

**RESULTATS DES ESSAIS SUR LES FAUX SEMIS EN
AGRICULTURE BIOLOGIQUE
PROJET CASDAR ECOHERBI, ANNEE 3
CAMPAGNE 2013-2014**



Loïc PRIEUR & Laurent ESCALIER

C.R.E.A.B. Midi-Pyrénées

LEGTA Auch-Beaulieu 32020 AUCH Cedex 9

☎ 05 62 61 71 29 ▲ 📠 05 62 61 71 10 ▲ ✉ auch.creab@voila.fr

Janvier 2015

Action réalisée avec le concours financier :

Du Conseil Régional de Midi-Pyrénées et du compte d'affectation spéciale « Développement agricole et rural » géré par le Ministère de l'alimentation de l'agriculture et de la pêche¹



¹ la responsabilité du ministère de l'alimentation de l'agriculture et de la pêche ne saurait être engagée

Tableau 1 : itinéraires techniques testés

	ITK 1	ITK 2	ITK 3	ITK 4
Intervention 1	Labour	Labour	Labour	Labour
Intervention 2	<i>Vibroculteur 12,5 cm si reverdissement (minimum de reprises)</i>	Vibroculteur 12,5 cm	Vibroculteur 12,5 cm	Vibroculteur 12,5 cm
Intervention 3		Herse étrille	Vibroculteur 7,5 cm	Vibroculteur 7,5 cm
Intervention 4		Herse étrille	Herse étrille	Herse étrille
Intervention pré semis	Herse rotative	Herse étrille	Herse étrille	Herse rotative
Objectif / remarque	Absence de faux semis, travail du sol minimum	Faux semis superficiel à la herse étrille pour limiter les remontées de graines	Faux semis à profondeurs décroissantes pour limiter les remontées de graines, herse étrille avant semis	Faux semis à profondeurs décroissantes pour limiter les remontées de graines, herse rotative avant semis

Résultats des essais :
Faux semis en agriculture biologique
Campagne 2013-2014



1 Présentation de l'essai

1.1 Objectif de l'essai

Cet essai a pour objectif de tester 4 itinéraires techniques différents de faux semis en agriculture biologique, pour étudier leurs influences sur le développement des adventices en végétation et sur les performances des cultures. Deux dispositifs sont mis en place, l'un avant culture d'hiver et un autre avant culture d'été. Au niveau des faux semis, l'étude porte principalement sur la profondeur de travail¹, sachant qu'un travail profond (> 5 cm) détruit efficacement les adventices présentes mais engendre des remontées de graines et qu'un travail superficiel à la herse étrille et moins destructeur mais ne crée pas de remontées de graines. Ces essais sont conduits dans le cadre du projet CASDAR « Ecoherbi » piloté par l'ACTA.

1.2 Modalités étudiés

Quatre itinéraires techniques différents sont étudiés dans cet essai, ils sont présentés dans le tableau 1 ci-contre. Ces modalités font suite à une première étude réalisée durant la campagne 2010-2011. Cette première étude a clairement montré que les passages de vibroculteur réglés à 12,5 cm de profondeur étaient efficaces pour engendrer des levées d'adventices, mais que ces levées perduraient après le semis ce qui pose des problèmes de maîtrise en végétation. Ainsi dans le cadre de ce projet, cette modalité a été arrêtée les modalités 3 et 4 avec le vibroculteur à faible profondeur (≈ 7 à 8 cm) permettent d'étudier l'effet de la reprise avant semis (herse rotative ou herse étrille) sur les remontées de graines.

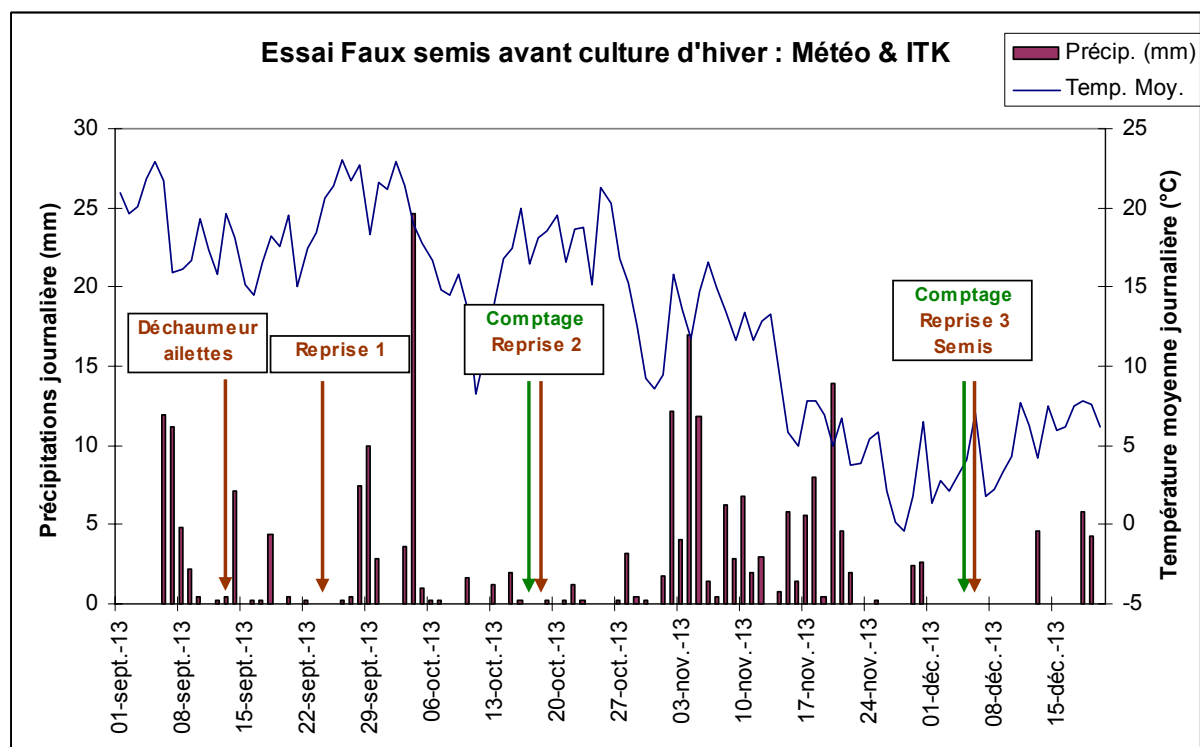
1.3 Type d'essai et localisation

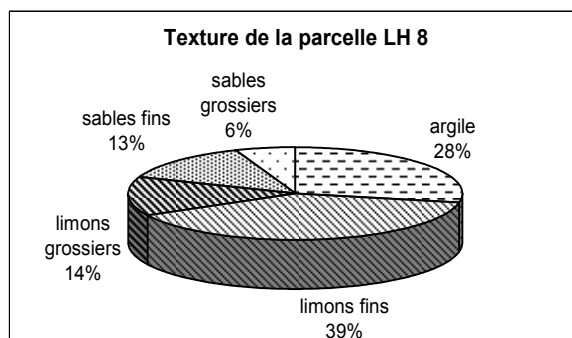
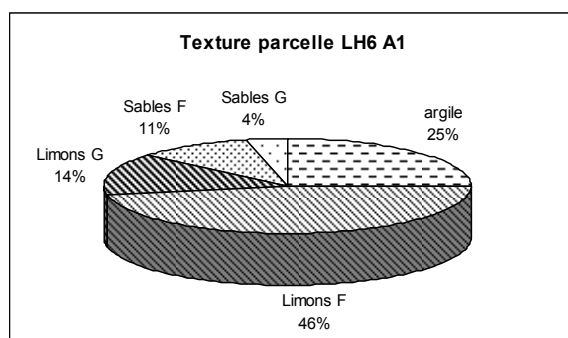
L'essai est mis en place en bande sans répétitions. Les bandes mesurent 12 m de large sur 50 m de long. Ce dispositif a été retenu car l'étude d'itinéraires techniques réalisée avec le matériel agricole de l'exploitation nécessite une certaine surface de travail pour que le tracteur ait atteint la vitesse satisfaisante vis-à-vis de l'efficacité des outils et notamment de la herse étrille.

