. Gray***) est patrimonieusement intéressante.

Les plus fréquentes ne sont pas forcément les dominantes ou parfois seulement comme par exemple, le Mouron blanc (***Stellaria media (L.) Vill.***), le Vulpin des champs (***Alopecurus myosuroides Hudson.***) et la Véronique à feuilles de Lierre (***Veronica hederifolia L.***) qui sont fortement dominants dans les blés les premières années d'observations. Ces deux blés, en 1986 et en 1989, étaient particulièrement envahis par les adventices en général.

Les espèces remarquables de cette parcelle:

Les deux Apiacées (Ombellifères) vues ailleurs mais plus fréquentes ici, le Bifora rayonnant et le Peigne de Vénus, sont parfois abondantes dans le blé. Le Bleuet (***Centaurea cyanus L.***) observé dans un tournesol, le Gnaphale des lieux humides (***Gnaphalium uliginosum L.***), est rare ici, ainsi que la Spéculaire hybride (***Legousia hybrida (L.) Delarbre***) très discrète dans ce fatras d'herbes sauvages. La Knautie des champs (***Knautia arvensis (L.) Coulter***) bénéficie ici des abords immédiats d'une pelouse sèche, comme un refuge où elle abonde. La Vesce de Hongrie (***Vicia pannonica Crantz***) abondante dans la Lentille et qui reste de nouveau abondante l'année suivante seulement dans le petit Epautre. Cette Vesce est un ancien fourrage qui était utilisé pour engraisser les moutons. On peut ajouter aussi les deux petites Fumeterres devenues très rares : F. à petites fleurs (***Fumaria parviflora Lam.***) et le F. de Vaillant (***Fumaria vaillantii Loisel.***). Le Mélampyre des champs (***Melampyrum arvense L.***), venu comme la Knautie de la pelouse proche et qui s'est maintenu une année ensuite. C'est une plante parasite des Graminées mais qui subvient également en partie à ses besoins (hémiparasite). Le Brome des champs (***Bromus arvensis L.***) est de plus en plus fréquent dans les jachères nues ou spontanées et en attente en lisière des cultures intensives.



7. *Adonis annuel*

Enfin l'Adonis flamme (***Adonis flamma Jacq.***), découvert dans le blé et le Seigle lentillon. C'est certainement une des dernières stations connues (la commune d'Orveau) après 1980 dans le bassin parisien (sens géologique) alors qu'il y en avait 170 avant cette date (source : M. Gérard Arnal Conservatoire botanique du Bassin Parisien).

8.2 Analyse par culture (annexes 2, 3, 4, 5) :

Le choix de l'étude a porté sur 10 cultures réunies en 7, certaines d'entre elles ont de fortes analogies comme les légumineuses annuelles : lentille, haricots, féverole ou les Légumineuses pérennes : Luzerne et Trèfle. La plupart n'ont rien de traditionnel dans cette région de grandes cultures céréalières et betteravières. Seules les Orges de printemps, le Blé tendre d'hiver et la Féverole (à cette époque) font le paysage de cette région. Le Flageolet et l'Avoine nue sont déjà beaucoup plus rares et la présence des Légumineuses pérennes (Luzerne et Trèfle violet), est facilitée par la proximité d'une usine de déshydratation des fourrages. Par contre le Soja, l'Engrain ou le Seigle lentillon, sont inconnus actuellement ici.

8.2.1 Spectres biologiques des adventices :

Les 189 espèces notées depuis la première visite de terrain en 1986 et jusqu'en 2005 se répartissent en 66% d'annuelles = thérophytes et 31 % de vivaces ou pérennes = hémicryptophytes (bourgeon passant l'hiver au ras du sol) et cryptophytes (bourgeon passant l'hiver caché dans le sol) (tableaux n°4 et 5).

Les données du tableau n°5 confirment les chiffres généraux. Les cultures sont approximativement organisées de la même façon par surtout des annuelles et ensuite des vivaces. Seule la richesse intrinsèque de chaque culture est flagrante.

Tableau 5 - Spectre biologique des cultures biologiques.

		Phanérophytes	Chaméphytes	Hémicryptophyte	Cryptophytes	Thérophytes
Blé tendre d'hiver	nb. sp.	1	3	33	6	86
	en %	0.8	2.5	27.0	4.9	70.5
Orge printemps	nb. sp.	2	0	16	3	56
	en %	2.8	0	22.2	4.2	77.8
Seigle lentillon	nb. sp.	4	2	34	7	66
	en %	3.8	1.9	32.7	6.7	63.5
Légum. pérennes	nb. sp.	0	0	36	5	76
	en %	0	0	32.1	4.5	67.9
Légum. annuelles	nb. sp.	1	1	5	5	42
	en %	1.9	1.9	9.6	9.6	80.8
Lin	nb. sp.	0	1	9	4	32
	en %	0	2.2	20.0	8.9	71.1
Avoine printemps	nb. sp.	0	1	6	3	43
	en %	0	1.9	11.5	5.8	82.7

Certaines espèces peuvent être dans deux types biologiques

8.2.2 Les adventices les plus communes :

Toutes ne sont pas présentes dans toutes les cultures. Les commensales des moissons ou des plantes sarclées forment des groupes importants que nous verrons plus loin pour les principales cultures. Toutefois, un groupe de 17 espèces domine quelles que soient les conditions agricoles, la plante cultivée ou les techniques employées. Elles sont présentes dans tous les champs à chaque inventaire (tableaux n°6 et 7). Elles sont aussi les mêmes que l'on rencontrera dans les cultures intensives mais avec parcimonie.

C'est pour information que je donne le tableau n° 6, démontrant que le spectre biologique même chez les plus envahissantes est commun à l'ensemble de la flore.

Tableau 6 - Spectre biologique des espèces communes à toutes les cultures (7 cultures différentes).

Nombre d'espèces	Phanérophytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Cryptophytes	Thérophytes
sur toutes les cultures (18)	0	0	1	3	14
Sur 6 des 7 cultures (13)	0	0	3	0	11

Certaines espèces peuvent être dans deux types biologiques

Si la Folle Avoine, la Ravenelle et le Muscari à toupet font partie de ce groupe et peuvent maintenant paraître originales dans les champs alentours, c'est parce que la typologie de l'exploitation leur est encore favorable (tableau n°7). En effet, ce ne sont pas des plantes majeures dans les champs intensifs, même peu traités, où lors d'une erreur de traitement « un raté » elles n'apparaissent par obligatoirement.

Toutes les autres espèces de cette liste sont largement présentes dans la plaine de Beauce. Il faut toutefois insister sur le fait que ces adventices sont visibles en abondance tout le long de leur cycle. Avec les traitements herbicides, c'est seulement aux stades juvéniles qu'elles seront reconnues.

Tableau 7 - Répartition de l'abondance des espèces présentes dans toutes les cultures.

Nom français	Nom scientifique	BTH	OP	SL	LP	LA	Lin	AP
Cirse des champs	(Cirsium arvense (L.) Scop.)	a	a	a	a	c	a	A
Matricaire chamomille	(Matricaria recutita L.)	c	c	c	c	a	c	a
Capselle bourse à Pasteur	(Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.)	c	a	c	a	c	c	c
Ravenelle	(Raphanus raphanistrum L.)	a	a	c	a	c	c	a
Moutarde des champs	(Sinapis arvensis L.)	D	D	A	A	D	D	D
Liseron des champs	(Convolvulus arvensis L.)	a	a	a	a	a	a	a
Fumeterre officinale	(Fumaria officinalis L.)	a	c	c	c	c	c	a
Pavot coquelicot	(Papaver rhoeas L.)	D	a	D	a	A	c	A
Renouée Liseron	(Fallopia convolvulus (L.) 'A. Löve)	A	A	c	a	A	a	D
Renouée des oiseaux	(Polygonum aviculare L.)	a	a	c	a	D	a	A
Pareille à feuilles crépues	(Rumex crispus L.)	c	a	c	a	c	c	a
Mouron rouge	(Anagallis arvensis L.)	a	a	a	a	a	a	a
Mouron bleu	(Anagallis foemina Miller)	a	a	c	a	c	c	c
Gaillard gratteron	(Galium aparine L.)	a	c	a	a	c	c	c
Véronique de Perse	(Veronica persica Poiret)	a	a	a	a	c	c	a
Muscari à toupet	(Muscari comosum (L.) Miller)	c	c	c	c	c	c	c
Folle Avoine	(Avena fatua L.)	A	A	a	a	D	c	A

D = généralement dominante, indice moyen supérieur à 2.0 ; A = généralement très abondante, indice moyen entre 1.01 et 2.0 ; a = généralement abondante, indice moyen compris entre 0.11 et 1 ; c = seulement présente, indice inférieur ou égal à 0.1.

BTH = blé tendre d'hiver ; OP = Orge de printemps ; SL = Seigle lentillon ; LP = Légumineuses pérennes ; LA = Légumineuses annuelles ; Lin ; AP = Avoine de printemps.

Les adventices du groupe suivant, les espèces que l'on rencontre partout sauf dans une culture, peuvent être considérées comme aussi fréquentes (tableau n°8). Elles ont pu ne pas être repérées du fait de leur discrétion ou de leur rareté comme cela doit être le cas pour la Fumeterre à petites fleurs ou le Bifora rayonnant. Toutefois, comme pour les plus fréquentes, bon nombre de ces plantes font partie des plus communes des champs de la région. En réunissant ces deux tableaux, on a largement la flore des cultures traitées herbicides.

Tableau 8 - Répartition de l'abondance des espèces présentes dans 6 cultures sur 7.

Nom français	Nom scientifique	BTH	OP	SL	LP	LA	Lin	AP
Bifora rayonnant	(<i>Bifora radians</i> M. Bieb.)	a	c	c	a	a	c	
Peigne de Vénus	(<i>Scandix pecten-veneris</i> L.)	a	a		c	c	c	c
Laiteron âpre	(<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill)	c	c	c	c	c		c
Grémil des champs	(<i>Lithospermum arvense</i> L.)	a	a	c	a	a		c
Compagnon blanc	(<i>Silene latifolia</i> poiret ssp alba (Mill.)Gr.et Buedt.)	c	c	c	a		c	c
Mouron blanc	(<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	A	a		a	a	c	a
Euphorbe aigüe	(<i>Euphorbia exigua</i> L.)	c	c	c	c	c		c
Luzerne cultivée	(<i>Medicago sativa</i> L.)	a	a	c	a(1)	c		c
Fumeterre à petites fleurs	(<i>Fumaria parviflora</i> Lam.)	a	c	c	c	c		a
Lamier sans tige	(<i>Lamium amplexicaule</i> L.)	a	c	c	c		c	c
Dauphinelle = Pied d'Alouette	(<i>Consolida regalis</i> S.F. Gray	a	c	a	a	A		c
Vulpin des champs	(<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson.)	a	a	a	A	c		a
Ray grass Italien	(<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	a	c		a	a	c	c

(1) dans les Trèfliers

D = généralement dominante, indice moyen supérieur à 2.0 ; A = généralement très abondante, indice moyen entre 1.01 et 2.0 ; a = généralement abondante, indice moyen compris entre 0.11 et 1 ; c = seulement présente, indice inférieur ou égal à 0.1.

BTH = blé tendre d'hiver ; OP = Orge de printemps ; SL = Seigle lentillon ; LP = Légumineuses pérennes ; LA = Légumineuses annuelles ; Lin ; AP = Avoine de printemps.

Ces tableaux montrent bien que c'est dans les légumineuses pérennes et le blé tendre que l'on rencontre le plus d'adventices abondantes = A (tableau n°5), parce que les cultures sont longues à s'installer. Ce sont aussi des cultures qui se suivent immédiatement dans la rotation, d'où une certaine inertie des vivaces par exemple pour disparaître. La culture du blé favorise aussi les espèces germant avant l'hiver et passant celui-ci sous forme de rosettes ou plantules. Pour les Luzernières et Trèfliers, la levée de ces Fabacées (ex. Papilionacées) est lente et associée à une céréale de printemps (orge ou avoine) qui laisse des espaces importants après récolte.

8.2.3 Données phytosociologiques :

Les cultures biologiques étudiées ici ont un itinéraire technique propre. De ce fait les adventices rencontrées sont adaptées à chaque culture voire même inféodées à l'une ou l'autre. Si tous les types biologiques sont logiquement présents dans ces cultures, ils le sont dans des proportions relatives à chacune ou à chaque itinéraire technique. Deux catégories de plantes sont les plus représentées, les vivaces et/ou pérennes, ce sont les hémicryptophytes + les cryptophytes et les annuelles ou thérophytes. Dans les deux graphiques suivants on voit bien l'importance aussi de l'époque de semis sur ces groupes. Là, c'est tout l'itinéraire technique qui est mis en cause dans l'abondance d'un type biologique ou d'une espèce. L'étude par culture permet de comprendre pourquoi certaines disparaissent au profit d'autres ou de nouvelles.

Tableau 9 - Nombre d'espèces observées dans chaque culture.

	BTH	OP	SL	LP	LA	Lin	AP
Nombre d'espèces	122	72	104	111	52	45	52
En % du total (189)	64.6	38.1	55.0	58.7	27.5	23.8	27.5

Pour simplifier, les adventices ont été classées par groupes selon leur fréquence ou la moyenne d'abondance dans 4 cultures, celles pour lesquelles j'ai le plus de données. Il s'agit des Légumineuses pérennes, du Blé tendre d'hiver, le l'Orge de printemps et du Seigle lentillon.

Les groupes constitués vont des plantes absentes dans une culture aux plantes très communes c'est-à-dire représentées dans au moins 75% des parcelles suivies pour la culture en question (période de 1986 à 2005).

Pour ce qui concerne des moyennes d'indices de Braun-Blanquet :

la première moyenne concerne l'adventice quand elle est présente dans une ou x parcelles pour une culture, c'est la moyenne de contribution.

et la seconde, est la moyenne générale pour une culture.

Fréquence :

Les graphiques n°3a et 3b mettent en évidence une certaine variabilité entre les cultures et à l'intérieur des classes. Globalement, les espèces communes ou très communes sont les espèces observées au moins une fois sur deux. Elles sont peu nombreuses, entre 15 et 19 sauf le Seigle lentillon avec 45 adventices. C'est probablement dû au retour de cette culture sur les mêmes parcelles. La grande majorité sont des plantes que l'on observe aussi en cultures intensives, voir les tableaux n° 7, 8 et 9.

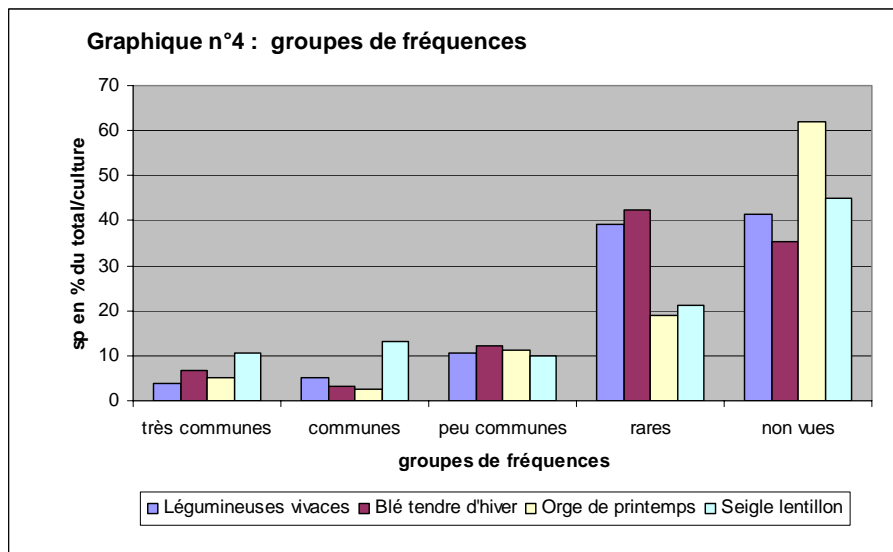
A l'opposé, la classe les plantes rares, c'est-à-dire celles présentes seulement dans moins de 25% des parcelles d'une culture, est la plus nombreuse, 36 à 80 selon la plante cultivée. Bien entendu, il s'agit là de la classe de plantes parmi les plus rares ou même disparues des plaines agricoles. Le seuil haut proposé à 24%, certainement un peu élevé pour la qualification de « rare », correspond à un seuil commun aux cultures. Ces dernières ne sont pas toutes au même niveau du nombre de parcelles suivies.

Enfin, les espèces non observées dans chaque culture sont entre 54 et 104. Il n'est pas certain que la plupart de ces espèces ne figurent pas dans les parcelles, elles n'y ont pas été observées simplement. On peut considérer que si ces plantes sont exclues d'une culture c'est parce que leur biologie ou les phénomènes de compétition avec la plante cultivée sont trop aléatoires et/ou rigoureuses pour les adventices. Pour la compréhension et l'explication du fonctionnement d'une espèce et d'un groupe d'espèces, les « non vues » sont souvent aussi importantes que celles des autres groupes. Particulièrement dans cette étude où l'inventaire est bien défini par 20 années d'enregistrement de données sur un nombre de parcelles réduit (11) et sur lesquelles presque toutes les cultures ont été implantées.

Tableau 10 - Répartition des espèces en classes de fréquences (les 189 espèces).

Dénomination des groupes	Seuils de fréquences en %	Légumineuses pérennes	Blé tendre d'hiver	Orge de printemps	Seigle lentillon
très communes	75 à 100	7	13	10	20
communes	50 à 74	10	6	5	25
peu communes	25 à 49	20	23	21	19
rarees	1 à 24	74	80	36	40
non vues	0	78	67	117	85

Graphique n° 4 : Répartition des adventices par groupes selon leur fréquence, en % pour les 4 cultures.



Indices moyens de contribution :

La variation de l'abondance d'une espèce pour une culture donnée est liée à la plante cultivée mais aussi à la parcelle et aux conditions climatiques d'une année. Dans le graphique n° 4, les groupes ont été constitués compte tenu de la présence de ces espèces dans la culture choisie. Ainsi, l'adventice peut être dominante réellement (note moyenne supérieure à 2.5) dans une seule parcelle pour une seule culture (ou dans 3 sur 7 par exemple). Le cumul d'interactions favorables conduit parfois à des dominances originales que l'on observe aussi dans les milieux naturels sans pour cela tout expliquer. C'est également ce que l'on dit à propos de : l'année à telle plante ou tel animal. La dynamique des populations, même si elle est bien comprise, ne l'est qu'en partie seulement.

Tableau 11 - Classes d'indices moyens de contribution.

Dénomination des groupes	Seuils de l'indice	Légumineuses pérennes	Blé tendre d'hiver	Orge de printemps	Seigle lentillon
Dominantes	> 2.5	1	1	2	1
Très abondantes	1.51 à 2.5	4	3	0	1
Abondantes	0.51 à 1.5	24	17	13	9
Sp. du cortège	0.5 et <	83	101	57	93
non vues	0	77	67	117	85

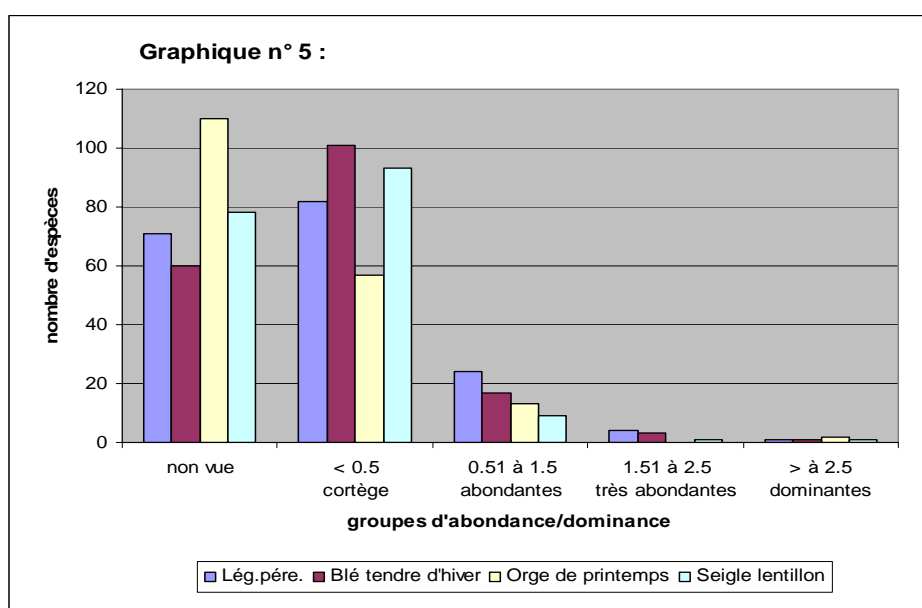
Les espèces considérées abondantes, classes d'indices de 0.5 à 2.5, sont réduites entre 10 à 28. Il semble ici que plus il y a de biomasse, moins il y a d'espaces donc de mauvaises herbes « couvre sol ». Le seigle lentillon est dense et à l'opposé, les légumineuses pérennes offrent des périodes de sol presque nu. On a un petit aperçu de cela dans le tableau n°12 et le graphique n°4 pour les plantes vraiment importantes. Il faut aller au chapitre suivant, par culture, pour avoir le détail de la flore de chaque espèce cultivée.