L'essai est mis en place sur le domaine de La Hourre. Le dispositif avant culture d'hiver se situe sur la parcelle LH6A1 avec pour culture de la féverole d'hiver. Le dispositif avant culture d'été se situe sur la parcelle LH8 avec une culture de soja. Les textures de ces deux parcelles sont présentées dans les graphes ci-après.

¹ La profondeur de travail du vibroculteur a été mesurée à l'arrêt, il s'agit de la hauteur entre le bas des dents et le bas de la roue tannage.

Graphe 1 : Météo et itinéraire technique avant cultures d'hiver





1.4 Suivis réalisés

Les suivis sont de deux types, un suivi sur les adventices réalisé par des comptages au cadre (cadre de 0,1 m² [10 cm x 20 cm] répétés 20 fois par ITK [10 cadres dans chaque diagonale]), avant et après le passage des outils y compris en végétation sur la culture hôte. Et un suivi sur la culture hôte permettant de connaître les composantes du rendement, le rendement et la biomasse produite. En fin de cycle de la culture un prélèvement est réalisé sur les adventices pour connaître leurs biomasses.

2 Essai avant culture d'hiver 2012-2013

2.1 Interventions culturales réalisées avant semis

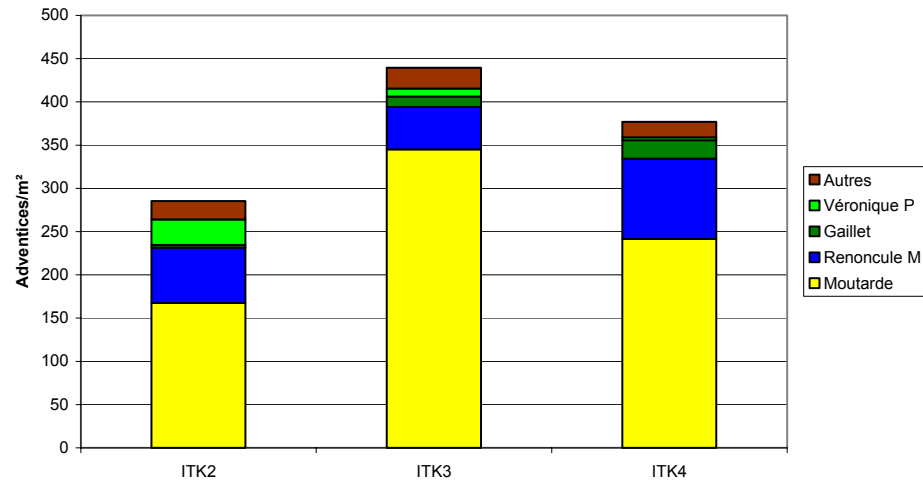
Les itinéraires techniques (ITK) réalisés et les dates de comptages adventices sont présentés dans le tableau 2 ci-dessous ainsi que sur le graphe 1. Le précédent cultural était prévu en sorgho, toutefois les conditions climatiques très humides du printemps 2013, n'ont pas permis de semer à temps. Ainsi un couvert végétal composé de : trèfles blanc et violet, minette et lotier fut semé à 10 kg/ha le 3 juillet. Le retour d'un temps chaud et sec dès début juillet n'a pas permis au couvert de se développer, le précédent cultural est donc un sol nu.

Tableau 2 : itinéraires techniques réalisés en pré semis avant culture d'hiver

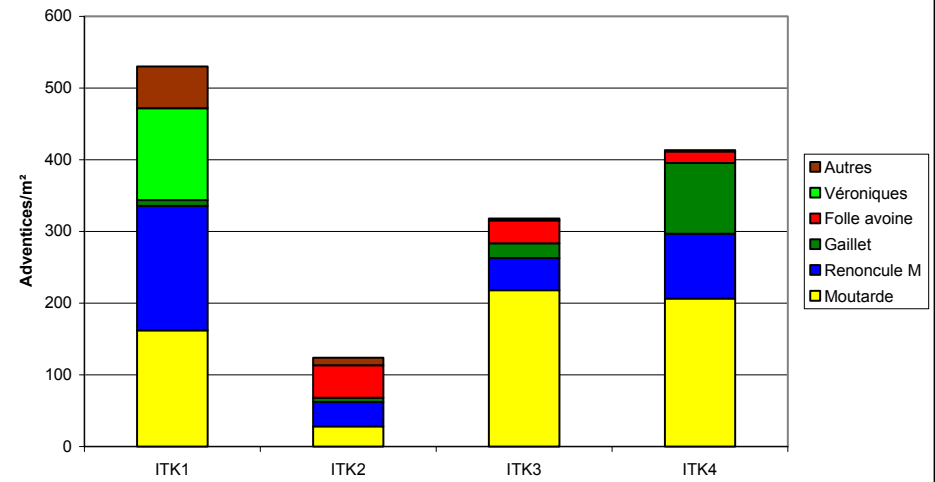
	ITK 1	ITK 2	ITK 3	ITK 4
3 juillet 2013	Semis couvert à 10 kg/ha + rouleau			
13 sept. 2013	Déchaumeur à ailettes (≈ 5 à 7 cm)			
24 sept. 2013	Cultivateur			
24 sept. 2013	-	Herse étrille	Vibroculteur 7,5 cm	
17 oct. 2013	-	Comptages adventices		
18 oct. 2013	-	Herse étrille	Vibroculteur 7,5 cm	
5 déc. 2013	-	Comptages adventices		
17 déc. 2013	Herse rotative	Herse étrille		Herse rotative
18 déc. 2013	Semis féverole Axel 25,6 grains/m ²			
7 mars 2014	Comptages adventices			
17 mars 2014	Binage			
13 juin 2014	Prélèvement biomasse			
29 juil. 2014	Moisson			

Graphes 2 à 5 : Comptages adventices, dispositif avant culture d'hiver

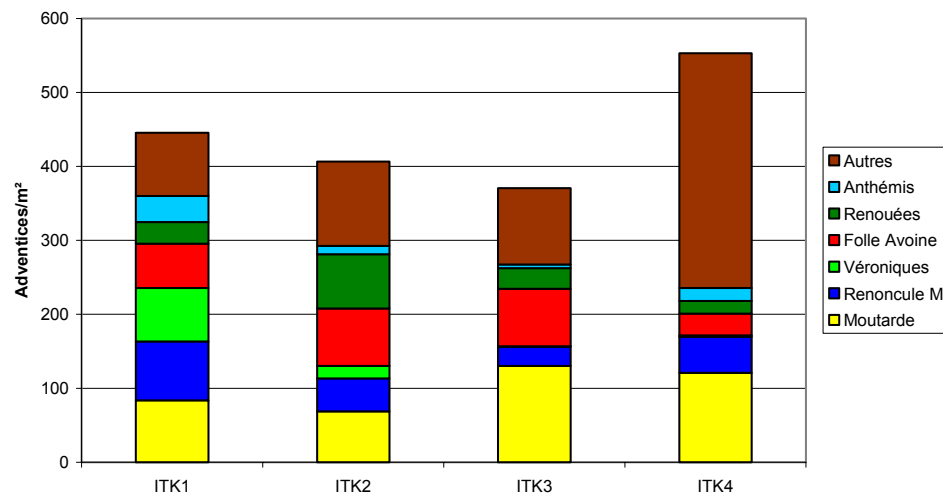
Essai Ecorherbi , comptage interculture du 17 octobre 2013



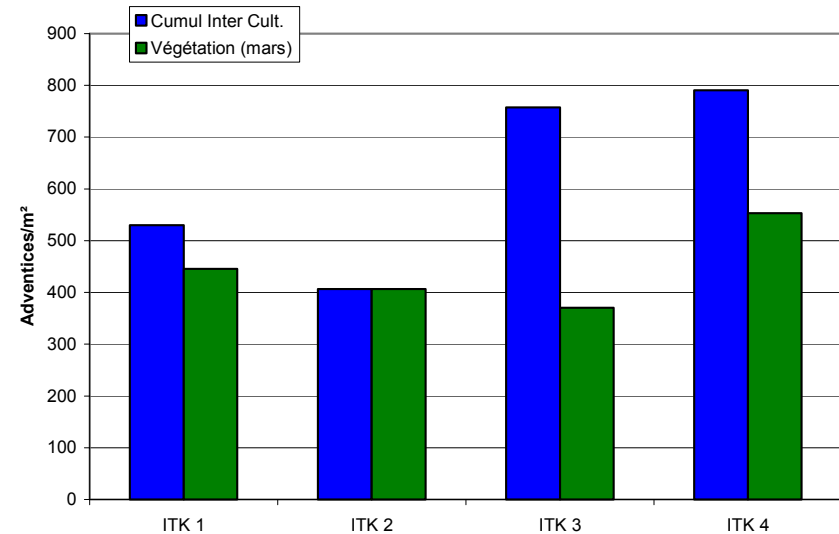
Essai Ecorherbi, comptage interculture 5 décembre 2013