La classe des dominantes avec un indice moyen supérieur à 2.5, est réduite à une ou trois espèces. Cela peut paraître peu mais il faut bien comprendre aussi que la plante cultivée est celle qui est favorisée par une mise en condition propre et le reste est disputé entre les adventices à la fois les plus hardies et les plus combattives. Ce qui fait donc une dominante de plus et, comparé aux milieux naturels proches, c'est autant de plantes qui composent grossièrement un biotope.

Tableau 12 - Les espèces à indices moyens de contribution élevés.

	Espèces dominantes avec un indice > à 2.5	Sp. très abondantes, indice entre 1.5 et 2.5
Légumineuses pérennes	<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson.	<i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Picris echioides</i> L.
Blé tendre d'hiver	<i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. <i>Veronica hederifolia</i> L.
Orge de printemps	<i>Sonchus arvensis</i> L. <i>Sinapis arvensis</i> L.	
Seigle lentillon	<i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Sinapis arvensis</i> L.
Légumineuses annuelles	<i>Lathyrus tuberosus</i> L. <i>Veronica hederifolia</i> L. <i>Avena fatua</i> L.	<i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Consolida regalis</i> S.F. Gray
Lin	<i>Sinapis arvensis</i> L.	
Avoine de printemps	<i>Sinapis arvensis</i> L.	

Graphique n° 5 : Classes pour la moyenne de contribution des adventices dans les cultures :



Indices moyens par culture :

Dans le graphique n° 6 et les tableaux n° 13 et 14, les adventices sont répartis en groupes selon la moyenne générale d'indice d'abondance. La valeur moyenne est inférieure à la précédente car elle prend en compte toutes les parcelles d'une culture. Comme il a déjà été dit, les plantes même les plus fréquentes, ne sont pas toujours dans toutes les parcelles. Beaucoup sont variables dans la couverture du sol.

Le Picris fausse Vipérine régresse quant on prend en compte l'ensemble de la culture de la Luzerne. Cette plante plutôt rudérale et des jachères, a profité d'une Luzernière en fin de vie pour s'installer en abondance dans une seule parcelle. Dans l'ensemble, si elle est commune, elle n'est plus importante car c'était là un cas particulier et elle devient une plante banale des Luzernières. Elle reste malgré tout une espèce en veille, prête à s'installer à la moindre faiblesse de la culture. Du fait de leur hétérogénéité, les Légumineuses pérennes n'ont pas de réelles dominantes. Pour les autres cultures, on retrouve les mêmes espèces qui seront présentées dans le chapitre suivant.

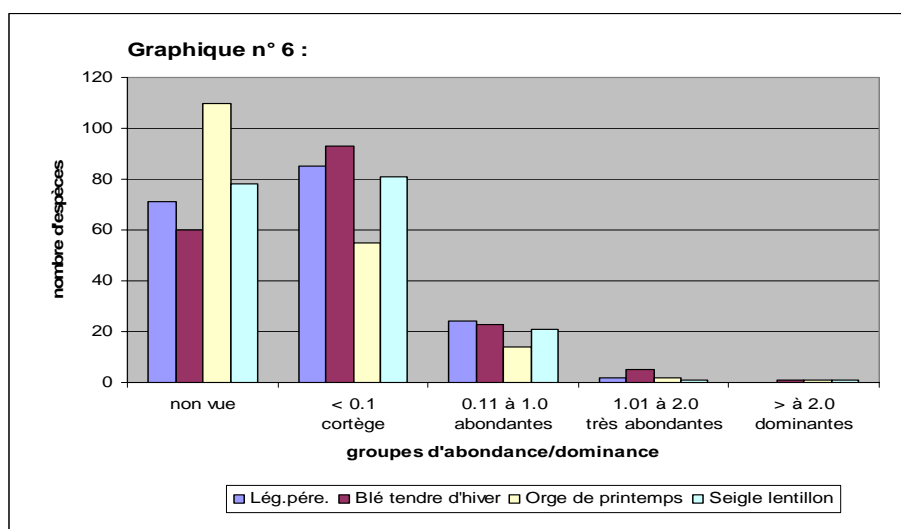
Tableau 13 - Classes d'indices moyens par culture.

Dénomination des groupes	Seuils de l'indice	Légumineuses pérennes	Blé tendre d'hiver	Orge de printemps	Seigle lentillon
Dominantes	> 2.0	0	2	1	1
Très abondantes	1.01 à 2.0	2	4	2	1
Abondantes	0.11 à 1.0	24	23	14	21
Sp. du cortège	0.1 et <	86	93	55	81
non vues	0	77	67	117	85

Tableau 14 - Les espèces à indices moyens élevés par culture.

	Espèces dominantes avec un indice > à 2.0	Sp. très abondantes, indice entre 1.01 à 2.0
Légumineuses pérennes		<i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson.
Blé tendre d'hiver	<i>Papaver rhoeas</i> L. <i>Sinapis arvensis</i> L.	<i>Veronica hederifolia</i> L. <i>Avena fatua</i> L. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. Löve
Orge de printemps	<i>Sinapis arvensis</i> L.	<i>Avena fatua</i> L. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. Löve
Seigle lentillon	<i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Sinapis arvensis</i> L.
Légumineuses annuelles	<i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Avena fatua</i> L. <i>Polygonum aviculare</i> L.	<i>Papaver rhoeas</i> L. <i>Consolida regalis</i> S.F. Gray <i>Veronica hederifolia</i> L. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. Löve
Lin	<i>Sinapis arvensis</i> L.	
Avoine de printemps	<i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. Löve	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. <i>Avena fatua</i> L. <i>Papaver rhoeas</i> L. <i>Polygonum aviculare</i> L.

Graphique n° 6 : Répartition par groupes d'adventices selon leur abondance/dominance moyenne par culture



Effets des rotations sur la densité des adventices :

La rotation est le premier des moyens de lutte contre les adventices en culture biologique. C'est en fonction du salissement des terres que l'agriculteur organise la succession des cultures ou prévoit la date de semis de chacune. On l'a vu pour la lentille, lorsque sa parcelle possède un fort potentiel d'enherbement, il la sème un à deux mois après la date normale. Entre temps, il réalise des faux semis afin de faire lever un maximum de plantes et régulièrement il les détruit. Toutefois, s'il diminue la densité des adventices, il réduit considérablement le potentiel de la culture du fait notamment des réserves disponibles en eau réduite par les adventices et de l'effet pédoclimatique saisonnier.

Les rotations réalisées sur l'exploitation sont multiples et seules les deux suivantes sont retenues car elles ont été suivies dans leur entier.

Rotation 1 : légumineuses pérennes, blé tendre d'hiver, orge de printemps, lin, et avoine de printemps.

Rotation 2 : Légumineuses pérennes, blé tendre d'hiver, orge de printemps et seigle lentillon.

Tableau 15 - Évolution des adventices dans deux rotations en bio.

Rotation 1	Légumineuses pérennes	Blé tendre d'hiver	Orge de printemps	Lin	Avoine de printemps.
Vivaces	41	42	19	14	10
annuelles	76	86	56	32	43
Rotation 2	légumineuses pérennes,	blé tendre d'hiver	orge de printemps	seigle lentillon.	
Vivaces	41	42	19	43	
annuelles	76	86	56	66	

Rotation 1 :

L'effet de la rotation longue (n°1) sur la flore est démontré dans les deux graphiques n° 4. Depuis la tête de rotation, en général une Luzerne, on a une diminution de l'inventaire des vivaces. Il semble bien que ce type biologique, comprenant ici les Chaméphytes, les hémicryptophytes et les cryptophytes, a tendance à se multiplier dans les Légumineuses pérennes installées durant trois années. L'absence de travail du sol et le type même de sol, plutôt superficiel, avantagent les plantes vivaces ou pérennes. La diminution avec les cultures annuelles est significative dès l'Orge de printemps. Le blé, par un effet de date de semis, en automne donc peu dérangent pour les vivaces et une certaine inertie de ces dernières, ne gêne en rien l'importance de ces plantes. Les reprises de labour et le travail du lit de semence en fin d'hiver, réduisent leur présence dans les trois cultures de printemps.

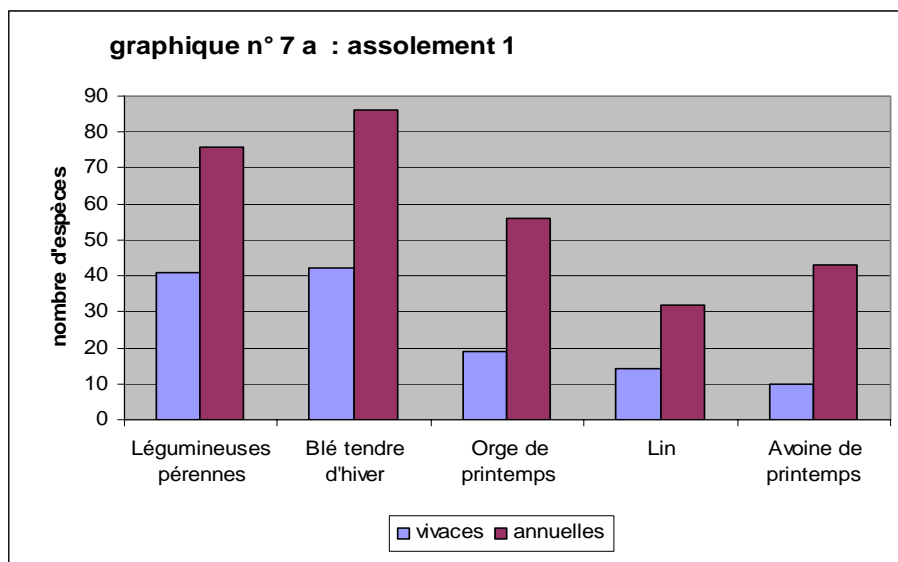
Pour les annuelles (thérophytes), la régression est la même avec toutefois une augmentation pour le blé dont des annuelles hivernantes. Les plantes à germination printanière sont pratiquement toujours les mêmes quelle que soit la culture, c'est leur indice d'abondance/dominance qui varie (voir dans le chapitre 8.3). Leur proportion est plus importante dans les cultures printanières car ce sont les annuelles de type très « hiver » qui ne lèvent plus à partir du mois de mars.

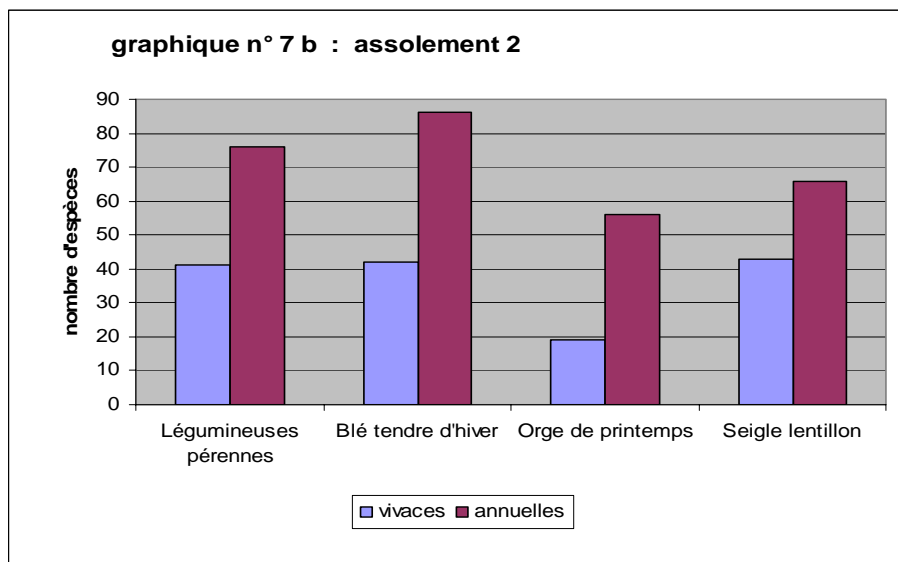
Rotation 2 :

Dans le cas d'une rotation courte (n°2), la flore évolue moins, de nombreuses vivaces se maintiennent, surtout si le retour les légumineuses pérennes est aussi rapide. Une seule céréale de printemps ne suffit pas à réduire la flore gênante.

Ces rotations ont été réalisées ainsi mais elles ne sont pas systématiques. C'est selon les types de sol et la demande du marché des produits bio.

Graphiques n° 7a et 7b : effet de la rotation sur la richesse floristique :





8.2.4 Flore des blés :

Une flore riche de 122 espèces s'étale dans les cultures de blé tendre d'hiver qui ont été inventoriées 17 fois depuis 1986.

Dans les blés dominent le Coquelicot et la Moutarde des champs (tableau n°16). Le Coquelicot aussi fait partie de ces espèces fréquentes dans la région, un « loupé » dans les traitements et la plante réapparaît. Seule la Dauphinelle est devenue rare dans ces mêmes champs et en général elle est confinée dans ce que les agriculteurs appellent les « haches ». Ce sont les pointes de champs d'où démarrent les outils et qui sont souvent pris aux milieux naturels les jouxtant.

Bien que commun, le Mouron blanc ou Mouron des oiseaux, est étonnamment abondant dans ces cultures. C'est la marque d'une relative richesse en éléments nutritifs provenant des apports organiques mais aussi de la clarté du milieu avec des blés peu denses et des apports azotés limités. Cette espèce est plutôt caractéristique des cultures sarclées et sols frais. Quant aux autres, il n'est pas étonnant de les rencontrer en première ligne ici, tant leur importance est crainte dans les blés intensifs. La Véronique à feuilles de Lierre par exemple est très représentative, son abondance est extrême en fin d'hiver. Elle est une des adventices les plus traitées en céréales d'hiver.

Tableau 16 - Principales adventices du blé tendre d'hiver.

Nom français	Nom scientifique	Moyenne par site	Moyenne générale	Fréquence en %
Coquelicot	<i>(Papaver rhoeas L.)</i>	2.61	2.61	100.00
Moutarde des champs	<i>(Sinapis arvensis L.)</i>	2.02	2.02	100.00
	<i>(Avena fatua L.)</i>	1.23	1.16	94.12
Dauphinelle	<i>(Consolida regalis S.F. Gray)</i>	1.05	0.92	88.24
Renouée Liseron	<i>(Fallopia convolvulus (L.) 'A. Löve)</i>	1.26	1.04	82.35
Vulpin des champs	<i>(Alopecurus myosuroides Hudson.)</i>	1.22	0.93	76.47
Véronique de Perse	<i>(Veronica persica Poiret)</i>	1.18	0.91	76.47
Mouron blanc	<i>(Stellaria media (L.) Vill.)</i>	1.67	1.08	64.71
Véronique à feuilles de Lierre	<i>(Veronica hederifolia L.)</i>	2.42	1.42	58.82

La typologie de la flore du blé d'hiver se résume à deux groupes : les annuelles ou thérophytes et les vivaces herbacées ou hémicryptophytes. Les autres, peu représentées, ont été résumées dans le chapitre concernant les parcelles.

Les thérophytes sont les plus importantes et cela se justifie par le cycle même de la culture. On notera tout de même que moins de 10% sont des adventices à germination strictement printanière (après les dernières gelées) dont les Chénopodes, les Renouées et le Mouron rouge.

Par contre les hémicryptophytes résistent au travail du sol car celui-ci est souvent léger sur des sols squelettiques comme à Boinveau (sols marneux). La rotation favorise certaines de ces espèces par la durée de la culture en place. L'inertie biologique des vivaces fait qu'elles abondent encore dans le blé, suivant les 3 années de Luzerne, pourtant utilisé pour nettoyer les champs de ces plantes souvent puissantes. Cela paraît difficile car elles sont bien adaptées au rythme biologique du blé. On peut citer les principales espèces vivaces, tenaces, qui restent après les Légumineuses pérennes puis se retrouvent abondantes et fréquentes dans le blé : le Cirse des champs (***Cirsium arvense (L.) Scop.***) avec ses rhizomes profonds et traçants, le Liseron des champs (***Convolvulus arvensis L.***) moins puissant mais tout aussi tenace, la Parelle à feuilles crépues (***Rumex crispus L.***) et ses racines pivotantes difficiles à arracher, le Muscari à toupet (***Muscari comosum (L.) Miller***) qui possède un bulbe profond et le Chiendent rampant (***Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski***) aux rhizomes traçants et bien adapté en partant de la bordure des champs ou des roches affleurantes.

Tableau 17 - Spectre biologique de la flore des blés bio.

	Phanéropytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Cryptophytes	Thérophytes
Nombre d'espèces	1	3	33	6	86
En %	0.8	2.5	27.0	4.9	70.5
Nombre d'espèces seulement dans le blé(17)	0	1	2	1	13

Certaines espèces peuvent être dans deux types biologiques

Dans le tableau suivant (n°18) 17 espèces n'ont été observées que dans les blés. Certaines d'entre elles peuvent être écartées car probablement pas vues simplement dans les autres céréales alors qu'elles sont tout à fait communes dans la région. On remarquera aussi la rareté de leur rencontre dans cette culture. Ce qui pour le Ceraiste commun et le Calament acinos (ou Acinos des champs) paraît anormal car ce sont des plantes communes également dans les milieux naturels environnants. Les espèces vraiment à retenir dans ce groupe sont : le Grand Tordyle, ordinairement dans le Colza, mais culture non suivie en bio, le Galéopsis laineux à feuilles étroites et le Muflier des champs, typiquement messicoles mais devenus très rares maintenant.

La Saxifrage à trois doigts est une toute petite plante opportuniste, elle est dans le blé grâce à des conditions climatiques favorables. C'est une plante pseudo-xérophile, qui aime les milieux secs en été mais pas au printemps durant sa croissance.

Et enfin l'Avoine à chapelets, plante fugace, à éclipses, en tous cas dans les cultures conventionnelles. Elle est plus présente actuellement le long des chemins à travers champs.

Tableau 18 - Indice moyen d'abondance et de fréquence des espèces exclusives du blé tendre.