Essai Ecoherbi, comptage avant binage mars 2014



Essai Faux semis Avant culture d'hiver : Cumul adventices



2.2 Dénombrements adventices avant semis (graphes 2 et 3 ci-contre et détails en annexe 3).

Le 1^{er} comptage en végétation (protocole en annexe 3) eu lieu le 17 octobre avant le 2^{ème} passage d'outils. Il n'y avait pas eu de comptage avant le passage du 24 septembre car aucune germination d'adventices n'avait été observée entre le 13 et le 24 septembre.

Le 17 octobre, la pression des adventices est déjà importante avec en moyenne 366 adventices/m². Les levées sont un peu moindres sur la zone reprise avec la herse étrille (282 adventices/m²) que sur les autres zones. Les espèces principales sont : la moutarde sanve, la renoncule des marais, ainsi que le gaillet.

Un 2^{ème} comptage fut réalisé avant semis le 5 décembre. Sur la zone sans faux semis nous obtenons 530 adventices/m² qui furent ensuite détruite. Sur les modalités de faux semis nous obtenons une moyenne de 285 adventices/m² (à ajouter à celle détruite lors du passage d'outil du 18 octobre). A nouveau on observe nettement moins de levée après l'itinéraire technique avec herse étrille.

Pour ces deux premiers comptages, les différences entre l'ITK 3 et 4 en terme d'adventices sont le reflet de l'hétérogénéité des levées d'adventices car à cette période les 2 ITK étaient identiques.

Sur la période de l'interculture 530 adventices/m² furent déstockées en absence de faux semis, 406 adventices/m² pour le faux semis avec herse étrille ; 757 et 790 adventices/m² pour les deux faux semis avec passage du vibroculteur. Les espèces les plus présentes sont identiques avec une présence plus importante des renoncules des marais, gaillet et véroniques. La forte présence de renoncule des marais est à mettre en lien avec la parcelle qui présente quelques zones humides.

2.3 Caractérisation des adventices en végétation (graphes 4 et 5 ci-contre)

Le désherbage en végétation n'a pu être réalisé aux périodes voulues de part des précipitations très importantes en janvier (132 mm) et février (174 mm). Ainsi aucun désherbage en plein avec la herse étrille ou la houe rotative n'a pu être réalisé. Un comptage en végétation fut réalisé le 7 mars 2014 pour évaluer le salissement en végétation. Le comptage en végétation présente peu de différences entre modalités, à l'exception de l'ITK 4. Toutefois la plus forte présence d'adventices pour cet itinéraire technique est due à une forte présence de jonc des crapauds en lien avec une hydromorphie plus importante sur cette zone de l'essai, il nous semble que ceci n'est pas en lien direct avec les itinéraires techniques pratiqués.

2.4 Biomasse avant récolte (graphe 6 ci-après)

Un prélèvement de biomasse de la culture et des adventices a été réalisé le 13 juin avant la sénescence des adventices. La biomasse mesurée pour les adventices est assez conforme aux comptages réalisés, la biomasse n'est pas plus importante dans l'ITK 4 car le jonc des crapauds produit peu. Des dosages d'azote réalisés sur l'ensemble des adventices prélevés, montrent que ces dernières ont prélevées 44 kg d'N/ha en moyenne, à nouveau sans grandes différences entre modalités.

Au niveau des féveroles les biomasses diffèrent peu également, l'ITK 3 présente une biomasse moindre en lien avec une moindre ramification des plants non expliquée.

Graphe n°6 : Faux semis avant culture d'hiver, biomasse avant récolte

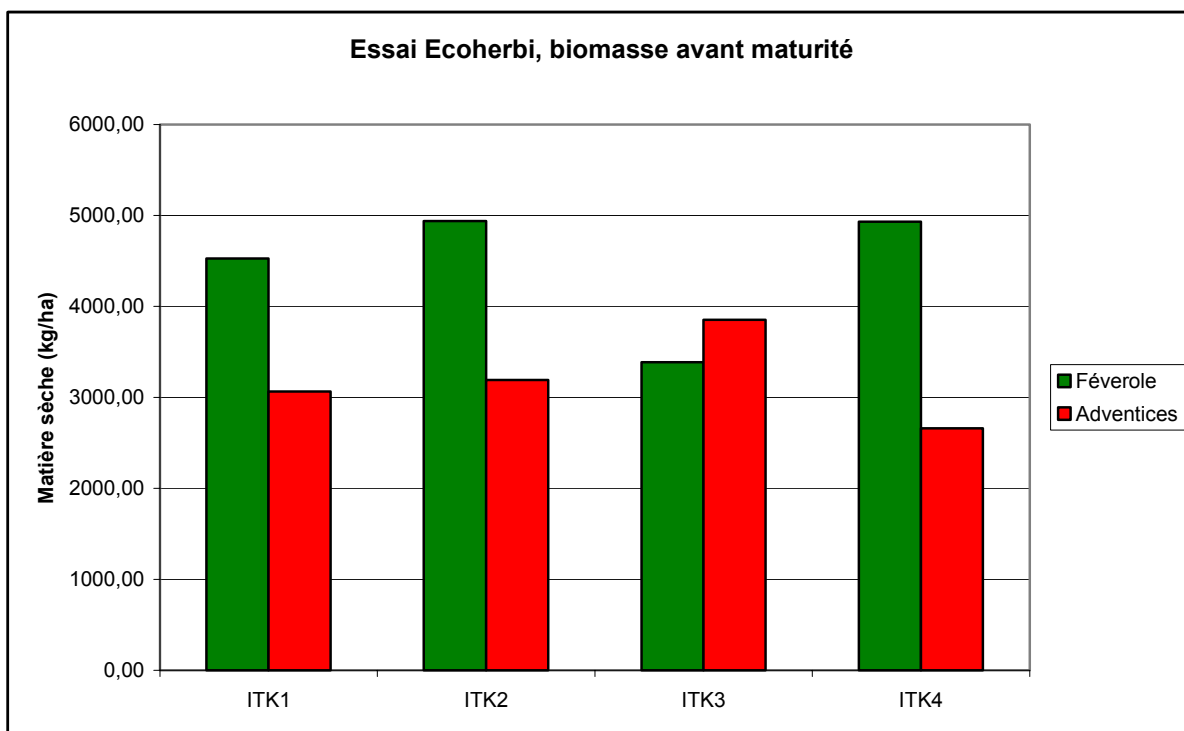


Tableau 3 : composante et rendement des féveroles

	ITK 1	ITK 2	ITK 3	ITK 4
Tiges/m ²	27,3	29,7	19,2	25,8
Gousses/m ²	188,7	193,3	128,3	162,9
Grains/m ²	565,5	590,9	395,3	609,0
Grains/gousse	3,0	3,1	3,1	3,7
PMG à 15% (g)	422,2	419,7	403,5	383,7
Rendement manuel à 15% (q/ha)	23,9	24,8	16,0	23,4