Nom français	Nom scientifique	Moyenne de contribution	Moyenne générale	Fréquence en %
Grand Tordyle	<i>(Tordylium maximum L.)</i>	0.10	0.01	5.88
Céraiste commun	<i>(Cerastium fontanum Baumg.)</i>	0.10	0.01	5.88
Chénopode rouge	<i>(Chenopodium rubrum L.)</i>	0.10	0.01	5.88
Herniaire glabre	<i>(Herniaria glabra L.)</i>	0.10	0.01	5.88
Calament acinos	<i>(Acinos arvensis (Lam.) Dandy)</i>	0.10	0.01	5.88
Galéopsis laineux	<i>(Galeopsis ladanum L.)</i>	0.10	0.01	11.76
Sauge des prés	<i>(Salvia pratensis L.)</i>	0.10	0.01	5.88
Saxifrage à trois doigts	<i>(Saxifraga tridactylites L.)</i>	0.10	0.01	5.88
Muflier des champs	<i>(Misopates orontium (L.) Rafin.)</i>	0.10	0.01	5.88
Ortie dioïque	<i>(Urtica dioica L.)</i>	0.10	0.01	5.88
Erythrée élégante	<i>(Centaurium pulchellum (Sw.)Druce)</i>	0.10	0.01	5.88
Agrostide jouet du vent	<i>(Apera spica-venti (L.) P. Beauv.)</i>	0.10	0.01	5.88
Fromental bulbeux ou Avoine à chapelets	<i>(Arrhenatherum elatius ssp bulbosum (Willd.)Sch.et Mort.)</i>	0.10	0.01	11.76
Vulpie queue de rat	<i>(Vulpia myuros (L.)CC Gmelin.)</i>	0.10	0.01	5.88
Avoine cultivée		1.00	0.06	5.88
Engrain		1.00	0.06	5.88
Lentille		0.10	0.01	5.88

En résumé, bien que fortement enherbées, les parcelles de blé tendre d'hiver arrivent à produire un rendement correct. Cette culture a des facultés efficaces de compétitivité face aux adventices agressives comme la Moutarde des champs, les Véroniques, la Folle Avoine ou le Vulpin. Pendant l'automne et l'hiver, les plantes vont coloniser le sol par un enracinement profond et dense. A ce jeu, le blé est gagnant, aidé par un hersage qui certes arrache les plants les plus chétifs mais surtout, les adventices les moins bien armées, notamment les dicotylédones. En effet, la plupart des plantes de cette classe ont moins de facultés de produire des racines d'ancrages ou adventives et des bourgeons de remplacement lors de la destruction de l'axe principal.

La réduction de la biomasse des Graminées, ordinairement gourmandes en azote, est une donnée impérative pour produire correctement. On l'a vu, la destruction du blé est envisageable quand le Vulpin et/ou la Folle avoine sont trop abondants.

8.2.5 Flore de l'Orge de printemps :

La flore de l'Orge de printemps bio est de 72 espèces dans cette exploitation. Douze fois, la culture a été suivie depuis 1986.

La plante qui domine est la Moutarde des champs. Dans cette culture aussi cette adventice cause des réductions de rendement très importantes au point de réduire la récolte à 0 quintal. Dans les cas où la note d'abondance/dominance de Braun-Blanquet atteint 5, la biomasse de la Moutarde est telle que la culture ne peut s'exprimer. Cela signifie que l'adventice couvre au moins 75% du champ dans lequel elle domine. La moutarde n'étant jamais seule et, si les conditions sont favorables à cette plante, d'autres aussi peuvent y trouver leur compte. Ceci vaut pour toutes les cultures et toutes les adventices.

Tableau 19 - Principales adventices de l'orge de printemps.

Nom français	Nom scientifique	Moyenne de contribution	Moyenne générale	Fréquence en %
Moutarde des champs	(<i>Sinapis arvensis</i> L.)	3.09	3.09	100.00
Renouée Liseron	(<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. Löve)	1.28	1.28	100.00
Renouée des oiseaux	(<i>Polygonum aviculare</i> L.)	0.65	0.65	100.00
Mouron rouge	(<i>Anagallis arvensis</i> L.)	0.87	0.80	91.67
Véronique de Perse	(<i>Veronica persica</i> Poiret)	0.44	0.40	91.67
Ravenelle	(<i>Raphanus raphanistrum</i> L.)	0.94	0.71	75.00

Sur les 56 espèces annuelles, 15% sont des espèces à germination strictement printanières. Ce qui pour cette culture est étonnant c'est la faculté de certaines hivernales de germer en fin d'hiver ou début de printemps puisque l'Orge est semée dans la deuxième quinzaine de février. Pour le Grémil des champs, le Myosotis, les Véroniques en général, le Brome stérile, mais surtout le Gaillard gratteron et le Vulpin des champs, ces espèces ont de bonnes facultés à se développer tardivement. Dans ces cas, la vernalisation réduite est malgré tout suffisante, aidée probablement par l'absence de produit phytosanitaire qui annihile aussi la levée de la dormance des semences.

Même remarque que pour le blé, les deux groupes biologiques de cette culture sont les thérophytes et les hémicryptophytes.

Tableau 20 - Spectre biologique de la flore de l'Orge de printemps.

	Phanérophytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Cryptophytes	Thérophytes
Nombre d'espèces	2	0	16	3	56
En %	2.8	0	22.2	4.2	77.8
Nb 'sp. seulement dans l'orge de printemps	0	0	0	0	2

Certaines espèces peuvent être dans deux types biologiques

Parfois certaines plantes peu communes dominent l'orge, une année en particulier, ou une seule parcelle. C'est le cas par exemple du Laiteron des champs (***Sonchus arvensis* L.**), ou du Peigne de Vénus (***Scandix pecten-veneris* L.**). Ces deux espèces ont saisi une opportunité qui conjuguait conditions écologiques favorables et stock de semences viables dans le sol. Si cette occasion n'est pas prise par ces deux plantes, d'autres en profiteront.

Dans le tableau suivant (n° 21), deux espèces seulement ont été vues uniquement dans l'orge et encore, rarement. Le Miroir de Vénus, il est assez rare et en général cantonné dans les « haches » décrites plus haut. L'Ivraie est vraiment une rareté, il en a été question dans la description de la parcelle Boinveau. La curiosité de cette espèce réside dans la similitude de son grain avec un petit grain d'Orge, un grain échaudé par exemple.

Tableau 21 - Indice moyen d'abondance et fréquence des espèces exclusives de l'Orge de printemps.

Nom français	Nom scientifique	Moyenne de contribution	Moyenne générale	Fréquence en %
Spéculaire miroir de Vénus	(<i>Legousia speculum-veneris</i> (L.) Chaix)	0.10	0.01	8.33
Ivraie	(<i>Lolium temulentum</i> L.)	0.10	0.01	8.33

En résumé pour l'orge de printemps, l'inventaire de cette culture est moins important que celui du blé ou du seigle lentillon. C'est son niveau d'infestation, à juste titre craint par l'agriculteur, qui est plus durement ressenti par la culture moins armée que celles citées en références. En effet, installer un système racinaire compétitif est beaucoup plus difficile au printemps quand les adventices sont elles mêmes mieux adaptées à cette course pour l'eau.



8. Mullier des champs



9. Pensée des champs

8.2.6 Flore du Seigle lentillon :

Le seigle lentillon est une culture originale dans le paysage beauceron. Il allie une céréale, le seigle, tuteur d'une légumineuse, la lentille rose de Champagne. Les deux sont récoltés simultanément puis triés à la ferme, les graines étant bien différentes.

La flore de cette culture est riche, 104 adventices ont été enregistrées en 6 soles depuis 1986.

Cette culture est peu exigeante. Indépendamment, ces deux espèces sont réservées aux sols maigres. La lentille serait encore plus que le seigle sensible aux excès de fertilisants, l'azote notamment. Il est fortement déconseillé d'apporter du fumier avant le labour.

Les principales adventices (tableau n° 22) sont les mêmes que celles des cultures de blé. Ce sont des céréales que l'on retrouvera dans une rotation courte, surtout dans les parcelles sur les sols marneux. On a vu que ces sols ont une flore plus riche que ceux du plateau (voir le détail dans le chapitre : 8.1 par parcelle).

Deux espèces sont largement dominantes : le Coquelicot et la Moutarde des champs.

Parmi les 13 espèces quasiment constantes, 10 sont abondantes. Une seule est vraiment originale : la Vesce de Hongrie (***Vicia pannonica Crantz***). La Pannonie est une région de Hongrie. Cet ancien fourrage a été utilisé pour engraisser les moutons. Il lui suffit d'un sol maigre pour être cultivé. Par rapport aux traditionnels Sainfoin et Trèfle incarnat, ses exigences sont moindres, son rendement abondant est possible d'avril à juin, période moins dense dans les travaux agricoles d'alors. C'est aussi une plante annuelle donc plus facile à implanter entre deux cultures principales. Naturalisée dans quelques points de la région sud de l'Île de France et le nord de la région Centre, cette plante est une relique d'une époque où le mouton parcourait les coteaux de pelouses sèches.

Tableau 22 - Principales adventices du seigle lentillon.

Nom français	Nom scientifique	Moyenne de contribution	Moyenne générale	Fréquence en %
Pavot coquelicot	(<i>Papaver rhoeas L.</i>)	3.33	3.33	100.00
Moutarde des champs	(<i>Sinapis arvensis L.</i>)	2.00	2.00	100.00
Liseron des champs	(<i>Convolvulus arvensis L.</i>)	0.72	0.72	100.00
Véronique de Perse	(<i>Veronica persica Poiret</i>)	0.72	0.72	100.00
Cirse des champs	(<i>Cirsium arvense (L.) Scop.</i>)	0.42	0.42	100.00
Folle Avoine	(<i>Avena fatua L.</i>)	0.40	0.40	100.00
Mouron rouge	(<i>Anagallis arvensis L.</i>)	0.58	0.58	100.00
Mouron bleu	(<i>Anagallis foemina Miller</i>)	0.10	0.10	100.00
Renouée Liseron	(<i>Fallopia convolvulus (L.) 'A. Löve</i>)	0.10	0.10	100.00
Parella à feuilles crépues	(<i>Rumex crispus L.</i>)	0.10	0.10	100.00
Vesce de Hongrie	(<i>Vicia pannonica Crantz</i>)	0.84	0.70	83.33
Vulpin des champs	(<i>Alopecurus myosuroides Hudson.</i>)	0.68	0.57	83.33
Dauphinelle pied d'Alouette	(<i>Consolida regalis S.F. Gray</i>)	0.64	0.53	83.33
Fumeterre officinale	(<i>Fumaria officinalis L.</i>)	0.28	0.23	83.33
Gaillet gratteron	(<i>Galium aparine L.</i>)	0.28	0.23	83.33

D'autres vesces poussent avec les lentilles et grâce à elles. En effet, le triage des lentilles par rapport aux vesces n'est pas aisé. De plus il semble que quelques graines de la Vesce cultivée de l'une ou l'autre sous espèce (***Vicia sativa L. subsp. notata Gilib.***) ou (***Vicia sativa L. subsp. sativa***) ne gâtent pas le lot du produit consommable. On retrouvera ces deux plantes dans différentes cultures ainsi que la lentille en tant qu'adventice cette fois.

J'insisterai encore un peu à propos des couleurs des parcelles ensemencées par cette culture. La dominance de certaines adventices fait que le jaune de la Moutarde puis le bleu de la Dauphinelle et enfin le rouge du Coquelicot égagent le paysage en général monochrome de la Beauce avant la moisson.

Tableau 23 - Spectre biologique de la flore du Seigle lentillon.

	Phanérophytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Cryptophytes	Thérophytes
Nombre d'espèces	4	2	34	7	66
En %	3.8	1.9	32.7	6.7	63.5
Sp. seulement dans le Seigle lentillon	2	2	7	1	7

Certaines espèces peuvent être dans deux types biologiques

Dans le tableau (n°24), les mauvaises herbes sont, soit des adventices messicoles qui ne sont pas rares dans la région mais qui ont été observées seulement dans le seigle lentillon, soit des accidentelles provenant des pelouses sèches limitrophes. C'est le cas de l'Hippocrépis, de la Coronille variable (***Securigera varia* (L.) P. Lassen**) ou des deux Brachypodes etc... ce qui explique que cette culture compte le plus de vivaces. La seule espèce remarquable est l'Adonis annuel (***Adonis annua* L.**) ou Adonis d'automne, plante devenue très rare, mais que l'on peut revoir depuis que les jachères de la PAC ont été créées. Elle reste néanmoins fugace et fragile.

Les autres adventices intéressantes de ce tableau sont l'Héliotrope d'Europe (***Heliotropum europaeum* L.**) et la Cotonnière spatulée (***Filago pyramidata* L.**). Elles sont pourtant facilement observables dans les cultures peu traitées ou les sols calcaires fraîchement remués. Elles ne sont présentes dans les inventaires que dans le seigle lentillon.

Tableau 24 - Indice moyen d'abondance et fréquence des espèces exclusives du Seigle lentillon.

Nom français	Nom scientifique	Moyenne de contribution	Moyenne générale	Fréquence en %
Grande Bardane	(<i>Arctium lappa</i> L.)	0.10	0.02	16.67
Cotonnière à feuilles spatulées	(<i>Filago pyramidata</i> L.)	0.10	0.02	16.67
Héliotrope d'Europe	(<i>Heliotropum europaeum</i> L.)	0.10	0.02	16.67
Sisymbre officinal	(<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.)	0.10	0.02	16.67
Céraiste des champs	(<i>Cerastium arvense</i> L.)	0.10	0.02	16.67
Chénopode hybride	(<i>Chenopodium hybridum</i> L.)	0.10	0.02	16.67
Hippocrépis Fer à cheval	(<i>Hippocrepis comosa</i> L.)	0.10	0.03	33.33
Coronille variable	(<i>Securigera varia</i> (L.) P. Lassen)	0.10	0.02	16.67
Chêne pédonculé	(<i>Quercus robur</i> L.)	0.10	0.03	33.33
Millepertuis perforé	(<i>Hypericum perforatum</i> L.)	0.10	0.02	16.67
Orobanche améthyste	(<i>Orobanche amethystea</i> Thuill.)	0.10	0.02	16.67
Adonis d'automne	(<i>Adonis annua</i> L.)	0.10	0.02	16.67
Réséda jaunâtre	(<i>Reseda luteola</i> L.)	0.10	0.02	16.67
Prunelier	(<i>Prunus spinosa</i> L.)	0.10	0.02	16.67
Brachypode penné	(<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.)	0.10	0.02	16.67
Brachypode des bois	(<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) P. Beauv.)	0.10	0.02	16.67
Fétuque marginée	(<i>Festuca marginata</i> (Hack.)K.Richt.)	0.10	0.02	16.67

En résumé, la flore du seigle lentillon est assez riche avec 104 adventives notées. Elle diffère peu de celle du blé. Il y a peu d'espèces originales, sauf la Vesce de Hongrie, l'Héliotrope d'Europe et la Cotonnière spatulée. L'abondance des plus communes est à peu près identique aux deux autres céréales. Le Coquelicot et la Moutarde dominant largement devant une dizaine d'autres plantes. Ces dernières sont classées abondantes, elles occupent les quelques espaces de cette culture grâce surtout à leur précocité d'implantation. La différence avec le blé c'est justement une biomasse mieux répartie sur la parcelle du fait d'exigences culturales moins importantes, le sol notamment. Et si le seigle manque par place, la lentille compense.

8.2.7 Flore des Légumineuses vivaces :

La flore des cultures de Luzerne et de Trèfle violet (ou T. des prés) est assez riche avec 111 espèces notées sur 16 parcelles suivies depuis 1986. Ce sont des cultures très hétérogènes la première année car l'implantation des semis est longue et délicate. Puis la troisième année, du fait d'un affaiblissement de la vigueur de la culture, elle offre des espaces souvent importants aux adventives. Il n'a pas été observé d'espèces franchement dominantes dans toutes les parcelles. Seules la Moutarde et la Parelle à feuilles crépues sont abondantes partout. Le Coquelicot et le Cirse des champs y sont presque systématiquement abondants. Puis on y trouve une multitude d'espèces fréquentes dont les principales sont mentionnées dans le tableau n° 25 ci dessous.

Tableau 25 - Principales adventives des Luzernières et Trèfliers.

Nom français	Nom scientifique	Moyenne de contribution	Moyenne générale	Fréquence en %
Moutarde des champs	(<i>Sinapis arvensis</i> L.)	1.80	1.80	100.00
Parelle à feuilles crépues	(<i>Rumex crispus</i> L.)	0.99	0.99	100.00
Pavot Coquelicot	(<i>Papaver rhoeas</i> L.)	0.98	0.92	93.75
Cirse des champs	(<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.)	0.61	0.57	93.75
Folle Avoine	(<i>Avena fatua</i> L.)	0.68	0.55	81.25
Liseron des champs	(<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	0.46	0.38	81.25
Véronique de Perse	(<i>Veronica persica</i> Poiret)	0.74	0.56	75.00
Capselle bourse à Pasteur	(<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.)	0.53	0.36	68.75
Compagnon blanc	(<i>Silene latifolia</i> poiret ssp alba (Mill.)Gr.et Buedt.)	0.43	0.29	68.75
Vulpin des champs	(<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson.)	2.52	1.58	62.50
Renouée Liseron	(<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. Löve)	0.95	0.59	62.50
Mouron blanc	(<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	0.67	0.42	62.50

C'est la culture qui compte le plus d'hémicryptophytes des champs soit un tiers de sa flore. Quelques-unes sont citées parmi les plus abondantes dans le tableau n°25, mais d'autres comme la Gesse tubéreuse (***Lathyrus tuberosus* L.**), les Plantains lancéolé et majeur (***Plantago lanceolata* L.**) (***Plantago major* L. subsp. major**) ou la Parelle à feuilles obtuses (***Rumex obtusifolius* L.**) peuvent ponctuellement prendre de l'importance. Les Ronces ont le temps de s'implanter et elles aussi couvrent, selon les parcelles et les années, des surfaces non négligeables. Elles supportent peu la fauche mais elles y sont moins sensibles du fait de leur mode de progression dans les parcelles : enracinement et avancement par turions à partir des bords des champs.

Les Ray-grass, d'Italie (*Lolium multiflorum Lam.*) et Anglais (*Lolium perenne L.*) progressent considérablement dans les Luzernières. Les fauches répétées sont tout à fait indiquées pour leur développement.

Des plantes précédemment cultivées ressortent de manière aléatoire au cours de la première année comme la Phacélie, le Blé ou le Sarrasin pour salir largement certaines parcelles.

Tableau 26 - Spectre biologique de la flore des Luzernières et Trèfliers.

	Phanérophytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Cryptophytes	Thérophytes
Nombre d'espèces	0	0	36	5	76
En %	0	0	32.1	4.5	67.9
Nb d'espèces seulement dans les Légum.pérennes	0	0	11	1	10

Certaines espèces peuvent être dans deux types biologiques

Les plantes que l'on ne trouve que dans les Légumineuses pérennes sont rares, au contraire, ces cultures rassemblent de nombreux points communs techniques avec d'autres. Des espaces importants sont favorables à l'implantation d'une majorité de végétaux. Ces espaces peuvent être dus au fauchage par exemple, au roulage, à l'implantation ou au dépérissement de la culture.

Du tableau ci-dessous (n° 27) il ne faut extraire que le groupe des espèces rudérales (R) pouvant significativement se distinguer de la flore des autres cultures. Ces plantes sont ici du fait essentiellement de l'itinéraire technique, dont la durée de la culture et le tassement par des engins de récolte.

Tableau 27 - Indice moyen d'abondance et fréquence des espèces exclusives des cultures de Légumineuses vivaces.

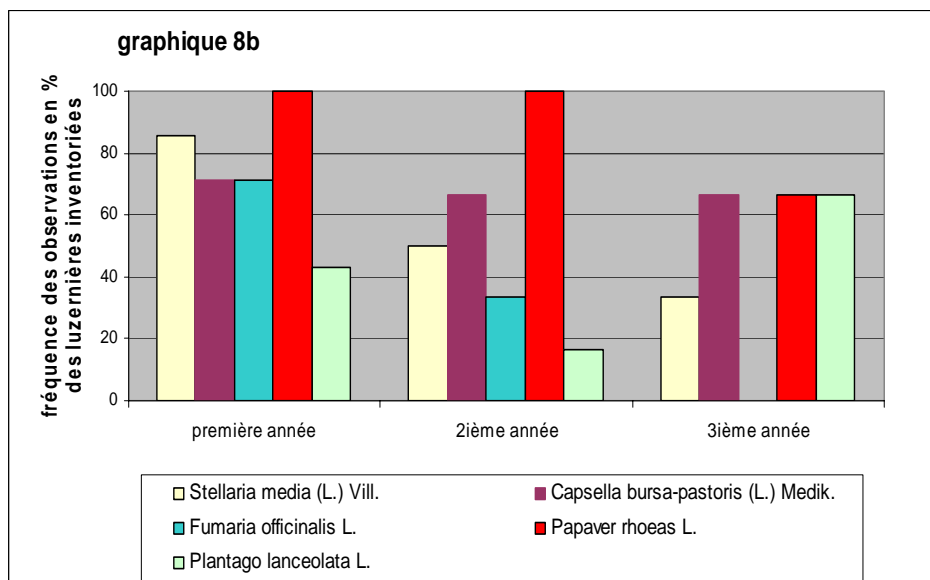
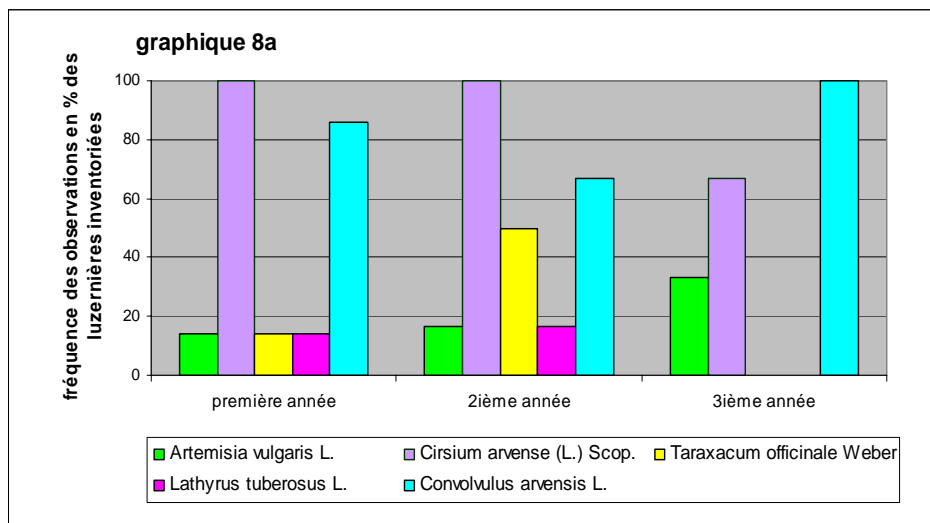
Nom français	Nom scientifique	Moyenne de contribution	Moyenne générale	Fréquence en %	plantes rudérales
Carotte	(<i>Daucus carota L.</i>)	0.10	0.01	6.25	R
Panais cultivé	(<i>Pastinaca sativa L. subsp. sylvestris</i>)	0.10	0.01	6.25	R
Erigéron du Canada	(<i>Conyza canadensis (L.) Cronq.</i>)	0.10	0.01	12.50	R
Crépis vert	(<i>Crepis capillaris (L.) Wallr.</i>)	0.10	0.01	6.25	R
Picris fausse Vipérine	(<i>Picris echioides L.</i>)	1.55	0.19	12.50	r
Picris fausse Epervière	(<i>Picris hieracioides L.</i>)	0.10	0.01	12.50	R
Laiteron des maraîchers	(<i>Sonchus oleraceus L.</i>)	0.10	0.01	12.50	
Salsifis des prés	(<i>Tragopogon pratensis L.</i>)	0.10	0.01	12.50	
Drave champêtre	(<i>Cardaria draba (L.) Desv.</i>)	0.73	0.14	18.75	r
Tabouret des champs	(<i>Thlaspi arvense L.</i>)	1.00	0.06	6.25	
Trèfle champêtre	(<i>Trifolium campestre Schreber</i>)	0.10	0.01	6.25	
Trèfle rampant	(<i>Trifolium repens L.</i>)	0.10	0.01	12.50	r
Géranium à feuilles découpées	(<i>Geranium dissectum L.</i>)	0.10	0.01	6.25	r
Géranium mou	(<i>Geranium molle L.</i>)	0.10	0.01	12.50	
Géranium à feuilles rondes	(<i>Geranium rotundifolium L.</i>)	0.10	0.01	6.25	R
Epilobe à 4 angles	(<i>Epilobium tetragonum L.</i>)	0.10	0.01	6.25	R
Plantain à feuilles lancéolées	(<i>Plantago lanceolata L.</i>)	0.25	0.09	37.50	R
Plantain majeur	(<i>Plantago major L. subsp. major</i>)	0.10	0.01	12.50	R
Morelle noire	(<i>Solanum nigrum L.</i>)	0.10	0.01	6.25	

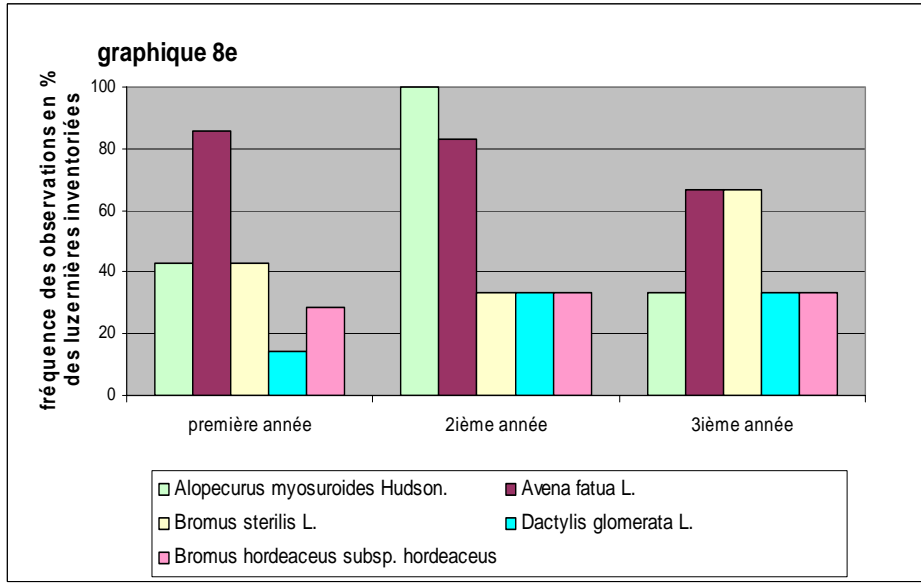
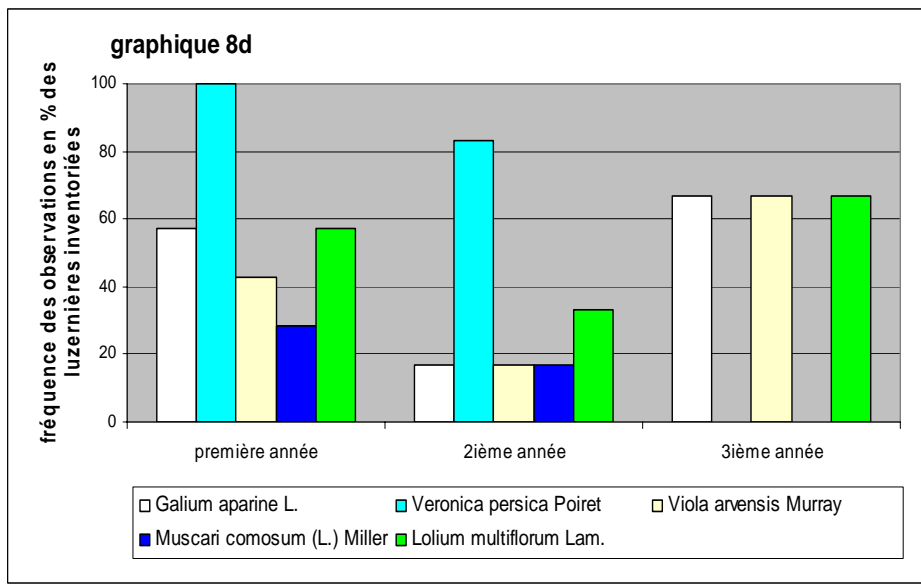
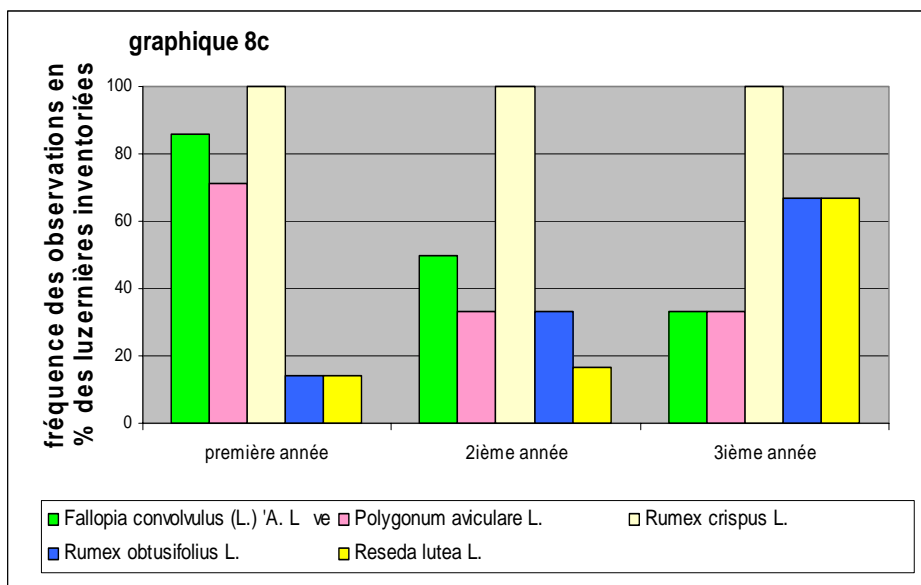
R : typiquement rudérales ou r : tendance rudérale

Les graphiques (8 et 9) illustrent la complexité de ces cultures et de la dynamique de chaque adventice. Certaines régressent au fil du temps, d'autres au contraire se développent. Le Cirse des champs par exemple régresse bien la troisième année, mais il n'est ici que grâce à la culture même de la Luzerne. Au contraire, l'Armoise vulgaire progresse, tout comme la Parelle à feuilles obtuses. Elles aussi sont favorisées par cette culture, par contre, elles disparaîtront vite dans le blé suivant.

La fréquence n'est pas seulement en rapport avec l'abondance ou bien il n'y a rien de commun entre elles deux. Il semble que souvent la présence de certaines espèces est plus liée à l'itinéraire technique qu'à la plante cultivée.

Graphiques n° 8a à 8e : Évolution de la fréquence de quelques espèces au cours de trois années de culture de la Luzerne :

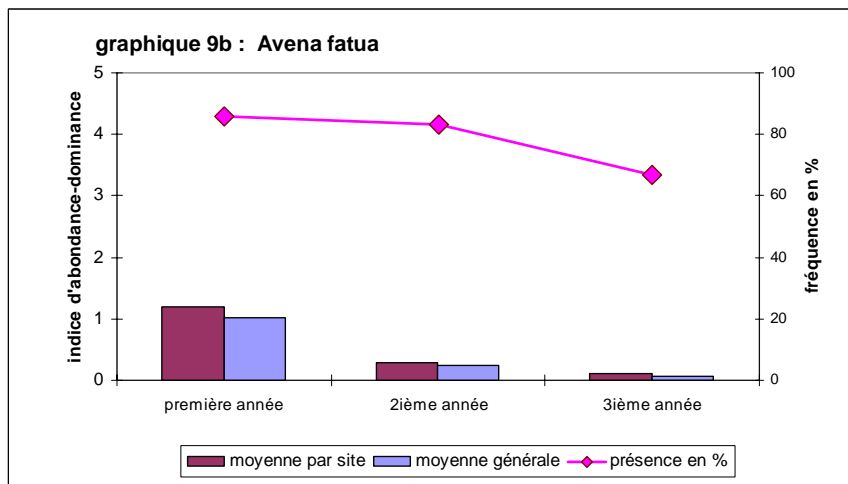
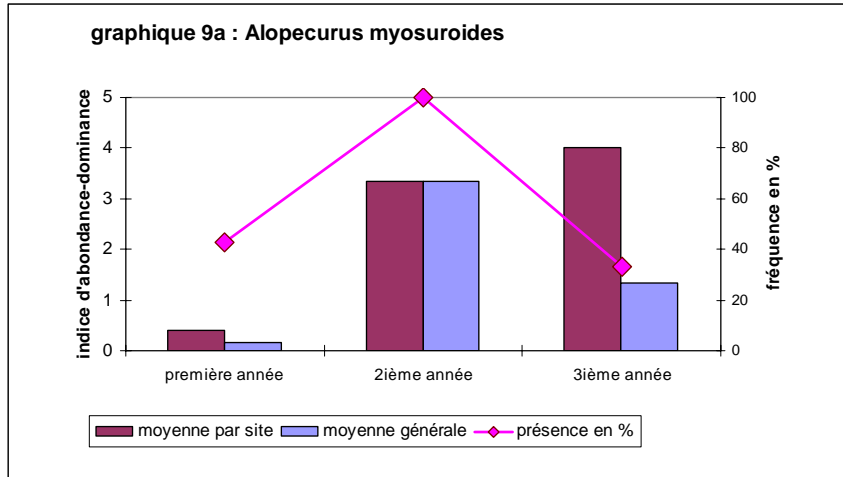




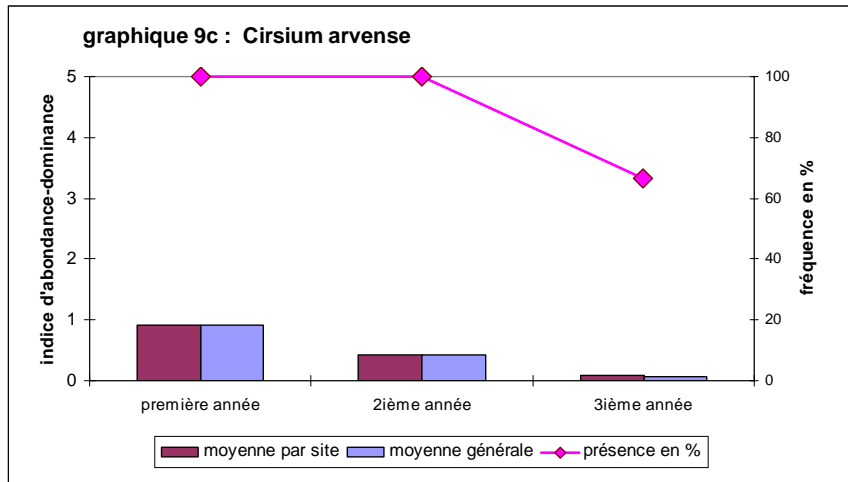
Les graphiques qui suivent précisent le statut des adventices les plus présentes dans les luzernes. Le Vulpin des champs est une des dominantes et s'implante très nettement dès la 2^e année alors qu'elle paraît plus sporadique la 3^e.

La Folle avoine par contre est toujours là, mais semble beaucoup moins abondante que dans les cultures d'annuelles.

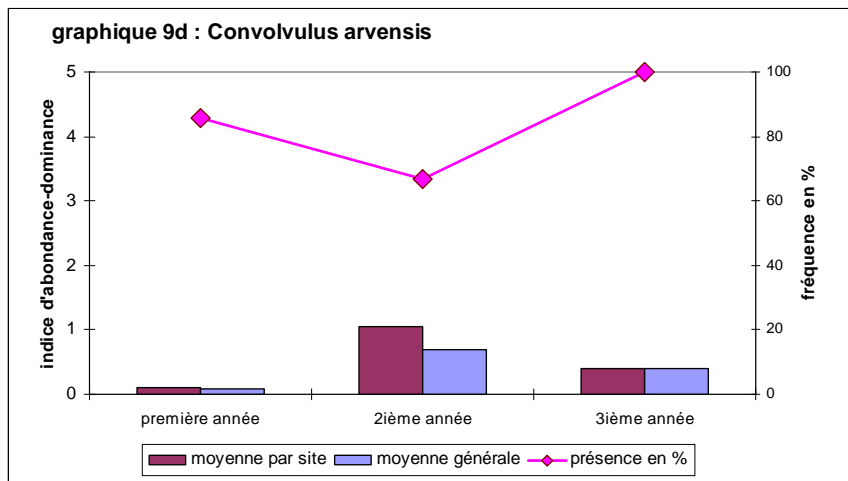
Graphiques n° 9a à 9i : Évolution de quelques espèces durant les 3 années de culture de la Luzerne :



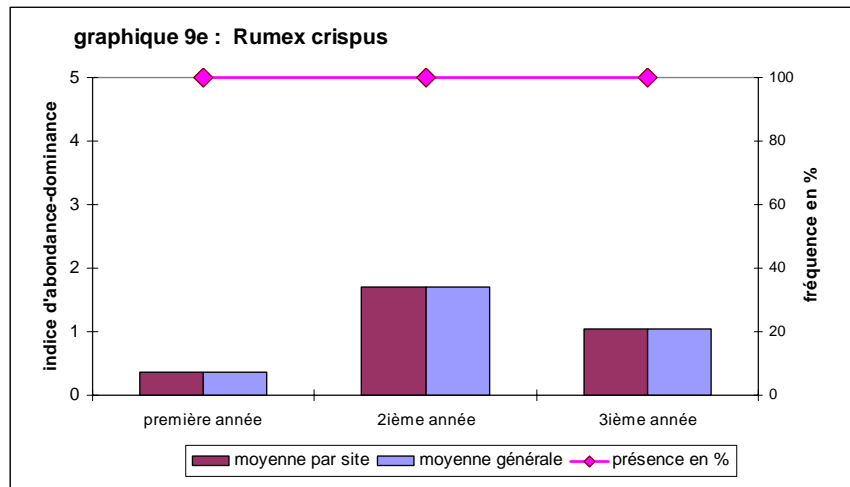
Le Cirse des champs, plante favorisée par cette culture, régresse en troisième année aux deux critères phytosociologiques : la fréquence et l'abondance. Toutefois, cette vivace aux rhizomes profonds et puissants reste une menace évidente dans toutes les cultures bio.



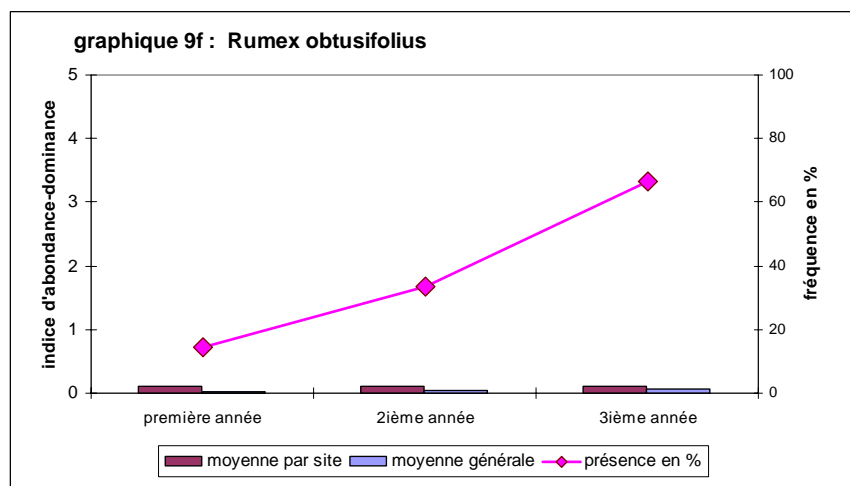
Le Liseron des champs, autre adventice adaptée aux cultures longues, n'est pas gêné par le mode d'exploitation. Heureusement, s'il est très fréquent, il ne s'étend pas trop du fait des conditions édaphiques pas vraiment les meilleures pour lui.