2.5 Composante et rendement des féveroles

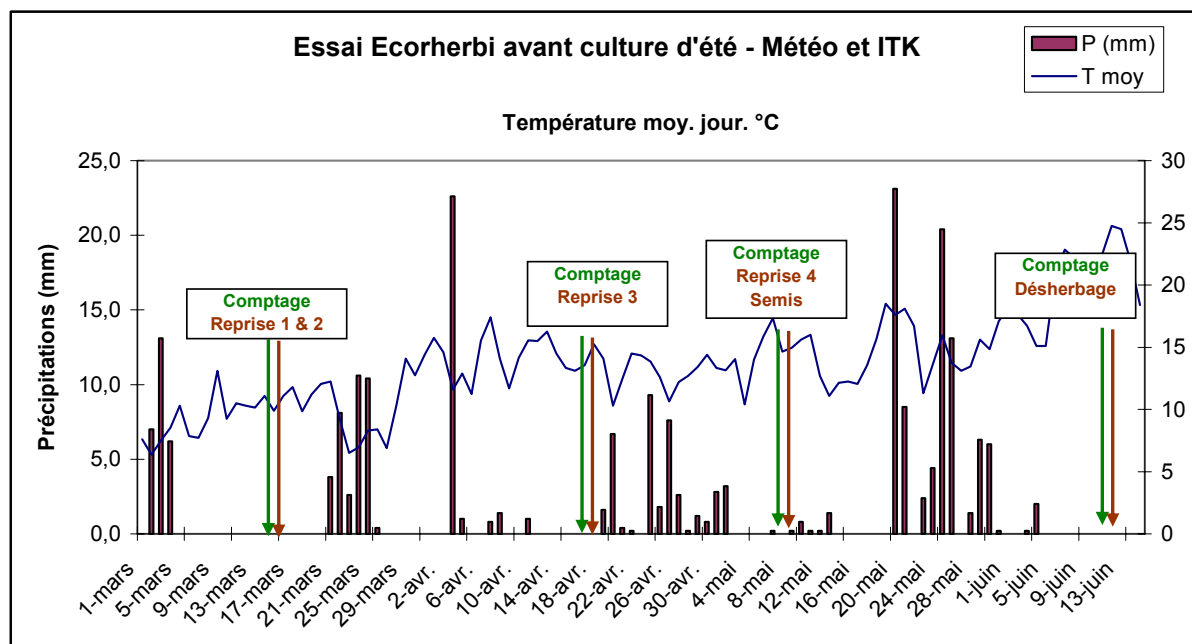
Les composantes du rendement sont présentées dans le tableau 3 ci-après. A l'exception du nombre de tiges ou ramifications par m² on n'observe pas de différences particulières entre modalités, les raisons du moindre nombre de tige pour l'ITK 3 restent inexplicables.

Malgré un salissement somme toute assez important en lien avec la climatologie de l'année, le rendement des féveroles reste satisfaisant, probablement de part l'absence de concurrence pour l'azote avec cette culture.

2.6 Discussion

En fin de ce document nous réaliserons une discussion en lien avec les trois années d'essai conduite au sein de ce projet. Les résultats de 2012-2013 confirment les premières observations qui remettent en cause la réalisation de faux semis avant culture d'hiver sur sol argilo-calcaire dans le sud-ouest de la France.

Graphe n°7 : Météo et itinéraire technique avant cultures d'été



3 Essai avant culture d'été

3.1 Interventions culturales réalisées avant semis

Les itinéraires techniques (ITK) réalisés et les dates de comptages adventices sont présentés dans le tableau 4 ci-dessous ainsi que sur le graphe 7 ci-contre.

Tableau 4 : itinéraire technique de pré semis avant culture d'été

	ITK 1	ITK 2	ITK 3	ITK 4
23 juil. 2013	Récolte blé, rendement 25,2 q/ha			
6 août 2013	Déchaumeur à ailettes			
16 oct. 2013	Labour profondeur \approx 30 cm			
11 mars 2014	Comptage avant faux semis			
14 mars 2014	Cultivateur profondeur \approx 15 cm			
14 mars 2014	-	herse étrille	Vibroculteur 15 cm	
14 avril 2014	-	Comptage adventice		
17 avril 2014	-	herse étrille	Vibroculteur 7 cm	
7 mai 2014	Comptage adventice			
9 mai 2014	herse rotative	herse étrille	herse étrille	herse rotative
9 mai 2014	Semis soja 555 556 grains/ha			
13 juin 2014	Comptage avant désherbage			
13 juin 2014	Houe rotative			
2 juil. 2014	Binage			
1 ^{er} oct. 2014	Prélèvement biomasse soja et adventices			

Les reprises ont commencé à la mi mars faute de jours disponibles avant cette date. L'ITK 1 avec absence de faux semis fut biaisé par une erreur avec le passage du cultivateur le 14 mars qui n'aurait pas du être passé sur cette modalité.

3.2 Dénombrement adventice avant semis (cf. graphes 8 à 10 ci-après)

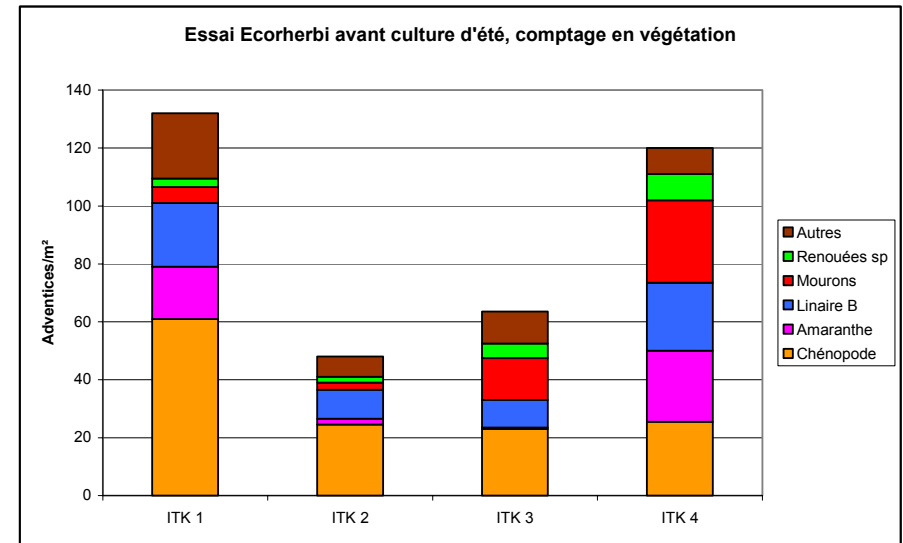
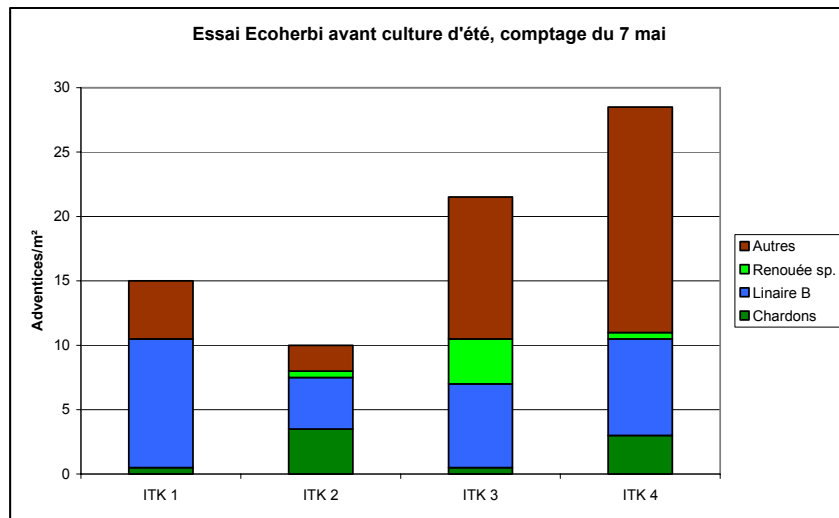
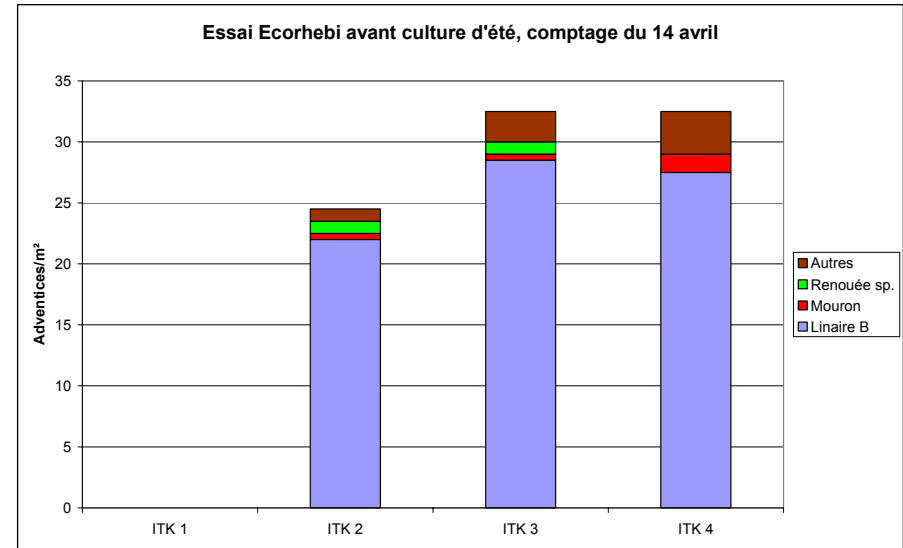
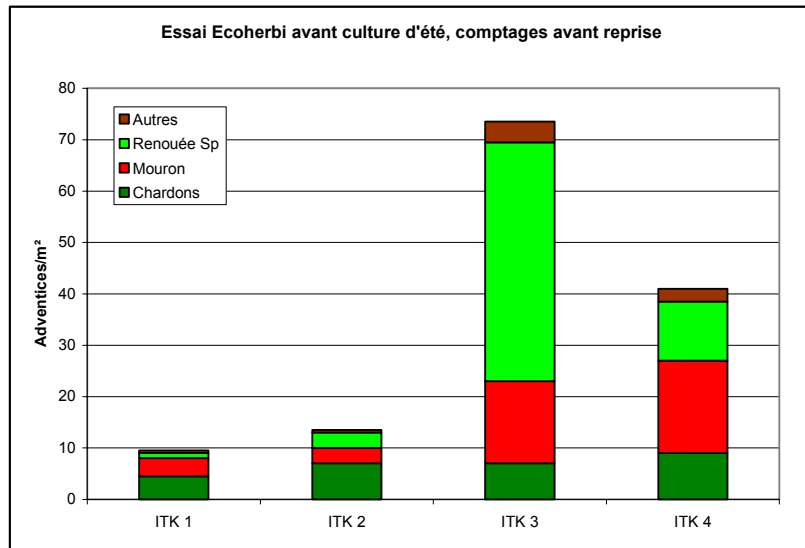
Le 1^{er} comptage fut réalisé le 11 mars, avant les reprises de labour. Lors du 1^{er} comptage on observe des disparités entre modalités alors qu'à ce stade les interventions étaient identiques sur l'ensemble du dispositif. La forte présence de renouées sur l'ITK 3 est liée à un cadre (sur 20 comptés) dans lequel il y avait 45 renouées.