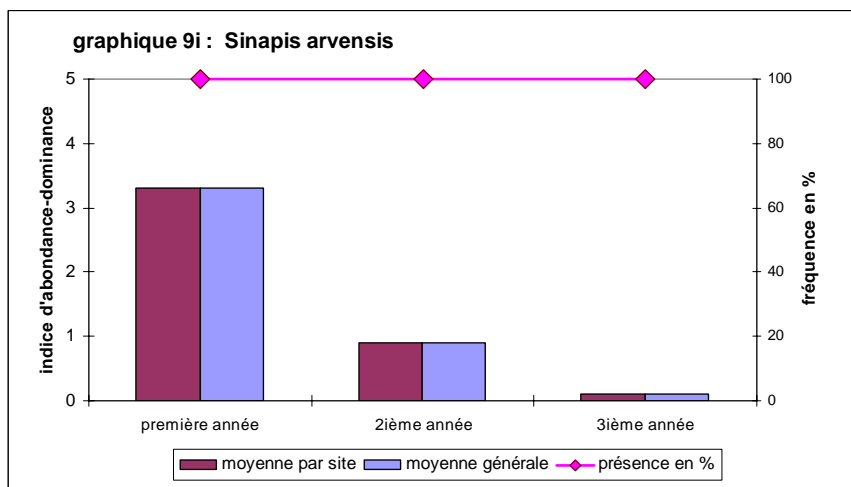
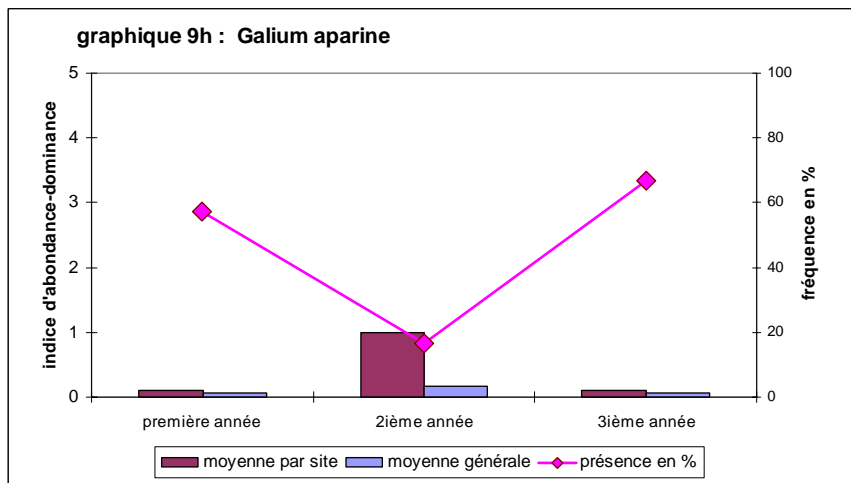
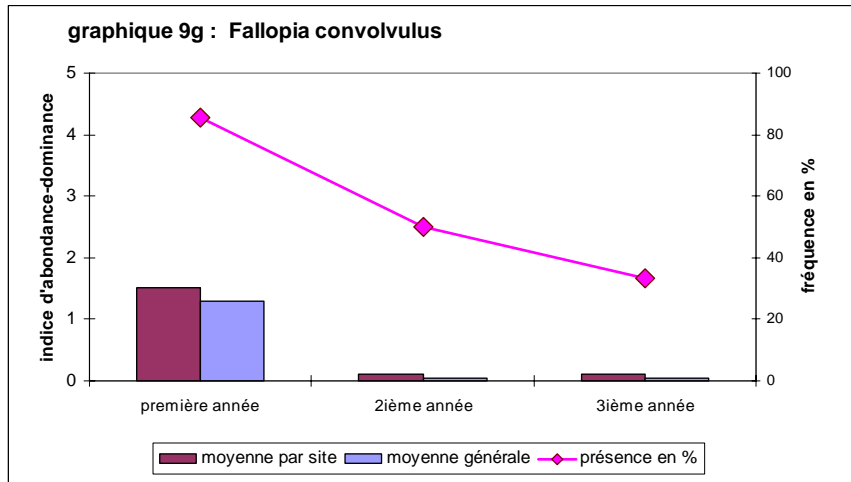
La Parelle à feuille crépue semble être faite pour les cultures longues aux espaces et roulages importants. C'est une des plus constantes qui grâce à sa biologie, n'est nullement atteinte par la barre de coupe.



Une autre Parelle, à feuilles obtuses celle-là, n'est pas du tout abondante mais sa fréquence va en augmentant avec les années. Elle aussi a sa rosette hors d'atteinte de la faucheuse et tolère relativement bien le tassement.



Les annuelles les plus évidentes des luzernières comme la Renouée Liseron ou le Gaillet gratteron ont des évolutions diverses. C'est la Moutarde des champs, partout en cultures bio, qui est de loin l'adventice la plus agressive et la plus perspicace dans ces champs. Même si la couverture du milieu est en forte régression dans le temps, elle est toujours présente à 100%.



8.2.8 Flore des légumineuses annuelles :

C'est 52 espèces qui ont été enregistrées depuis 1986 pour 6 cultures dont le Haricot, le Soja, la Fève, la Féverole d'hiver et la Lentille. Du fait d'un itinéraire particulier et surtout des soins à apporter au désherbage, c'est une flore réduite composée essentiellement d'annuelles. Sur les 42 espèces thérophytes, 11 (26%) germent après les dernières gelées printanières. C'est une proportion importante mais cela reste toujours le même groupe de plantes, les Renouées, Chénopodes, Euphorbes etc. communes à presque toutes les cultures.

Tableau 28 - Spectre biologique de la flore des légumineuses annuelles.

	Phanérophytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Cryptophytes	Thérophytes
Nombre d'espèces (52)	1	1	5	5	42
En %	1.9	1.9	9.6	9.6	80.8
Nb d'espèces seulement dans les Légum.annuelles	0	0	0	0	2

Certaines espèces peuvent être dans deux types biologiques

Toutefois, et cela est propre à cette culture, certaines sont particulièrement abondantes comme la Renouée des oiseaux, ou un peu moins, comme la Renouée Liseron, la Fumeterre officinale ou le Mouron rouge (tableau n°29). La dominante est toujours la Moutarde des champs, puis viennent ensuite dans la classe des abondantes, la plupart des adventices des cultures printanières.

La particularité des légumineuses annuelles vient de certaines adventices qui pour une parcelle ou une année donnée, envahissent considérablement les lentilles ou les haricots, comme l'Avoine folle, la Dauphinelle, la Véronique à feuilles de Lierre, le Bifora rayonnant, la Gesse tubéreuse ou le Ray-grass d'Italie. Le blé aussi envahit plus particulièrement la Féverole d'hiver. Il va sans dire qu'il n'est pas question d'oublier un sarclage. Mais à un stade avancé de la culture et en fonction des conditions climatiques, les adventices rattrapent très vite le décalage créé par les façons culturales. Les parcelles peuvent être tardivement recouvertes par ces mauvaises herbes et altérer tout ou une partie du rendement.

Tableau 29 - Principales adventices des Légumineuses annuelles.

Nom français	Nom scientifique	Moyenne de contribution	Moyenne générale	Fréquence en %
Moutarde des champs	(<i>Sinapis arvensis</i> L.)	2.67	2.67	100.00
Renouée des oiseaux	(<i>Polygonum aviculare</i> L.)	2.05	2.05	100.00
Pavot Coquelicot	(<i>Papaver rhoeas</i> L.)	1.68	1.68	100.00
Renouée Liseron	(<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. Löve)	1.03	1.03	100.00
Liseron des champs	(<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	0.55	0.55	100.00
Fumeterre officinale	(<i>Fumaria officinalis</i> L.)	0.10	0.10	100.00
Mouron blanc	(<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	0.28	0.23	83.33
Cirse des champs	(<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.)	0.10	0.08	83.33
Mouron rouge	(<i>Anagallis arvensis</i> L.)	0.55	0.37	66.67
Folle Avoine	(<i>Avena fatua</i> L.)	4.67	2.33	50.00
Dauphinelle	(<i>Consolida regalis</i> S.F. Gray)	2.67	1.33	50.00
Véronique à feuilles de Lierre	(<i>Veronica hederifolia</i> L.)	3.50	1.17	33.33
Bifora rayonnant	(<i>Bifora radians</i> M. Bieb.)	1.05	0.35	33.33
Gesse tubéreuse	(<i>Lathyrus tuberosus</i> L.)	4.00	0.67	16.67
Ray-grass d' Italie	(<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	1.00	0.17	16.67
BTH		2.00	0.33	16.67

Outre ces plantes, quelques-unes sont plutôt rares dans la région comme le Peigne de Vénus (***Scandix pecten-veneris* L.**), le Grémil des champs (***Lithospermum arvense* L.**) ou la Fumeterre à petites fleurs (***Fumaria parviflora* Lam.**) et la F. de Vaillant (***Fumaria vaillantii* Loisel.**). La plus intéressante est l'Adonis flamme (***Adonis flammea* Jacq.**), une Ranunculaceae disparue des zones de grandes cultures et assez abondante dans la Féverole d'hiver..

Une seule espèce à été observée comme exclusive, le Petit Trèfle (tableau n°30). C'est une réplique en plus petit du Trèfle champêtre plus connu. C'est une espèce annuelle que l'on retrouvera dans les groupements thérophytiques des pelouses sèches écorchées. L'orge d'hiver peut aussi devenir une adventice envahissante dans les haricots et lentilles.

Tableau 30 - Indice moyen d'abondance et fréquence des espèces exclusives des cultures de Légumineuses annuelles.

Nom français	Nom scientifique	Moyenne de contribution	Moyenne générale	Fréquence en %
Petit trèfle	(<i>Trifolium dubium</i> Sibth.)	0.10	0.02	16.67
Orge hiver		0.10	0.02	16.67

En résumé, c'est une flore intéressante car elle possède des originalités liées à l'itinéraire cultural de chaque espèce cultivée. Certaines abondantes sont nouvelles comme la Renouée des oiseaux ou d'autres comme l'Adonis flamme signalent la qualité biologique du milieu. Il est certain que le désherbage est primordial, l'enherbement a déjà réduit les rendements à néant. La lentille semble la culture la plus sensible aux envahissements d'adventices probablement liés aux difficultés du désherbage mécanique et à la gracilité de la plante.



11. *Melampyre des champs*



10. *Gaillet à 3 pointes*

8.2.9 Flore du Lin :

Il s'agit ici du Lin à graines ou Lin à huile. C'est aussi une culture avec un petit cortège floristique, 45 espèces notées dans les 3 lins suivis.

Comme pour les autres cultures printanières, ce sont les annuelles qui dominent (tableau n°31) dont 9 espèces à germination printanière (28% des annuelles).

Tableau 31 - Spectre biologique de la flore du Lin.

	Phanérophytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Cryptophytes	Thérophytes
Nombre d'espèces (45)	0	1	9	4	32
En %	0	2.2	20.0	8.9	71.1
Nb d'espèces seulement dans le Lin	0	1	0	0	1

Certaines espèces peuvent être dans deux types biologiques

Absolument rien d'original dans le groupe des dominantes ou des abondantes (tableau n°32). C'est comme partout, la Moutarde des champs domine largement cette culture. Ensuite, viennent quelques abondantes dont le Cirse des champs et le Liseron des champs. Ce sont deux vivaces à rhizome et l'ouverture à la lumière que permet le Lin durant toute sa culture n'est certainement par étrangère à cette prolifération.

Tableau 32 - Principales adventices du Lin.

Nom français	Nom scientifique	Moyenne de contribution	Moyenne générale	Fréquence en %
Moutarde des champs	(<i>Sinapis arvensis</i> L.)	3.33	3.33	100.00
Cirse des champs	(<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.)	0.73	0.73	100.00
Liseron des champs	(<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	0.73	0.73	100.00
Renouée Liseron	(<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. Löve)	0.40	0.40	100.00
Mouron rouge	(<i>Anagallis arvensis</i> L.)	0.40	0.40	100.00
Renouée des oiseaux	(<i>Polygonum aviculare</i> L.)	0.40	0.40	100.00
Fumeterre officinale	(<i>Fumaria officinalis</i> L.)	0.10	0.10	100.00

Les deux espèces « exclusives » des cultures de Lin sont des espèces tout à fait communes de cette région. La Bugrane est une chaméphyte herbacée des milieux naturels ou semi-naturels. Elle est ici grâce à un effet de proximité des pelouses sèches et chemins voisins.

Tableau 33 - Indice moyen d'abondance et fréquence des espèces exclusives des cultures de Lin.

Nom français	Nom scientifique	Moyenne de contribution	Moyenne générale	Fréquence en %
Amarante réfléchie	(<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	0.10	0.03	33.33
Bugrane épineuse	(<i>Ononis spinosa</i> L.)	0.10	0.03	33.33

En résumé, c'est une flore banale avec quelques points originaux comme le Bleuet (***Centaurea cyanus* L.**), le Peigne de Vénus, la Knautie des champs (***Knautia arvensis* (L.) Coulter**) et la Phacélie. Contrairement à ce que la Moutarde pourrait nous faire croire avec une telle dominance, les linières sont les cultures les plus propres et ce, malgré une luminosité importante jusqu'au sol, favorable aux germinations.

8.2.10 Flore de l'Avoine de printemps :

Les 52 espèces qui croissent dans l'Avoine de printemps sont surtout des plantes annuelles pour 83% d'entre elles dont 9 germant au printemps après les dernières gelées. Depuis 1986, cette culture a été suivie 5 fois.

Tableau n° 34 : Spectre biologique de la flore de l'Avoine de printemps :

Tableau 34 - Spectre biologique de la flore de l'Avoine de printemps.

	Phanérophytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Cryptophytes	Thérophytes
Nombre d'espèces (52)	0	1	6	3	43
En %	0	1.9	11.5	5.8	82.7
Nb d'espèces seulement dans l'Avoine de printemps	0	0	0	0	2

Certaines espèces peuvent être dans deux types biologiques

L'espèce dominante c'est toujours la Moutarde des champs alors que dans le groupe des abondantes on retrouve aussi les mêmes que celles citées dans les autres cultures de printemps dans un ordre relativement proche.

Comme pour la culture précédente et l'Orge de printemps, l'Avoine nue de printemps est une culture pouvant très vite se salir (tableau n° 35). Le Vulpin des champs ou la Parelle à feuilles crépues sans être fréquentes abondent certaines années ou dans quelques parcelles.

Tableau 35 - Principales adventices de l'Avoine de printemps.

Nom français	Nom scientifique	Moyenne de contribution	Moyenne générale	Fréquence en %
Moutarde des champs	(<i>Sinapis arvensis</i> L.)	3.60	3.60	100.00
Renouée Liseron	(<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. Löve)	2.22	2.22	100.00
Folle Avoine	(<i>Avena fatua</i> L.)	1.06	1.06	100.00
Pavot Coquelicot	(<i>Papaver rhoeas</i> L.)	1.04	1.04	100.00
Renouée des oiseaux	(<i>Polygonum aviculare</i> L.)	1.04	1.04	100.00
Mouron rouge	(<i>Anagallis arvensis</i> L.)	0.84	0.84	100.00
Fumeterre officinale	(<i>Fumaria officinalis</i> L.)	0.68	0.68	100.00
Véronique de Perse	(<i>Veronica persica</i> Poiret)	0.46	0.46	100.00
Cirse des champs	(<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.)	1.53	1.22	80.00
Liseron des champs	(<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	0.33	0.26	80.00
Vulpin des champs	(<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson.)	1.37	0.82	60.00
Parella à feuilles crépues	(<i>Rumex crispus</i> L.)	0.73	0.44	60.00
Matricaire inodore	(<i>Matricaria perforata</i> Mérat)	0.55	0.22	40.00
Matricaire camomille	(<i>Matricaria recutita</i> L.)	0.40	0.24	60.00

La Vesce à feuilles étroites qui paraît exclusive de cette culture (tableau n° 36) se rencontre également dans les friches et vides à annuelles des pelouses sèches. C'est donc un effet de proximité qu'il faut voir ici et un reliquat de la culture de la Lentille. Par contre quelques plantes peu fréquentes ont été notées, comme le Bleuet, le Peigne de Vénus, deux Fumeterres : F. à petites fleurs et F. de Vaillant et souvent la Dauphinelle, mais dispersée dans les parcelles.

Tableau n° 36 : Indice moyen d'abondance et fréquence des espèces exclusives des cultures d'Avoine de printemps :

Tableau 36 - Indice moyen d'abondance et fréquence des espèces exclusives des cultures d'Avoine de printemps.

		Moyenne par site	Moyenne générale	Fréquence en %
Vesce à feuilles étroites	(<i>Vicia tenuifolia</i> Roth)	0.10	0.02	20.00
Colza		1.00	0.20	20.00

En résumé, cette culture est peu différente des autres cultures de printemps. Une flore relativement pauvre avec des plantes intéressantes mais très dispersées. La dominante reste toujours la même : la Moutarde des champs.

8.2.11 Flore de l'Engrain :

L'Engrain ou Petit épeautre (*Triticum monococcum L.*) se cultive pratiquement comme le blé tendre d'hiver. Il se contente de sols plus maigres d'où son implantation sur les coteaux marneux de l'exploitation.

Son avantage vis à vis des adventices est sa faculté à taller rapidement et abondamment au point de donner une impression plus d'une espèce fourragère que d'une céréale. Non seulement son tallage est énorme mais il développe des feuilles plus larges et plus longues que le blé. On pourrait le comparer à un fort Escourgeon. C'est donc une plante couvre sol a priori efficace contre les adventices hivernantes. Son handicap vient de sa montaison lente au début, puis plus rapide ensuite, et de sa faible densité à l'épiaison. Il offre plus d'espaces en fin de montaison que durant l'hiver.

Est-ce cela qui fait que les espèces habituelles ne sont pas les plus tenaces dans cette culture ?

Toujours est-il que la plante dominante est le Coquelicot. La Dauphinelle vient en second et on retrouve cette fois en troisième position des plus abondantes, la Moutarde des champs. Ensuite, parmi le groupe de plantes constantes on note la Minette (= Luzerne lupuline) et la Knautie toujours présente mais simplement dans le cortège. Une autre espèce abondante seulement ici est le Gaillet gratteron, espèce assez prolifique qui profite du couvert dense de la culture pendant l'hiver et s'étalera aisément ensuite au cours du printemps et du début de l'été. Enfin, la Véronique des champs (*Veronica arvensis L.*), une petite annuelle banale que l'on n'avait pas observée aussi fréquente dans les autres cultures. Ce classement est original mais il ne repose que sur deux cultures suivies dans les deux champs les plus riches de l'exploitation (en terme d'adventices) : la Grosse épine et Boinveau (voir chapitre 8.1).

Malgré cela la flore adventice de l'Engrain est pauvre avec ses 44 espèces dont 36 annuelles (82 %) et 7 germant après les dernières gelées (soit 19% des annuelles). Le nombre de vivaces et de pérennes (hémicryptophytes + cryptophytes) est relativement important par rapport au total de la flore. Là aussi les parcelles ensemencées ont leur importance puisqu'elles jouxtent les pelouses sèches. C'est donc un effet de proximité déjà décrit plus haut avec la Centaurée scabieuse (*Centaurea scabiosa L.*), le Silène enflé (*Silene vulgaris (Moench) Garcke*) et la Knautie des champs.

Tableau 37 - Spectre biologique de la flore de l'Engrain.

	Phanérophytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Cryptophytes	Thérophytes
Nombre d'espèces (52)	0	0	9	3	36
En %	0	0	20.5	6.8	81.8

Tableau 38 - Principales adventices de l'Epeautre.