Lors du 2^{ème} comptage du 14 avril (non réalisé sur l'ITK 1 en absence de faux semis), les effectifs sont faibles et semblables entre modalités avec une forte présence de linaires bâtarde.

Le 3^{ème} comptage fut réalisé le 7 mai avant semis, on observe :

- Un nombre d'adventices assez faible sur la zone sans faux semis, mais avec des stades plus avancés que sur les 3 zones avec faux semis
- Un faible nombre d'adventices sur la zone de faux semis à la herse étrille, comme observée les années précédentes.
- Un nombre d'adventice plus important sur les deux itinéraires techniques avec reprise décroissante (à ce stade il n'y a pas encore eu de différence d'itinéraire entre la zone herse étrille et la zone herse rotative avant semis). Les effectifs plus importants sur ces deux zones sont liés à la présence de mouroins.

Graphes 8 à 11 : Comptages adventices, dispositif avant culture d'été



3.3 Dénombrement adventice après semis (cf. graphe 11 ci-contre)

Le comptage en végétation du 13 juin montre :

- Une forte densité d'adventices sur la zone sans faux semis avec 132 adventices/m² dont une forte présence de chénopodes.
- Une faible densité (48 adventices/m²) après les faux semis à la herse étrille.
- Une faible densité également (63,5 adventices/m²) sur la zone avec vibroculteur décroissant + herse étrille.
- Une densité assez importante (120 adventices/m²) après les faux semis avec vibroculteur décroissant + herse rotative.

Conduit pour la 3^{ème} année, c'est la 1^{ère} fois que l'on observe une différence entre les ITK 3 et 4 qui diffère uniquement pour la dernière reprise avant semis, herse étrille pour l'ITK 3 et herse rotative pour l'ITK 4. La différence du nombre d'adventices vient d'une plus forte présence : d'amarantes, de linaires bâtardes et de mourons.

3.4 Résultats à la récolte

Après le 1^{er} passage de houe rotative, les sojas ont été binés le 2 juillet. Suite aux abondantes précipitations de l'été (67,5 mm en juillet et 95,9 mm en août) les sojas se sont fortement développés, ils ont vite fermés le rang engendrant une concurrence importante sur les adventices.

Ainsi lors des prélèvements à la récolte, les biomasses des sojas étaient très élevées et celles des adventices très faibles. Pour les adventices nous obtenons une biomasse moyenne de 62 kg/ha de matière sèche ce qui représente seulement 1% de la biomasse totale produite. Pour les 4 itinéraires techniques nous obtenons les biomasses d'adventices et de soja suivantes :

	ITK1	ITK2	ITK3	ITK4
Biomasse adventice (kg/ha)	58,8	61,2	60,9	53,2
Biomasse soja (tige+grains) (kg/ha)	8528,5	8773,5	8552,6	7998,2
BM Adventices / BM soja (%)	0,6%	1,1%	1,0%	0,2%

Compte tenu de ces forts développements végétatifs, les rendements manuels obtenus sur l'essai sont très élevés avec en moyenne 58,5 q/ha.

Les composantes du rendement sont présentées ci-dessous :

	ITK1	ITK2	ITK3	ITK4
Tiges/m ²	50,0	44,0	40,0	48,7
Gousses/m ²	1001	1022	999	956
Gousse/tige	20,0	23,2	25,0	19,6
Grains/m ²	2249	2353	2287	2010
PMG (g)	261,7	258,7	268,1	265,9
RDT (q/ha)	58,8	61,2	60,9	53,2

Malgré un rendement un peu plus faible sur l'ITK4, ce dernier semble plus refléter une différence liée au sol qu'un impact de la présence des adventices. Les adventices présentes en fin de cycle étaient : chénopode ; amarante ; renouées des oiseaux, liseron et persicaire ; ainsi que des mourons et anthémis.

Les conditions climatiques très favorables aux soja ont permis un très bon contrôle des adventices en végétation par la présence d'un couvert de soja important.

3.5 Synthèse des 3 années avant culture d'été

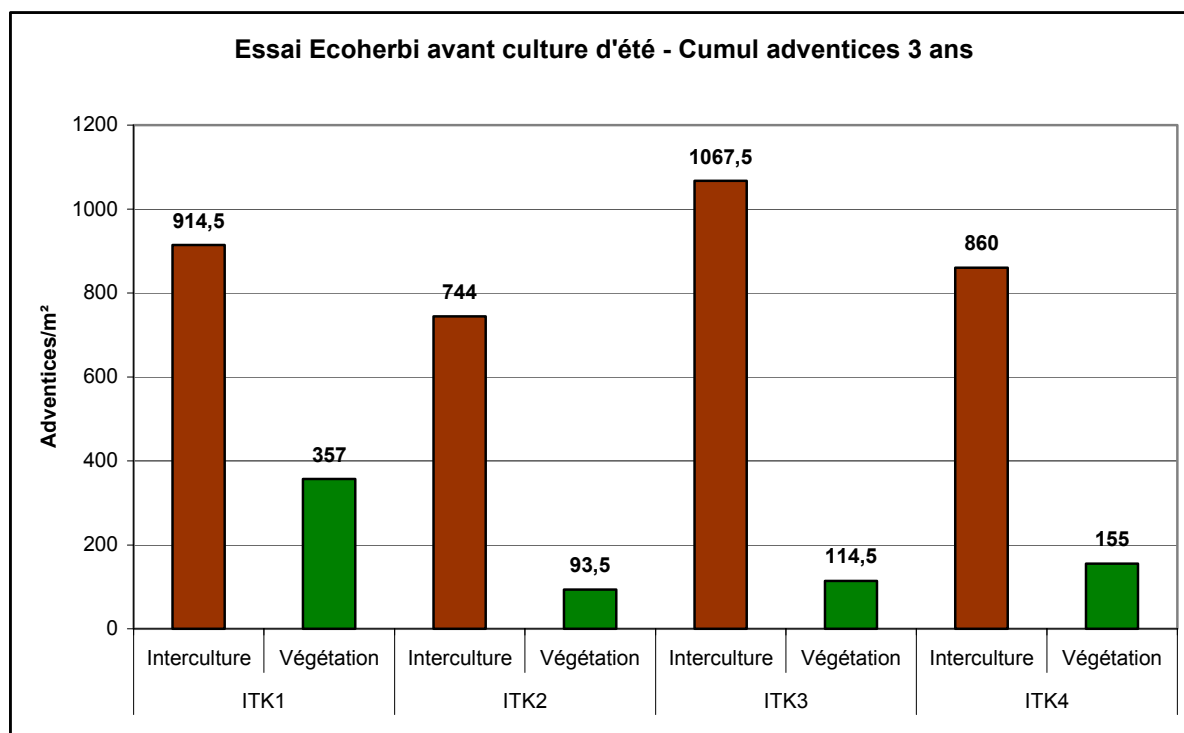
Pour les 3 années d'essais, les cumuls d'adventices comptés en interculture et en végétation sont présentés dans le graphe 12 ci-après :

Au niveau du déstockage réalisé en interculture, les différences entre modalités sont peu marquées, on peut dire que l'itinéraire technique avec faux semis à la herse étrille est celui qui déstocke le moins, les autres itinéraires techniques ne se distinguent pas particulièrement sur le nombre d'adventices en interculture.

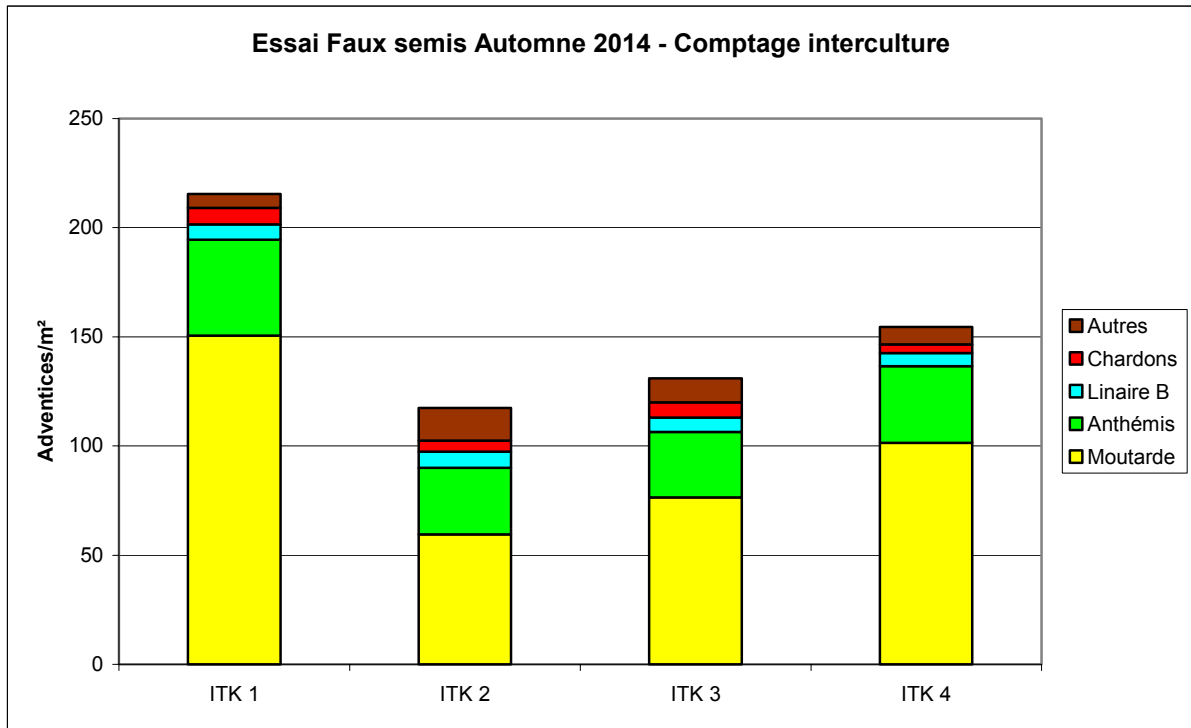
Par contre on observe des différences importantes en végétation lors du comptage réalisé avant le 1^{er} désherbage.

- La zone sans faux semis présente un nombre d'adventices trois fois plus important que pour les zones avec faux semis
- Les faux semis à la herse étrille restent particulièrement efficaces. Toutefois cet itinéraire technique présente deux limites, la 1^{ère} concerne le stade de développement des adventices qui est parfois trop avancé pour obtenir une destruction satisfaisante si les passages antérieurs n'ont pas été faits à cause des conditions climatiques. La 2^{ème} limite concerne l'efficacité de la destruction sous les passages de roues du tracteur qui est souvent limitée.
- Les faux semis décroissants au vibroculteur sont également efficaces avec peut-être quelques adventices supplémentaires pour la dernière reprise réalisée à la herse rotative. Toutefois ces itinéraires techniques restent performants car ils sont plus efficaces en terme de destruction des adventices notamment sous les passages de roues, et moins dépendant du stade de développement des adventices.

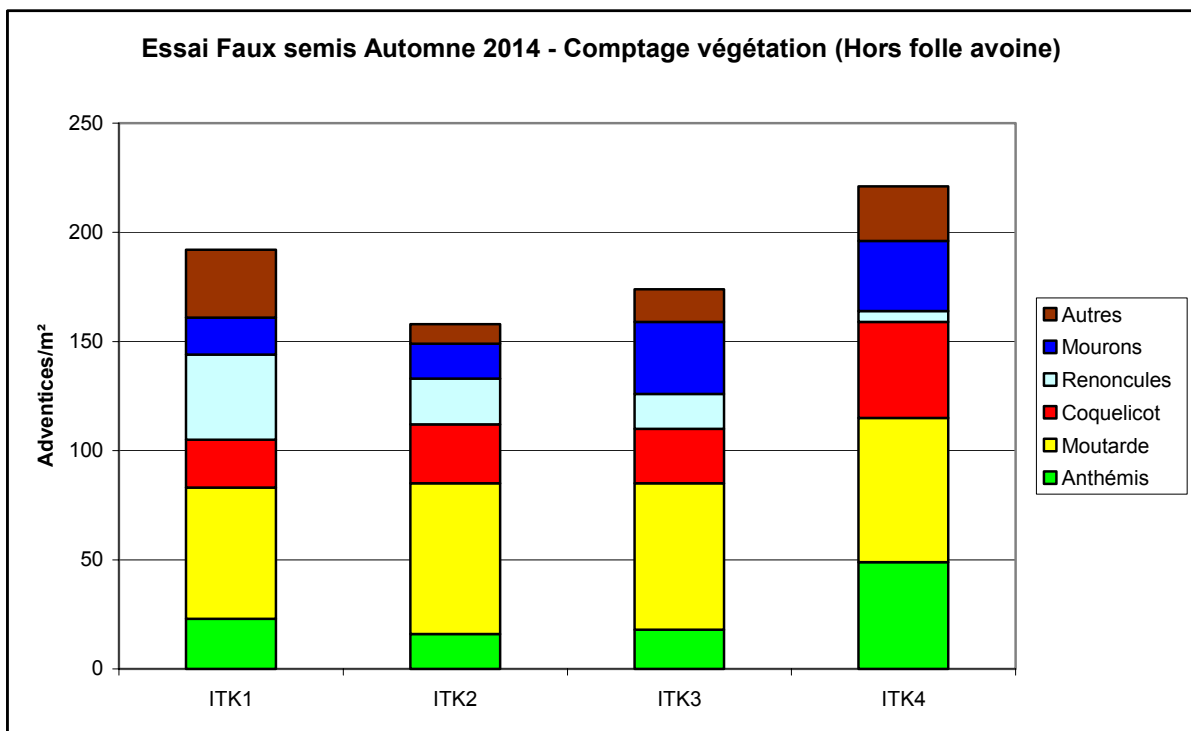
Graphe 12 : Cumul adventice sur 3 ans, dispositif avant culture d'été