Nom français	Nom scientifique	Moyenne de contribution	Moyenne générale	Fréquence en %
Pavot Coquelicot	<i>(Papaver rhoeas L.)</i>	3.50	3.50	100
Dauphinelle	<i>(Consolida regalis S.F. Gray)</i>	1.50	1.50	100
Moutarde des champs	<i>(Sinapis arvensis L.)</i>	1.05	1.05	100
Cirse des champs	<i>(Cirsium arvense (L.) Scop.)</i>	0.55	0.55	100
Luzerne lupuline	<i>(Medicago lupulina L.)</i>	0.55	0.55	100
Renouée Liseron	<i>(Fallopia convolvulus (L.) 'A. Löve)</i>	0.55	0.55	100
Gaillet gratteron	<i>(Galium aparine L.)</i>	0.55	0.55	100
Mouron rouge	<i>(Anagallis arvensis L.)</i>	0.55	0.55	100
Véronique de Perse	<i>(Veronica persica Poiret)</i>	0.55	0.55	100
Folle Avoine	<i>(Avena fatua L.)</i>	0.55	0.55	100
Liseron des champs	<i>(Convolvulus arvensis L.)</i>	0.10	0.10	100
Knautie des champs	<i>(Knautia arvensis (L.) Coulter)</i>	0.10	0.10	100
Parelle à feuilles crépues	<i>(Rumex crispus L.)</i>	0.10	0.10	100
Véronique des champs	<i>(Veronica arvensis L.)</i>	0.10	0.10	100
Brome stérile	<i>(Bromus sterilis L.)</i>	0.10	0.10	100
Vulpin des champs	<i>(Alopecurus myosuroides Hudson.)</i>	2.00	1.00	50



13. Passerine



13. Dauphinelle

Parmi les plantes intéressantes de cette culture mais disséminées, on notera le Bifora rayonnant (*Bifora radians M. Bieb.*), la Spéculaire hybride (*Legousia hybrida (L.) Delarbre*), la Vesce de Hongrie (*Vicia pannonica Crantz*) et l'lvraie (*Lolium temulentum L.*) dont il a déjà été question dans l'Orge de printemps cultivée dans la même parcelle cette année là à Boineveu.

En résumé, c'est une culture d'hiver originale qui offre également une flore à la composition un peu différente de celle des cultures principales. La flore est typiquement messicole faite surtout de grandes herbes où les annuelles dominent et colorient ces champs intensément.

8.3 Observations concernant les espèces

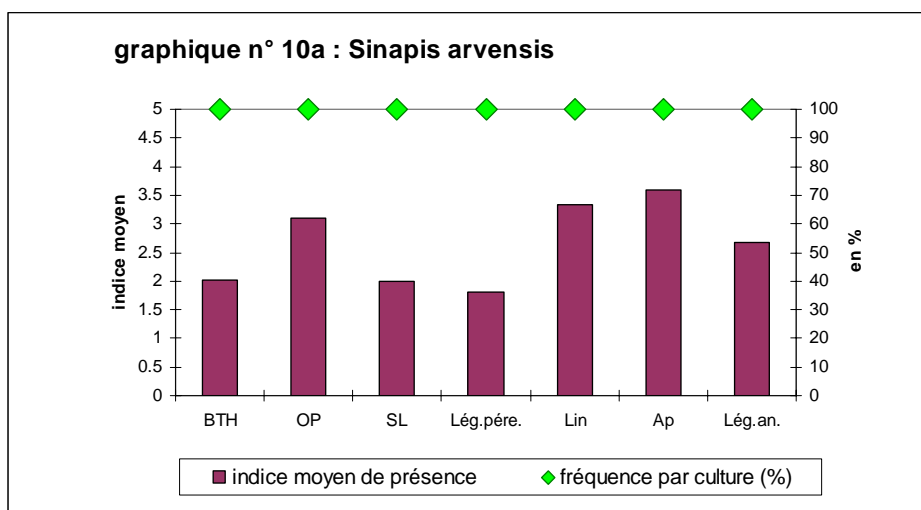
Pour illustrer la dynamique des principales adventices de cette exploitation, deux séries de graphiques, n°10a à 10o, sont présentés avec pour données les valeurs phytosociologiques suivantes :

L'indice moyen de contribution, là où l'adventice est présente par culture, et la fréquence, exprimée en % du total par culture.

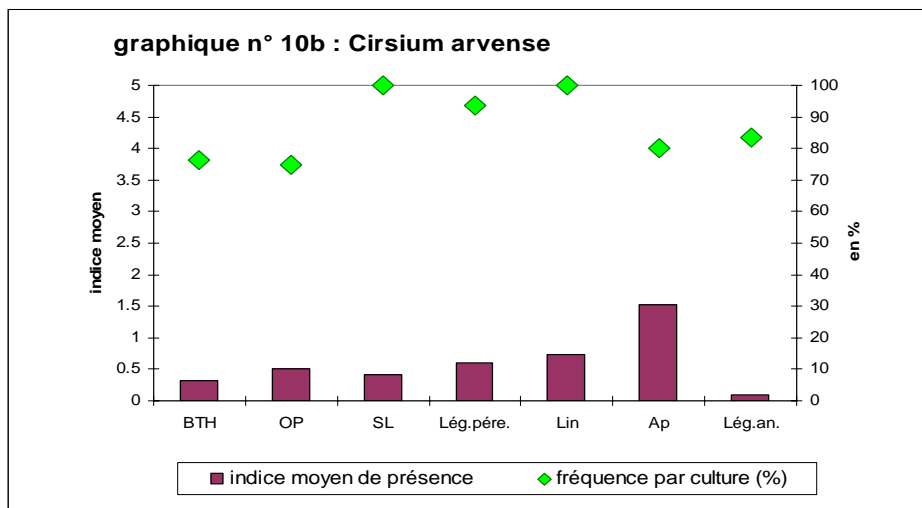
Cette série de graphiques illustre, pour les principales espèces, l'importance phytosociologique de chacune dans des cultures n'ayant jamais reçu directement (mais par embruns tout est possible) la moindre molécule d'herbicide chimique.

La moutarde des champs (*Sinapis arvensis* L.) est une constante des cultures et une dominante. On remarque surtout sa dominance dans les cultures printanières. Comme beaucoup de Brassicacées des champs, elle germe rapidement, elle supporte peu l'ombre et souffre moins de la compétition avec les cultures printanières qu'avec les moissons d'hiver. Alors que pour les légumineuses pérennes, le fait de semer un mois après l'orge de printemps la Luzerne ou le Trèfle violet, détruit une partie des Moutardes. Ce semis s'effectue goulottes levées, seuls les peignes grattent le lit de semences et du coup arrachent les plantules les plus fragiles.

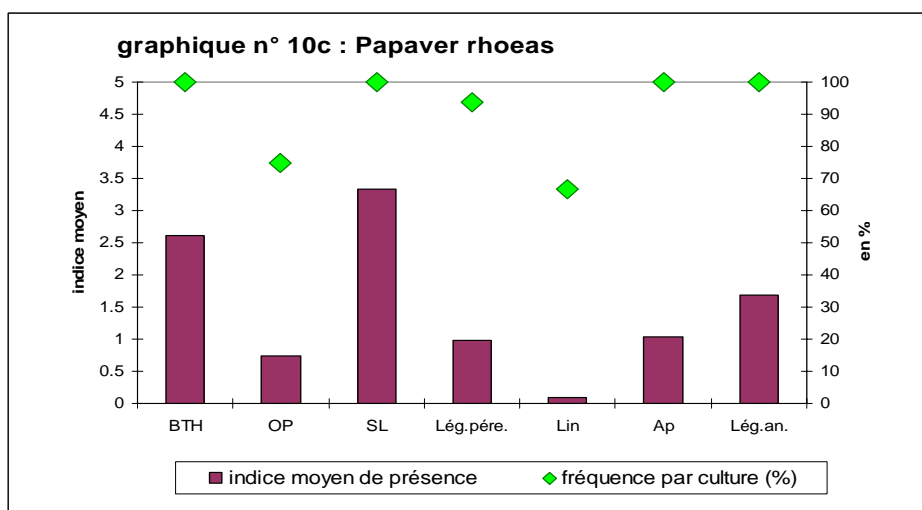
Graphiques n° 10 : Spectre phytosociologique des adventices en cultures biologiques



Le cirse des champs ou Chardon des champs (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) est lui aussi une constante de ces cultures avec au minimum 70% de présence. Il n'occupe pas a priori une couverture importante sauf dans l'Avoine de printemps et quelques parcelles, indifféremment de la culture en place. C'est plus sa ténacité qu'il faut craindre et son dynamisme dans les cultures pérennes. Il s'implante facilement mais s'éradique avec beaucoup de difficultés.

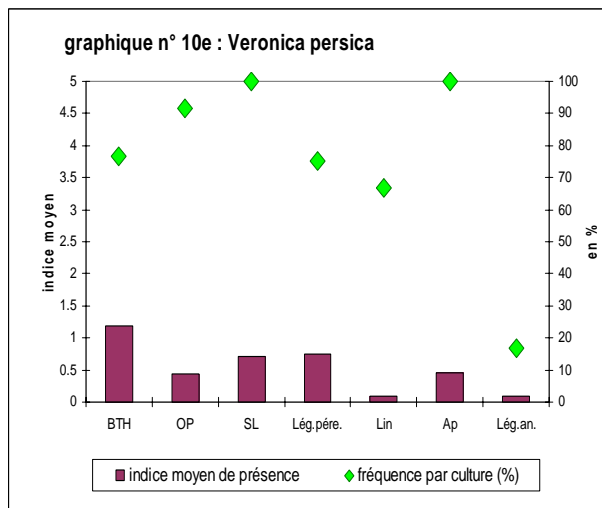
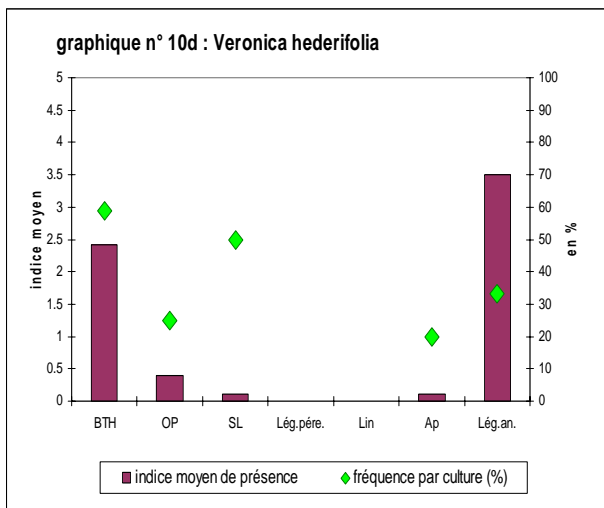


Plante messicole par excellence, le grand Coquelicot ou Pavot Coquelicot (*Papaver rhoeas* L.) ou Coquelicot, préfère nettement les moissons à implantation automnale.

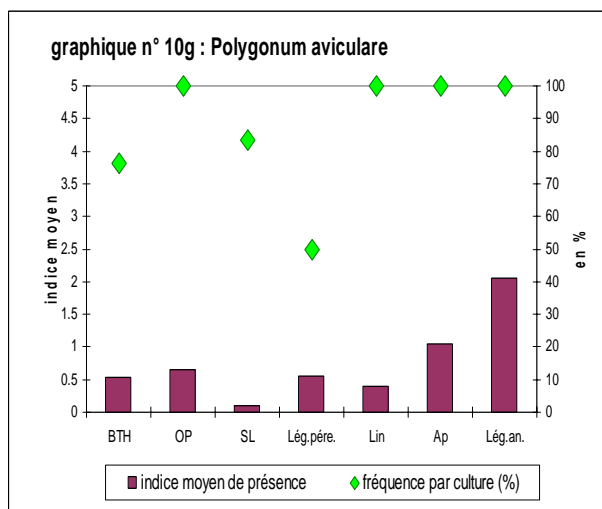
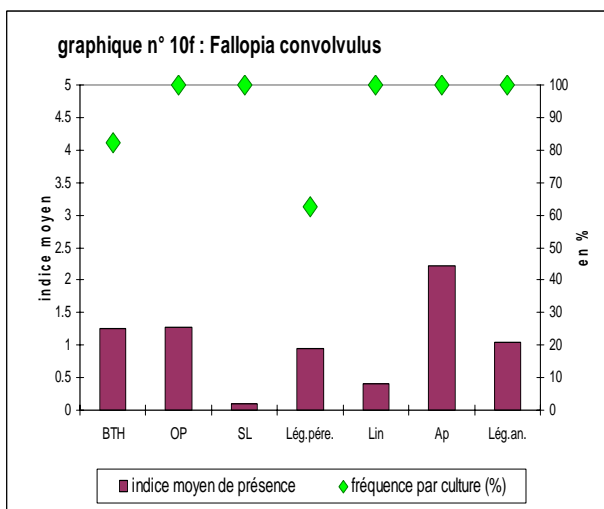


Parmi les Véroniques des cultures, la plus fréquentes est la Véronique à feuilles de Lierre. Dans les cultures bio, elle est bien présente mais de manière très variable selon qu'il s'agit de culture d'automne ou de printemps. Dans le blé elle peut être dominante dans plus de la moitié des parcelles emblavées. Dans les cultures de Légumineuses annuelles, c'est dans la Féverole d'hiver qu'elle couvre le sol de façon remarquable. Les cultures de printemps ne sont pas ses refuges, elle est particulièrement absente dans le Lin et les luzernières. Son cycle biologique en fait une annuelle hivernante.

La Véronique de Perse est fréquente dans toutes les cultures, sauf les légumineuses annuelles. Sa préférence va nettement aux moissons où elle est abondante dans le blé. C'est une plante annuelle aux exigences écologiques souples.

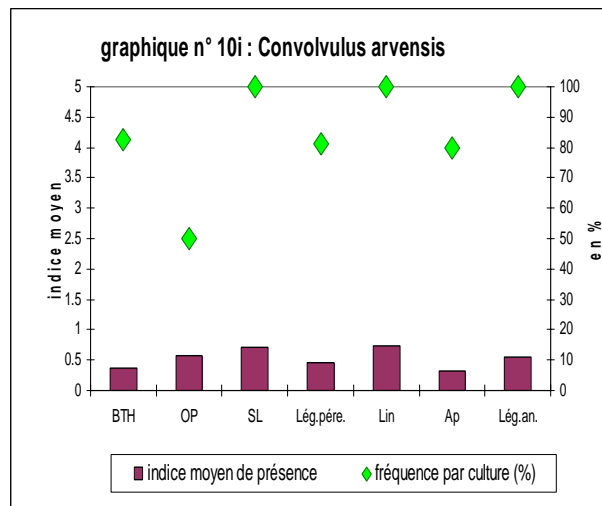
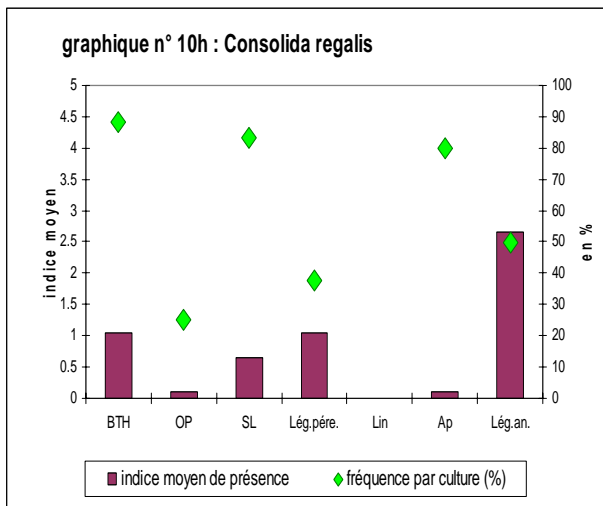


Les Renouées sont des annuelles strictement printanières et de préférence à germination après les dernières gelées. Elles peuvent germer avant, mais leur résistance dépend de la couverture offerte par la culture en place. Dans les céréales d'automne, leur présence est liée aux espaces entre les touffes de blé, par exemple lorsque celui-ci commence sa montaison et que les feuilles hivernales régressent. S'ajoute à cela la disparition progressive des adventices hivernales, comme les Véroniques, qui libèrent également de la place. Un regain d'humidité en fin de montaison du blé aide certainement leur implantation sans conséquence sur la culture.



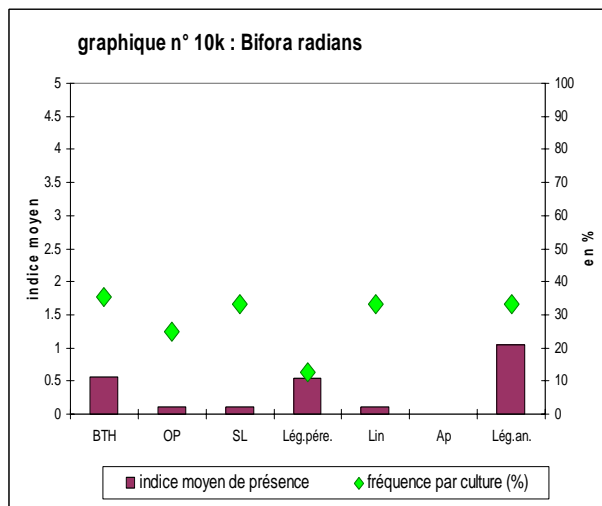
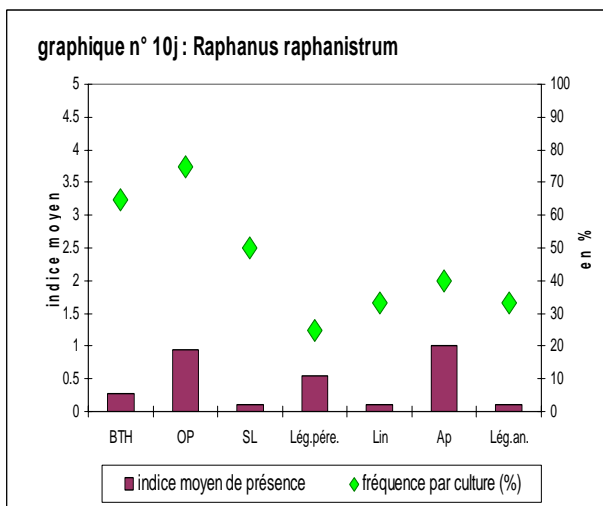
La Dauphinelle (*Consolida regalis* S.F. Gray) est aussi une messicole typique. C'est une plante qui se fait très rare hors cultures bio. Dans ces conditions, elle est vraiment présente dans toutes les cultures (sauf le Lin) et même dominante dans les lentilles de printemps.

Un peu comme le Cirse des champs, le Liseron (*Convolvulus arvensis* L.) est une constante des parcelles bio mais pas réellement abondante ou ponctuellement seulement. C'est ce que l'on peut appeler une menace sourde.



La Ravenelle est une des originales dans ces cultures. Par sa fréquence d'abord, car on la trouve dans toutes entre 20 et 80%, avec une forte préférence pour les céréales de printemps où elle peut être abondante. Dans les cultures intensives de cette région, cette espèce est devenue rare, sauf peut être en marge des cultures sur sols plutôt riches, les jardins sur limons par exemple.