Graphe 13 : Comptage adventices en interculture, dispositif avant culture d'hiver



Graphe 14 : Comptage adventices en végétation, dispositif avant culture d'hiver



4 Essai avant culture d'hiver 2013-2014

4.1 Interventions culturales réalisées avant semis

Un dernier dispositif fut mis en place à l'automne 2014 avant une culture d'orge d'hiver (précédent féverole d'hiver), sur la même parcelle que précédemment mais à un endroit différent. Les interventions culturales réalisées sont présentées dans le tableau ci-dessous :

	ITK 1	ITK 2	ITK 3	ITK 4
29 juil. 2014	Récolte féverole hiver			
3 sept. 2014	Cultivateur			
4 sept. 2014	-	Herse étrille	Vibroculteur 7,5 cm	
14 oct. 2014	Comptages adventices			
16 oct. 2014	-	Herse étrille	Vibroculteur 7,5 cm	
6 nov. 2014	Herse rotative	Herse étrille		Herse rotative
6 nov. 2014	Semis orge hiver à 350 grains/m ²			

Après la récolte de la féverole, de nombreuses graines ont germées créant ainsi un couvert de féverole. Ce couvert fut détruit le 3 septembre à l'aide du cultivateur. Après la réalisation du 1^{er} faux semis le 4 septembre, les levées d'adventices furent très limitées compte tenu des conditions sèches. Par contre un comptage des adventices fut réalisé avant le 2^{ème} faux semis du mois d'octobre. Le semis fut réalisé le 6 novembre sans comptages préalable car les levées d'adventices étaient quasi nulles.

4.2 Dénombrement adventices avant semis (graphe n°13)

Le comptage du 14 octobre (cf. graphe ci-contre) montre un déstockage plus important en absence de faux semis par rapport aux modalités avec faux semis. Le salissement est très majoritairement composé de moutardes et d'anthémis cotule. Les densités d'adventices sont supérieures à 200 individus/m² en absence de faux semis, et de l'ordre de 125 individus/m² après faux semis.

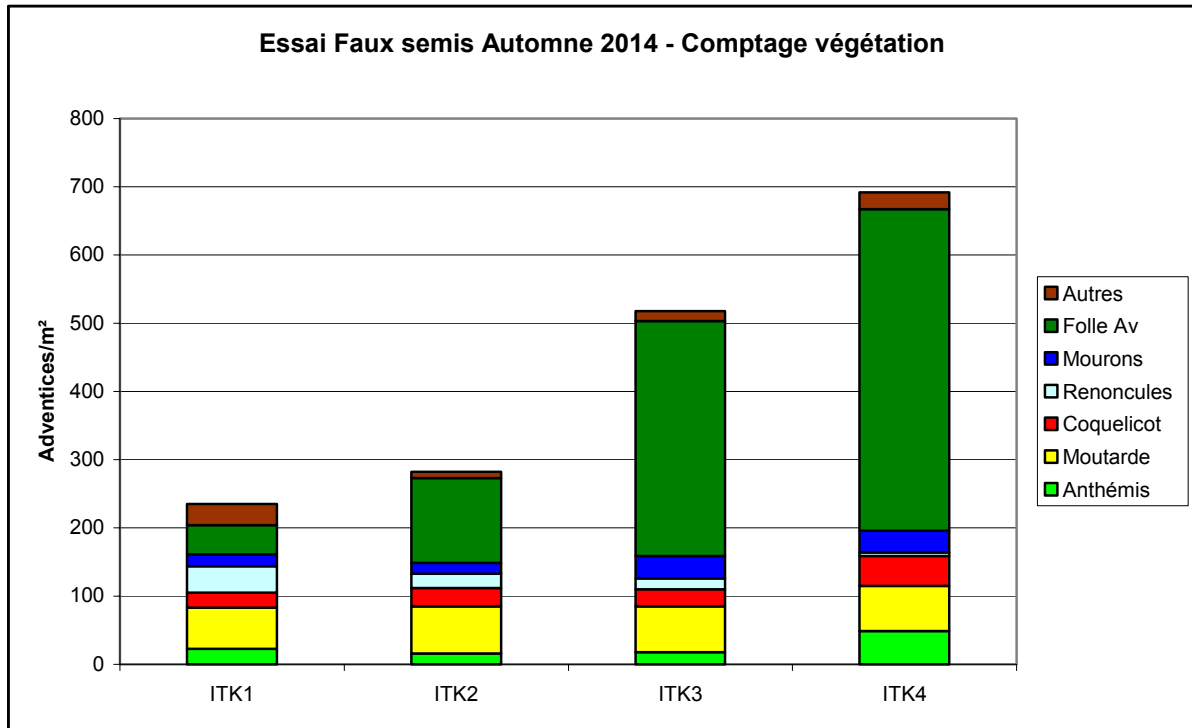
4.3 Dénombrement adventices après semis (graphes n°14 et 15)

Un comptage fut réalisé en végétation à la mi-janvier. Pour ce comptage, les résultats sont d'abord exprimés sans tenir compte de la présence de folles avoines (graphe 14), cette adventice étant absente des dispositifs des années précédentes. Les résultats sont assez semblables aux années précédentes, c'est-à-dire que pour les faux semis réalisés à l'automne il y a peu de différences ensuite sur le salissement en végétation.

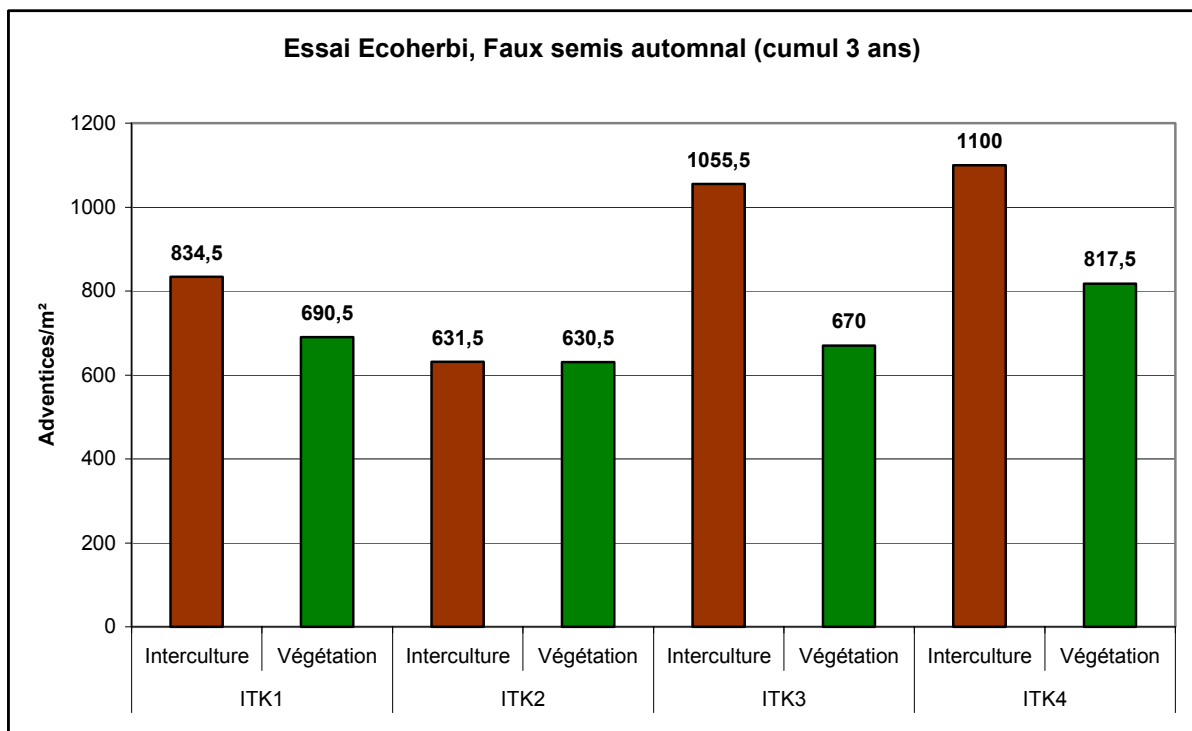
Si on intègre la folle avoine au sein des comptages (graphe 15), les résultats sont assez différents. Les folles avoines restent peu présentes sur les zones non travaillées ou travaillées superficiellement (absence de faux semis et faux semis herse étrille), alors que leur présence est fortement augmentée dès que l'on travail un peu plus profondément avec le vibroculteur.