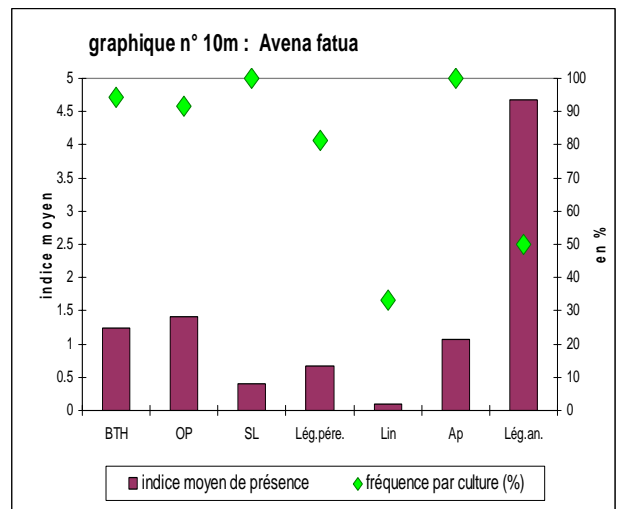
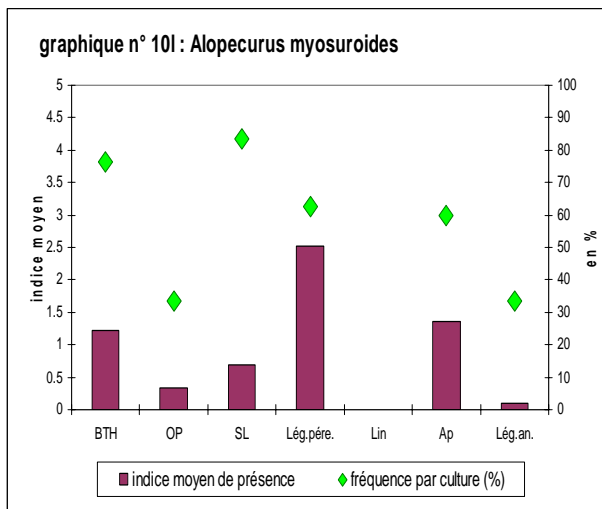
Le Bifora rayonnant quant à lui est extrêmement rare hors culture bio. On peut accidentellement le trouver sur les pelouses écorchées en périphérie agricole. C'est là un refuge important pour de nombreuses adventives messicoles.



Les deux Poacées qui suivent sont les seules adventices véritablement importantes de ces cultures. Le Pâturin commun, une autre Poacée est un cas à part car il est présent en abondance seulement dans la Luzerne.

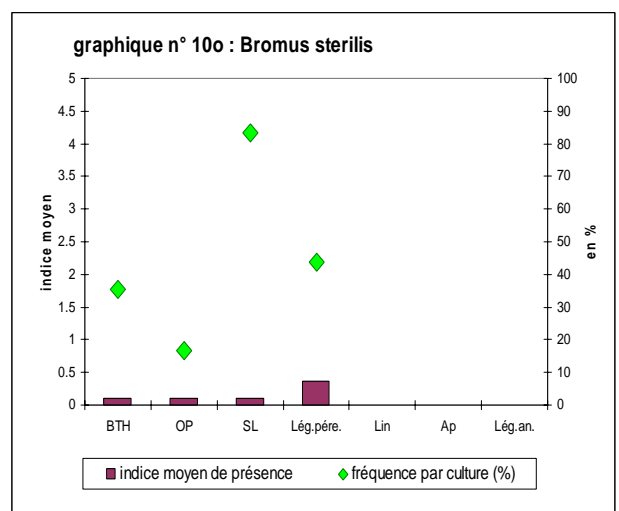
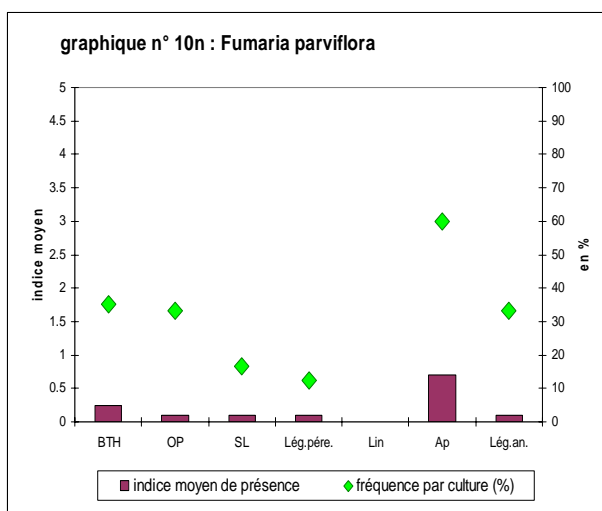
Le Vulpin des champs (*Alopecurus myosuroides* Hudson.) est diversement fréquent et même inexistant dans le Lin. Sa préférence va aux céréales d'hiver surtout et aux légumineuses pérennes, particulièrement la 2e année où il est largement dominant. La précocité de son tallage et la faculté d'émettre tardivement et à profusion des épis, lui permet de passer la première coupe de l'année sans problème.

La Folle Avoine (*Avena fatua* L.) est de loin l'espèce qu'il faut craindre le plus. Elle est constante dans toutes les cultures sauf dans celle du Lin où elle y est tout de même dans un champ sur trois. Cette grande graminée germe bien en automne mais surtout au printemps d'où une abondance énorme dans les cultures de lentille même semées tardivement (en mai).



En association, ces deux espèces ont été la cause de la destruction de cultures et plus particulièrement de céréales.

D'autres espèces pourraient figurer ici ; beaucoup sont fréquentes ou certaines sont des exclusives d'une culture. Comme par exemple la Fumeterre à petites fleurs, plante devenue très rare et qui n'est fréquente ici et en abondance que dans l'Avoine de printemps. Pour le Brome stérile, sa présence est liée à la rotation courte dont les Légumineuses pérennes seraient en tête de rotation.



Dynamique de quelques adventices :

Au cours d'une saison, les adventices ont leur propre rythme de croissance et de développement. Ce rythme biologique est directement lié à la culture dans laquelle elle croît. Les exemples choisis sur culture de blé tendre d'hiver dans le tableau n° 39 et les graphiques n° 11, sont parmi les adventices les plus communes. On observe une alternance des espèces dominantes variable dans la durée. Les dominantes permanentes comme le Vulpin des champs ou la Moutarde se remarquent dès leur floraison en passant au-dessus de la céréale. Ainsi, jusqu'à la dessiccation de ces deux plantes, ces adventices ont largement ponctionné les éléments minéraux et l'eau réservés à la culture. Les dominantes ponctuelles comme la Véronique de Perse ou le coquelicot, par la soudaineté de leur apparition, sont également de gros facteur limitant les rendements.

Tableau 39 - Dynamique de quelques adventices dans le blé tendre d'hiver.

Espèces suivies	04 mai		23 mai		22 juin		28 sept.		09 nov.	
	Indice	Stade phéno.	Ind.	Stade phéno.	Ind.	Stade phéno.	Ind.	Stade phéno.	Ind.	Stade phéno.
<i>Bifora radians</i> M. Bieb.	0.1	M	2	dFl Fr	0.1	Fl Fr fn				
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	1	Fl	0.1	Fl Fr						
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	0.1	M	0.1	M	0.1	dFl			0.1	po
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	0.1	Fl	0.1	Fl Fr					0.1	pl ros
<i>Sinapis arvensis</i> L.	3	dFl	2	Fl Fr	2	Fr fn	1	pl bo	1	ros dFl
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1	Fl Fr	2	Fr dfn			0.1	pl	2	pl
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.			0.1	M	1	Fl Fr	0.1	pl M	1	fr fn
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	1	Fl	0.1	Fr fn			0.1	pl	0.1	pl
<i>Fumaria officinalis</i> L.	1	Fl	1	Fl Fr					0.1	pl
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0.1	ros	3	bo dFl	4	Fl Fr			0.1	pl
<i>Rumex crispus</i> L.	0.1	ros	0.1	bo	0.1	Fr	0.1	ros	0.1	ros dFl
<i>Consolida regalis</i> S.F. Gray	3	M	2	bo	2	Fl Fr				
<i>Veronica hederifolia</i> L.	2	Fl Fr	0.1	Fr fn	0.1	Fr fn				
<i>Veronica persica</i> Poiret	2	Fl	1	Fr dfn	0.1	Fr fn	0.1	pl. lat	3	pl
<i>Viola arvensis</i> Murray	0.1		0.1	Fl Fr			0.1	Pl. lat	1	pl
<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson.	4	E	4	E	4	E fn	1	tall	3	tall

Indice = indice d'abondance/dominance de Braun Blanquet.

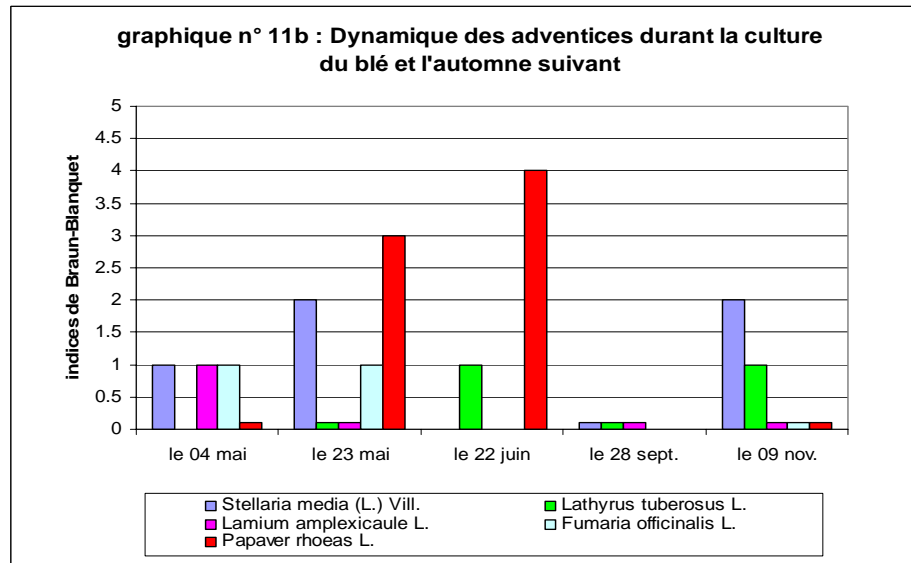
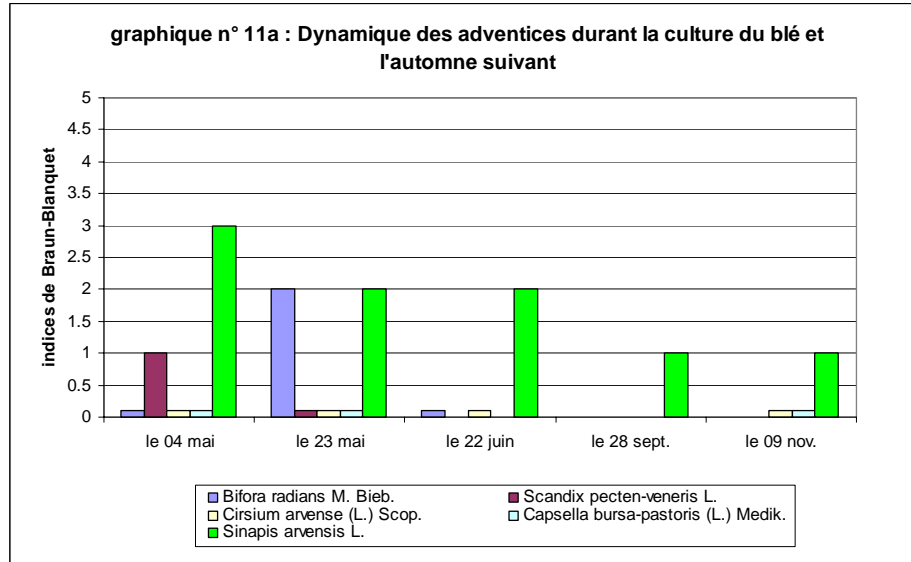
Stades phénologiques : Pl = plantule, ros = rosette, M = montaison de la tige, Fl = floraison (dFl = début de la floraison), Fr = fructification, fn = dessiccation de la plante (dfn = début de la dessiccation), lat = état latent de la plante (hiver et été surtout), tall = tallage des Graminées.

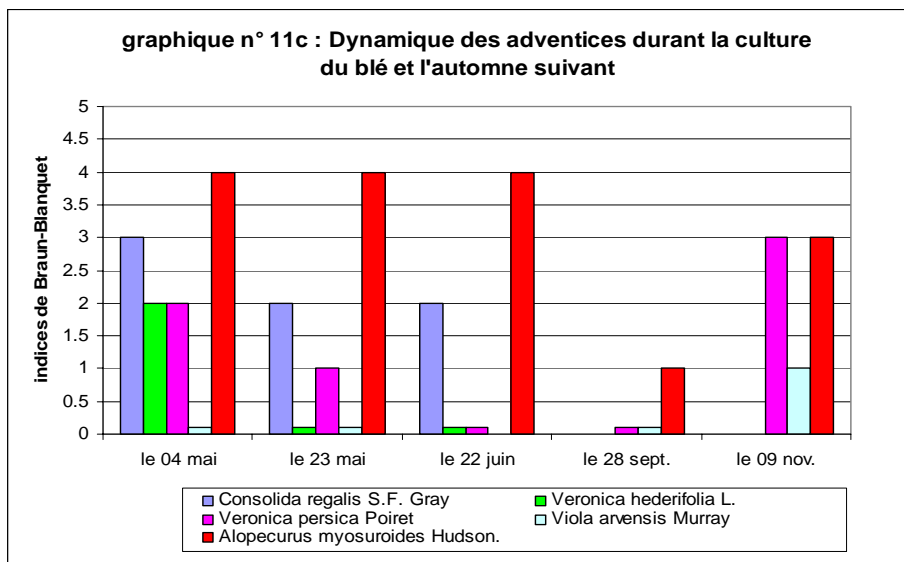
Dès le 04 mai, la Moutarde et le Vulpin dominent largement ; à cette date le blé n'en est qu'à la fin de la montaison de ses tiges. Puis lorsque le Coquelicot à son tour passe au-dessus du blé, ce dernier laisse apparaître ses épis. Au stade laiteux pâteux de la céréale, stade sensible au niveau de la conquête de l'eau restant dans un réservoir déjà faible, les trois adventices sont en pleine maturation, en fleur et/ou en fruit.

Mais sous la culture, d'autres adventices discrètes, abondent au minimum comme le Bifora, le Mouron blanc ou la Dauphinelle.

Après la moisson, le déchaumage de fin d'été permet à ces mêmes adventices de germer sur un sol nu ou elles peuvent allègrement couvrir le sol sans contrainte puisque c'est ce qui est recherché. Les espèces annuelles hivernantes comme les Véroniques ou le Vulpin se développent en abondance tant qu'un nouveau déchaumage ne se produit pas.

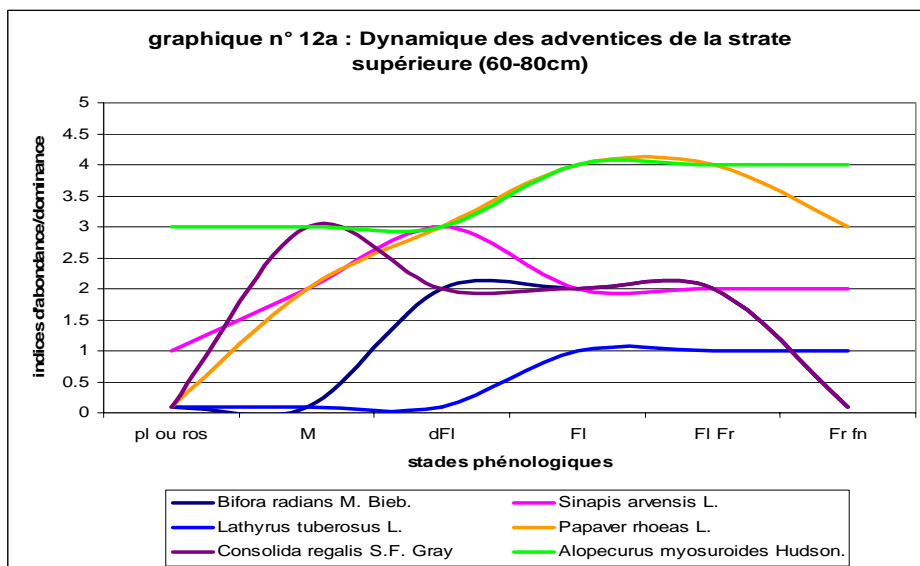
Graphiques n° 11 : Dynamiques de quelques adventices dans le blé tendre d'hiver :



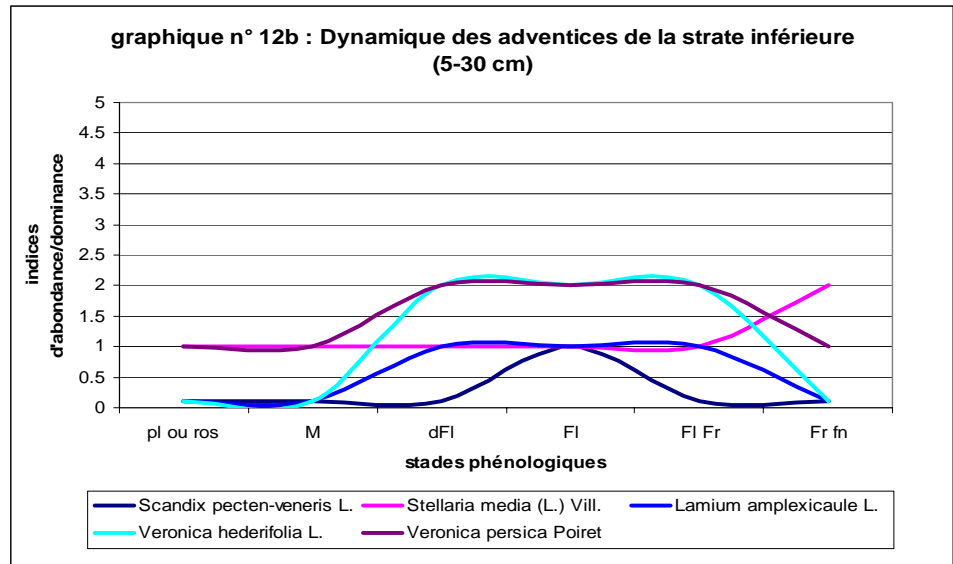


On peut observer dans les graphiques n° 12 que ce n'est pas toujours à la floraison que certaines adventices s'expriment le mieux. Le Vulpin et plus généralement les Graminées, sont déjà fortement présentes dès le stade fin du tallage, ce qui est facilement observable car la culture elle-même n'est pas plus avancée. Les jolies fleurs de la Dauphinelle traduisent à peine la masse de tiges et de feuilles qui lui permet de s'épanouir d'où un indice supérieur au stade montaison des tiges et une régression ensuite liée à la disparition de ses dernières au moment de l'épanouissement des fleurs.

Graphiques n° 12 : Dynamique des adventices selon leur phénologie :



Pour la strate la plus discrète, celle située dans la culture et que l'on ne peut noter qu'en écartant les plantes, le comportement d'ensemble est relativement homogène. En effet, pour toutes ces espèces la compétition pour la lumière est primordiale. Ce sont toutes des précoces et l'allongement de la tige est rapide ; elles accompagnent la montaison du blé. Dès que celui-ci commence à dépasser ces mauvaises herbes, elles sont déjà en fleur et certaines fructifient comme la Véronique à feuilles de lierre ou le Mouron blanc. Rapidement, soit en quelques semaines, ces adventices seront fanées. Au stade laiteux pâteux du blé, la plupart auront disparu ou tout au plus nous n'en verrons que les restes secs.



14. *Adonis flamme*

9. Conclusion

Il va de soi qu'en l'absence de traitement phytosanitaire, les adventices s'expriment librement. Les réelles contraintes sont les itinéraires culturaux basés sur des successions de productions visant à limiter la prolifération des mauvaises herbes.

A l'échelle d'une exploitation, la flore potentielle des parcelles traduit tout un passé cultural et des conditions édaphiques propres à chacune. C'est certainement l'élément le plus important dans la richesse floristique de cette ferme bio.

Puis vient ensuite l'espèce cultivée et son cortège de contraintes dont la date de semis et le dynamisme de sa croissance.

La rotation est le troisième facteur d'enrichissement ou de sélection. Elle apporte aussi à la parcelle des espèces nouvelles par l'introduction de cultures nouvelles avec parfois leurs plantes venues d'ailleurs. La Phacélie ou la Vesce de Hongrie font partie de ces étrangères bien utiles aussi à un moment de la vie rurale (plante mellifère originaire l'Amérique pour l'une et fourragère d'Europe centrale pour la suivante).

La flore bio :

Avec 189 espèces inventoriées sur cette ferme bio, on peut considérer qu'on a là une flore particulièrement riche, dont certains éléments sont maintenant introuvables dans les grandes plaines céréalières du sud du bassin parisien.

Par ordre décroissant d'importance, c'est la culture de blé qui est la plus riche avec 122 espèces notées soit 65% de l'inventaire total. Puis viennent les Légumineuses pérennes 111 sp., le Seigle lentillon 104 sp. et l'Orge de printemps 72sp. Les autres cultures de printemps comptent environ 50 espèces chacune.

Pour chaque culture l'amplitude de la flore annuelle est très importante, ce qui montre que ce n'est pas seulement l'espèce cultivée qui compose le cortège mais aussi le potentiel historique de la parcelle et les conditions climatiques annuelles.

La biologie de la flore :

L'inventaire floristique est composé surtout de plantes annuelles ou thérophytes pour 66% soit 124 espèces. Puis viennent les plantes vivaces que l'on peut rassembler, les hémicryptophytes plus les cryptophytes, pour former 36% de cette flore soit 69 espèces.

Les annuelles sont variables selon les cultures. On en compte 68% pour la flore du Seigle lentillon à 83 % pour l'Avoine de printemps. Plus il y a d'annuelles et moins il y a de vivaces les autres groupes biologiques étant peu importants. Les Luzernières sont implantées pour une durée de trois années, grâce à cela, les plantes vivaces peuvent s'installer puis se maintenir et composer ainsi 36% de la flore de cette culture, soit 41 espèces. A noter l'absence de chaméphytes et de phanérophytes, plantes pour lesquelles le bourgeon végétatif est au-dessus du sol pendant l'hiver (ce sont des sp. ligneuses en général), elles sont donc très sensibles à la barre de coupe et détruites à chaque passage.

A l'opposé des légumineuses pérennes on a les cultures printanières, que l'on sème après plusieurs façons culturales ce qui limite considérablement la progression des vivaces et même en éradique certaines, au moins le temps d'une saison. Ce qui fait 9 à 13 espèces vivaces pour le Lin, l'Avoine de printemps ou les légumineuses annuelles. La rotation longue à la fin de laquelle ces cultures se retrouvent, contribue à la disparition partielle ou totale des Cryptophytes notamment. Ce sont des plantes à végétation précoce dérangées par les travaux du sol avant semis de la culture et au moment de leur démarrage en végétation..

Immédiatement après les légumineuses pérennes, sont semés les blés puis les orges de printemps et enfin le Seigle lentillon. Dans ce type de rotation et sur les parcelles réservées à celui-ci, les vivaces peuvent se maintenir, avec difficulté, mais ce groupe biologique ne régresse que dans leur importance relative (fréquence et couverture au sol). Elles sont simplement présentes.

Parmi les groupes phytosociologiques, celui des plantes rudérales est particulièrement évident dans les légumineuses pérennes. Ce sont des espèces supportant bien le tassement ou le roulage et le cycle long de la plante cultivée. De plus, leurs besoins sont limités en éléments minéraux, excepté peut-être l'azote. Ce dernier étant à disposition dans les Luzernières et Trèfilières, lors de leur dépérissement (3e année). Parmi ces plantes plusieurs Géraniums, Plantains et Parelles ont progressés en trois années de luzerne.

Les espèces dominantes :

La fréquence des adventices est d'abord une donnée essentielle de l'enherbement des cultures. Des groupes de fréquences ont été établis dans le tableau n°40, afin de simplifier cette variable. Les espèces très communes, c'est-à-dire, leur présence dans 75 % au moins des situations pour une culture, sont peu nombreuses. Ce sont en général souvent les mêmes quelles que soient les cultures. Entre 7 sp. pour les légumineuses pérennes et 20 pour le seigle lentillon. Là encore, l'effet hétérogénéité de la culture joue énormément.

Si on rassemble toutes les espèces communes et très communes soit celles que l'on rencontre une fois sur deux dans les parcelles d'une même culture, c'est 15 à 45 plantes qui composent ce groupe. En proportion de la flore de chaque culture, c'est le seigle lentillon qui est le plus homogène avec plus de 43 % d'adventices rencontrées dans un inventaire sur deux. Les autres cultures ont 15 à 19 sp. soit 15 à 20% de la flore de chacune. Ce qui traduit à la fois l'hétérogénéité et la richesse des différentes cultures.

Tableau 40 - Répartition des espèces selon leurs fréquences par culture.

Dénomination des groupes	Seuils de fréquences en %	Légumineuses pérennes		Blé tendre d'hiver		Orge de printemps		Seigle lentillon	
		nb	En %	nb	En %	nb	En %	nb	En %
très communes	75 à 100	7	6.3	13	10.6	10	13.9	20	19.2
communes	50 à 74	10	9.0	6	4.9	5	6.9	25	24.0
peu communes	25 à 49	20	18	23	18.8	21	29.2	19	18.3
rarees	1 à 24	74	66.7	80	65.6	36	50	40	38.2
total		111	100	122	100	72	100	104	100

L'indice d'abondance/dominance moyen de contribution :

Cet indice concerne la moyenne par espèce là où celle-ci est présente. Ce qui cache évidemment l'hétérogénéité entre parcelles étant donnée la variation des communautés d'adventices sur un territoire. D'où par exemple pour le Vulpin des champs un indice d'abondance de contribution de 2.5 en Luzernière pour seulement 2.0 en indice moyen général de cette même culture.

S'ajoute à cela une histoire culturelle ancienne et récente avec des itinéraires culturels relativement proches pour chaque espèce cultivée. Ce qui peut être un facteur important de la variation de l'indice de Braun-Blanquet.

Les plantes dominatrices selon ce mode de calcul sont résumées dans le tableau n° 41 où l'on observe effectivement la Moutarde des champs (*Sinapis arvensis* L.) ou le Coquelicot (*Papaver rhoeas* L.) souvent dominants dans plusieurs cultures. D'autres, à la faveur d'une parcelle exceptionnellement envahie se distinguent seulement dans une seule culture comme, le Picris fausse vipérine (*Picris echioides* L.) dans la Luzerne, la Véronique à feuilles de Lierre (*Veronica hederifolia* L.) et la Dauphinelle (*Consolida regalis* S.F. Gray) sous la Folle Avoine (*Avena fatua* L.) dans les Lentilles de printemps. Exceptionnel aussi l'envahissement du Laiteron des champs (*Sonchus arvensis* L.) dans de l'Orge de printemps.

Tableau 41 - Les espèces à indices moyens de contribution élevés.

	Espèces dominantes avec un indice > à 2.5	Sp. très abondantes, indice entre 1.5 et 2.5
Légumineuses pérennes	<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson.	<i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Picris echioides</i> L.
Blé tendre d'hiver	<i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. <i>Veronica hederifolia</i> L.
Orge de printemps	<i>Sonchus arvensis</i> L. <i>Sinapis arvensis</i> L.	
Seigle lentillon	<i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Sinapis arvensis</i> L.
Légumineuses annuelles	<i>Lathyrus tuberosus</i> L. <i>Veronica hederifolia</i> L. <i>Avena fatua</i> L.	<i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Consolida regalis</i> S.F. Gray
Lin	<i>Sinapis arvensis</i> L.	
Avoine de printemps	<i>Sinapis arvensis</i> L.	

L'indice d'abondance/dominance moyen :

Cet indice est la couverture moyenne d'une adventice pour une culture donnée. L'effet parcelle est ainsi gommé, ce qui peut minimiser aussi l'abondance réelle d'une espèce.

La valeur selon laquelle une plante est considérée dominante est ramenée à 2 et plus. Là aussi les principales adventices s'expriment. On ajoute à celles citées dans le chapitre précédent, la Renouée Liseron et la Folle avoine, plantes uniformément abondantes ou dominantes en moyenne dans toutes les parcelles cette fois (tableau n° 42).

Tableau 42 - Les espèces à indices moyens élevés par culture.

	Espèces dominantes avec un indice > à 2.0	Sp. très abondantes, indice entre 1.01 à 2.0
Légumineuses pérennes		<i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson.
Blé tendre d'hiver	<i>Papaver rhoeas</i> L. <i>Sinapis arvensis</i> L.	<i>Veronica hederifolia</i> L. <i>Avena fatua</i> L. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. Löve
Orge de printemps	<i>Sinapis arvensis</i> L.	<i>Avena fatua</i> L. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. Löve
Seigle lentillon	<i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Sinapis arvensis</i> L.
Légumineuses annuelles	<i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Avena fatua</i> L. <i>Polygonum aviculare</i> L.	<i>Papaver rhoeas</i> L. <i>Consolida regalis</i> S.F. Gray <i>Veronica hederifolia</i> L. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. Löve
Lin	<i>Sinapis arvensis</i> L.	
Avoine de printemps	<i>Sinapis arvensis</i> L. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) 'A. Löve	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. <i>Avena fatua</i> L. <i>Papaver rhoeas</i> L. <i>Polygonum aviculare</i> L.

Les espèces discriminantes des moissons :

Les espèces principales ou dominantes, ne sont pas obligatoirement les espèces discriminantes. Au contraire, ce sont des plantes à écologie vaste, la Moutarde des champs en est un bon exemple.

C'est plutôt dans les espèces plus rares qu'il faut chercher les caractéristiques d'un milieu ou celles inféodées à une culture. Comme cette liste de plantes discrètement présentes dans les moissons calcaires mais communes en marge des cultures de la région :

Le Calament acinos (*Acinos arvensis* (Lam.) Dandy), l'Agrostide Jouet du vent (*Apera spica-venti* (L.) P. Beauv.), la Vulpie queue de rat (*Vulpia myuros* (L.) CC Gmelin.), la Cotonnière à feuilles spatulées (*Filago pyramidata* L.), le Céraiste des champs (*Cerastium arvense* L.), le Fromental bulbeux ou Avoine à chapelets (*Arrhenatherum elatius ssp bulbosum* (Willd.) Sch. et Mort.).

Ou beaucoup plus rares :

Le Bifora rayonnant (*Bifora radians* M. Bieb.), l'Ibérus amère (*Iberis amara* L.), la Vogélie en panicule (*Neslia paniculata* (L.) Desv.), le Galéopsis laineux à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia* Ehrh. ex Hoffmann.), le Muflier des champs (*Misopates orontium* (L.) Rafin.), le Pavot douteux (*Papaver dubium* L.) la Spéculaire miroir de Vénus (*Legousia speculum-veneris* (L.) Chaix), la Spéculaire hybride (*Legousia hybrida* (L.) Delarbre), l'Adonis d'automne (*Adonis annua* L.), le Bleuet (*Centaurea cyanus* L.) et le Gaillet à trois pointes (*Galium tricornutum* Dandy).

Encore plus rares sur les calcaires à vif, dans les grands vides des moissons marneuses :

La Passerine (*Thymelaea passerina* (L.) **Cosson & Germ.**), l'Erythrée élégante (*Centaureum pulchellum* (Sw.) **Druce**),

Ou quasiment introuvables sauf en culture bio :

L'Ivraie (*Lolium temulentum* L.) et l'Adonis flamme (*Adonis flammea* **Jacq.**).

Ajoutons tout de même la plus abondante des adventices céréalières de cette ferme d'agriculture biologique : la Dauphinelle (*Consolida regalis* **S.F. Gray**) pourtant si rare en dehors de ce contexte.

Les espèces discriminantes des cultures printanières :

Il y a peu d'adventices vraiment inféodées aux cultures printanières autres que les céréales sur cette ferme. Quelques-unes ont déjà été citées pour les céréales, peut être peut on y ajouter ici :

le Peigne de Vénus (*Scandix pecten-veneris* L.), le Grémil des champs (*Lithospermum arvense* L.) ou la Fumeterre à petites fleurs (*Fumaria parviflora* **Lam.**) et la Fumeterre de Vaillant (*Fumaria vaillantii* **Loisel.**). La plus intéressante étant l'Adonis flamme (*Adonis flammea* **Jacq.**), et la plus abondante la Dauphinelle (*Consolida regalis* **S.F. Gray**).

La Lentille à elle seule présente toute une série de Vesces fréquentes dans cette culture pure ou sous seigle pour des raisons évidentes de triage des graines :

La Vesce cultivée, sous ses deux sous espèces (*Vicia sativa* L. **subsp. notata** **Gilib.**) ou (*Vicia sativa* L. **subsp. sativa**) et la Vesce de Hongrie (*Vicia pannonica* **Crantz**).

Les espèces discriminantes des cultures de Luzerne et de Trèfle violet :

Ce sont des rudérales que l'on trouve exclusivement dans ces cultures la deuxième ou la troisième année. Elles subissent le roulement des engins lors du fauchage. Ces plantes sont de ce fait très tolérantes concernant le tassement. La compagnie de la Légumineuse leur convient bien, certaines en tirent profit, surtout la troisième année quand la culture présente des signes de dépérissement.

La Carotte (*Daucus carota* L.), le Panais cultivé (*Pastinaca sativa* L. **subsp. sylvestris**), l'Erigéron du Canada (*Conyza canadensis* (L.) **Cronq.**), le Crépis vert (*Crepis capillaris* (L.) **Wallr.**), le Picris fausse Vipérine (*Picris echioides* L.), le Picris fausse Epervière (*Picris hieracioides* L.), le Géranium à feuilles rondes (*Geranium rotundifolium* L.), le Géranium à feuilles découpées (*Geranium dissectum* L.), l'Epilobe à 4 angles (*Epilobium tetragonum* L.), le Plantain à feuilles lancéolées (*Plantago lanceolata* L.), le Plantain majeur (*Plantago major* L. **subsp. major**), la Drave champêtre (*Cardaria draba* (L.) **Desv.**), et le Trèfle rampant (*Trifolium repens* L.). Ce ne sont là que des espèces communes ou très communes de nos régions.

et le reste...

Toute la flore adventice des grandes cultures ne se trouve pas dans cette ferme biologique. Dans la région il reste, isolées ici et là, des plantes devenues extrêmement rares et que l'on ne trouve qu'en cherchant dans les recoins les plus improbables. Et pourtant, la Nigelle des champs (***Nigella arvensis L.***), le Réséda Raiponce (***Reseda phyteuma L.***) ou le Grand Polycnème (***Polycnemum majus A. Braun.***) se rencontrent très rarement dans les « haches » des champs en bordure de pelouses sèches. C'est une ou deux stations régionales seulement pour ces adventices recherchées. La Nielle des blés (***Agrostemma githago L.***) a été découverte par l'agriculteur bien avant que je fasse les premiers relevés en 1986. Elle reste donc à redécouvrir, au moins 20 ans après. Mais on connaît la viabilité des semences de plantes des champs.

Bibliographie utilisée pour cette étude :

Dictionnaire de biogéographie végétale. Antoine Da Lage, Georges Métaillé. CNRS éditions. 2000

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, J. Duvigneaud. Editions du patrimoine du jardin botanique national de Belgique 4° 1992

Les quatre flore de France. P. Fournier. Editions P. Lechevalier. 1961.

Vade-Mecum du botaniste dans la région parisienne. H.E. Jeanpert. Librairie des sciences naturelles, Paris. 1911.

Dictionnaire de botanique. Encyclopaedia universalis/Albin Michel. Paris 1999.

Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne. Gérard Arnal Jean Guittet. Parthénope éditions. 2004

Flore des champs cultivés. Philippe Jauzein. INRA Sopra 1995

Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Marcel Bournérias, Gérard Arnal, Christian Bock. Belin. 2001

Esquisses des paysages pédologiques du Loiret. Note explicative 1989. D. Arrouyas, O. Duval, B. Renaux. Institut national de la recherche agronomique.

Carte géologique de la France au 1/50000. Malesherbes XXIII-17. Bureau de recherches géologiques et minières. Orléans Loiret 1979



15. *Brome des champs*



16. *Cirse à feuilles lancéolées*

Index des tableaux et graphiques

- Tableau 1 - Typologie simplifiée des sols et des parcelles suivies.
- Tableau 3 - Indice d'aridité annuel pour le nord du Loiret.
- Tableau 4 - Spectre biologique de la flore de la ferme bio.
- Tableau 5 - Spectre biologique des cultures biologiques.
- Tableau 6 - Spectre biologique des espèces communes à toutes les cultures (7 cultures différentes).
- Tableau 7 - Répartition de l'abondance des espèces présentes dans toutes les cultures.
- Tableau 8 - Répartition de l'abondance des espèces présentes dans 6 cultures sur 7.
- Tableau 9 - Nombre d'espèces observées dans chaque culture.
- Tableau 10 - Répartition des espèces en classes de fréquences (les 189 espèces).
- Tableau 11 - Classes d'indices moyens de contribution.
- Tableau 12 - Les espèces à indices moyens de contribution élevés.
- Tableau 13 - Classes d'indices moyens par culture.
- Tableau 14 - Les espèces à indices moyens élevés par culture.
- Tableau 15 - Evolution des adventices dans deux assolements en bio.
- Tableau 16 - Principales adventices du blé tendre d'hiver.
- Tableau 17 - Spectre biologique de la flore des blés bio.
- Tableau 18 - Indice moyen d'abondance et de fréquence des espèces exclusives du blé tendre.
- Tableau 19 - Principales adventices de l'orge de printemps.
- Tableau 20 - Spectre biologique de la flore de l'Orge de printemps.
- Tableau 21 - Indice moyen d'abondance et fréquence des espèces exclusives de l'Orge de printemps.
- Tableau 22 - Principales adventices du seigle lentillon.
- Tableau 23 - Spectre biologique de la flore du Seigle lentillon.
- Tableau 24 - Indice moyen d'abondance et fréquence des espèces exclusives du Seigle lentillon.
- Tableau 25 - Principales adventices des Luzernières et Tréflières.
- Tableau 26 - Spectre biologique de la flore des Luzernières et Tréflières.
- Tableau 27 - Indice moyen d'abondance et fréquence des espèces exclusives des cultures de Légumineuses vivaces.
- Tableau 28 - Spectre biologique de la flore des légumineuses annuelles.
- Tableau 29 - Principales adventices des Légumineuses annuelles.
- Tableau 30 - Indice moyen d'abondance et fréquence des espèces exclusives des cultures de Légumineuses annuelles.
- Tableau 31 - Spectre biologique de la flore du Lin.
- Tableau 32 - Principales adventices du Lin.
- Tableau 33 - Indice moyen d'abondance et fréquence des espèces exclusives des cultures de Lin.
- Tableau 34 - Spectre biologique de la flore de l'Avoine de printemps.
- Tableau 35 - Principales adventices de l'Avoine de printemps.
- Tableau 36 - Indice moyen d'abondance et fréquence des espèces exclusives des cultures d'Avoine de printemps.
- Tableau 37 - Spectre biologique de la flore de l'Engrain.
- Tableau 38 - Principales adventices de l'Epeautre.
- Tableau 39 - Dynamique de quelques adventices dans le blé tendre d'hiver.
- Tableau 40 - Répartition des espèces selon leurs fréquences par culture.
- Tableau 41 - Les espèces à indices moyens de contribution élevés.
- Tableau 42 - Les espèces à indices moyens élevés par culture.

Graphiques :

- Graphiques n° 1 : valeurs climatiques mensuelles
- Graphique n° 2 : indice d'aridité de De Martonne
- Graphiques n° 3, 3a et 3b : spectre biologique des cultures bio.
- Graphique n° 4 : Répartition des adventices par groupes selon leur fréquence, en % pour les 4 cultures
- Graphique n° 5 : Classes pour la moyenne de présence des adventices dans les cultures
- Graphique n° 6 : Répartition par groupes d'adventices selon leur abondance/dominance moyenne par culture
- Graphiques n° 7 : effet de l'assolement sur la richesse floristique
- Graphiques n° 8 : Évolution de la fréquence de quelques espèces au cours de trois années de culture de la Luzerne
- Graphiques n° 9 : Évolution de quelques espèces durant les 3 années de culture de la Luzerne
- Graphiques n° 10 : Dynamiques de quelques adventices dans le blé tendre d'hiver :
- Graphiques n° 11 : Dynamique des adventices selon leur phénologie