A ce stade il est difficile de conclure sur l'impact des faux semis et les levées de folles avoines pour deux raisons. La 1^{ère} raison vient du fait que c'est la seule fois que le dispositif se situe sur une zone avec de nombreuses folles avoines, il ne nous est donc pas possible de vérifier ces observations sur d'autres années. La 2^{ème} raison vient du fait que les folles avoines lèvent de façon échelonner (nous n'avons pas distinguer les folles avoines d'hiver [Avena fatua] des folles avoines dites de printemps [Avena sterilis subsp. ludoviciana]).

Graphe 15 : Comptage adventices en végétation, dispositif avant culture d'hiver



Graphe 16 : Cumul adventice sur 3 ans, dispositif avant culture d'hiver



Ainsi à la mi janvier il est évident que les faux semis avec le vibroculteur ont favorisé la levée des folles avoines, mais il est trop tôt pour voir si sur les deux autres itinéraires techniques les levées n'ont pas seulement étaient décalées dans le temps et que les folles avoines vont lever plus tardivement.

4.4 Synthèse des 3 années avant culture d'hiver

Le graphe 16 présente le cumul des trois années d'essais en terme de développement d'adventices en interculture et en végétation. Les résultats sont nettement moins tranchés qu'avant culture d'été. L'absence de faux semis permet lors de la reprise avant semis de déstocker 834 adventices/m² sur 3 ans, ensuite en végétation le nombre d'adventices cumulé avant le 1^{er} désherbage est de 690 adventices/m². Le faux semis à la herse étrille est celui qui déstocke le moins d'adventices (631 adventices/m²) mais qui permet également d'obtenir le moins d'adventices en végétation, même si cette valeur est peu différente des ITK 1 et 3. Cet itinéraire technique souffre principalement du fait qu'il affine beaucoup le sol ce qui pose des problèmes de ressuyages importants sur sol argileux et donc des risques importants de décalage de semis et de tassement du sol. Les deux derniers ITK ne se distinguent que par l'outil passé avant semis, la herse étrille pour l'ITK 3 et la herse rotative pour l'ITK4. Les déstockages en interculture sont du même ordre de grandeur (itinéraires techniques identiques) et permettent de déstocker plus de 1 000 adventices/m² sur 3 ans. Le passage de la herse étrille comme dernier outil de reprise permet de diminuer le nombre d'adventices en végétation par rapport au passage de la herse rotative, mais cet itinéraire technique reste à un niveau équivalent aux deux précédents avec 670 adventices/m² en végétation sur 3 ans.

Toutefois l'ITK avec la herse étrille, outre les problèmes de ressuyage déjà évoqué, souffre du même problème qu'avant culture d'été : une faible efficacité sous les passages de roues qui engendre du tassement. Ceci ne se voit pas dans les résultats car les comptages d'adventices se font en dehors des passages de roues. Toutefois nous avons régulièrement observé des adventices mal détruites comme les moutardes ayant rapidement levé sous les passages de roues.

Les ITK 3 et 4 souffrent moins de ce problème mais ne permettent pas un meilleur contrôle des adventices en végétation. Enfin il semble que l'ITK 4 avec la dernière reprise réalisée à la herse rotative présente un nombre d'adventices plus important en végétation, ce qui tend à montrer que la herse rotative engendre quelques remontées de graines lors de son passage.

Après trois années d'essai, il nous semble que les faux semis avant culture d'hiver ne se justifient pas sur sol argilo-calcaire. Tout d'abord parce que nous n'avons jamais pu montrer que les faux semis avant culture d'hiver permettaient un meilleur contrôle des adventices en végétation. Mais également parce que les faux semis en affinant le sol augmentent très fortement le délai de ressuyage des sols ce qui entraîne des décalages de semis ou la réalisation d'intervention en conditions de ressuyage limité. Il vaut mieux assurer une bonne implantation de la culture sans faux semis, que de réaliser des interventions qui en tassant le sol limite l'implantation de la culture ainsi que la minéralisation de la matière organique et des résidus de culture qui sont la principale source d'azote en AB.

5 A retenir

ITK	Absence faux semis	Faux semis herse étrille	Faux semis décroissant, herse étrille avant semis	Faux semis décroissant, herse étrille avant semis
Avant culture d'hiver				
Avantages	Favorise le ressuyage et une bonne maîtrise du salissement en végétation	Limite les remontées de graines	Déstockage important	
Inconvénients		Ressuyage retardé, nombre de jours disponibles faibles	Ressuyage retardé	
Avant culture d'été				
Avantages	Absence de passage	Largeur de travail et faux semis efficace	Faux semis efficaces	
Inconvénients	Ne permet pas une bonne gestion des adventices en végétation	Faible destruction des adventices développées et faible efficacité sous les passages de roues	Consommation énergétique plus importante	

Annexe 1 : Année climatique 2013-2014 et incidences sur les cultures

La climatologie de la campagne est comparée à la moyenne des 20 dernières années.

1. Automne 2013 (septembre à novembre)

Températures : Les températures de l'automne sont plutôt douces (+0,8°C par rapport à la moyenne), avec un temps qui s'est rafraîchi de plus en plus à partir de mi-novembre. Les premières gelées sont apparues le 26 novembre avec un pic à -7,0°C le 28 novembre.

Précipitations : Après un début d'automne assez conforme à la moyenne, novembre se caractérise par un excès de précipitations avec 117 mm soit 57,6 mm de plus que la moyenne. Sur l'automne on enregistre un excédent de 48,7 mm par rapport à la moyenne.

Conséquences sur les cultures : septembre et octobre furent favorables aux travaux du sol. Bien que ces deux mois aient été humides, les travaux ont pu être réalisés sans tassement du sol. Par contre les pluies de novembre ont décalé les semis qui furent réalisés soit sur gel fin novembre, soit début décembre.

2. Hiver 2013-2014 (décembre à février)

Températures : l'hiver fut plus chaud que la moyenne avec +0,97°C. Toutefois décembre fut frais (-0,7°C), janvier très doux (+2,5°C) et février assez doux (+0,19°C).

Précipitations : elles furent abondantes sur la période avec un excédent de 87,9 mm. Décembre a commencé avec un temps frais et sec (-19,2 mm) mais fut suivi par un mois de janvier très arrosé (132,3 mm soit 75,2 mm de plus que la moyenne), et février fut également arrosé avec 73,7 mm (+31,8 mm par rapport à la moyenne).

Conséquences sur les cultures : le mois de décembre ayant débuté par un temps froid et sec a permis la réalisation des semis dans de bonnes conditions. La levée des cultures d'hiver fut satisfaisante avec un faible taux de perte à la levée. A partir de janvier les excès d'eau sont devenus importants ce qui a engendré de faibles enracinements à cause de l'hydromorphie et des pertes de pieds assez importantes. En effet pour toutes les céréales à pailles le nombre d'épis/m² est inférieur au nombre de plantes/m². Ces fortes précipitations ont également dû engendrer une perte d'azote par lixiviation. On notera également que des pluies violentes du 24 au 27 janvier ont engendré la présence de ravines sur les parcelles.

3. Printemps 2014 (mars à mai)

Températures : le printemps est légèrement plus chaud que la moyenne (+0,19°C) avec principalement un mois d'avril plus chaud que la moyenne (+1,7°C) alors que mai est plus frais (-1,5°C).

Précipitations : le cumul des précipitations est encore élevé (184,4 mm) toujours supérieur à la moyenne (+31,8 mm). Les pluies furent excédentaires en mars et mai.

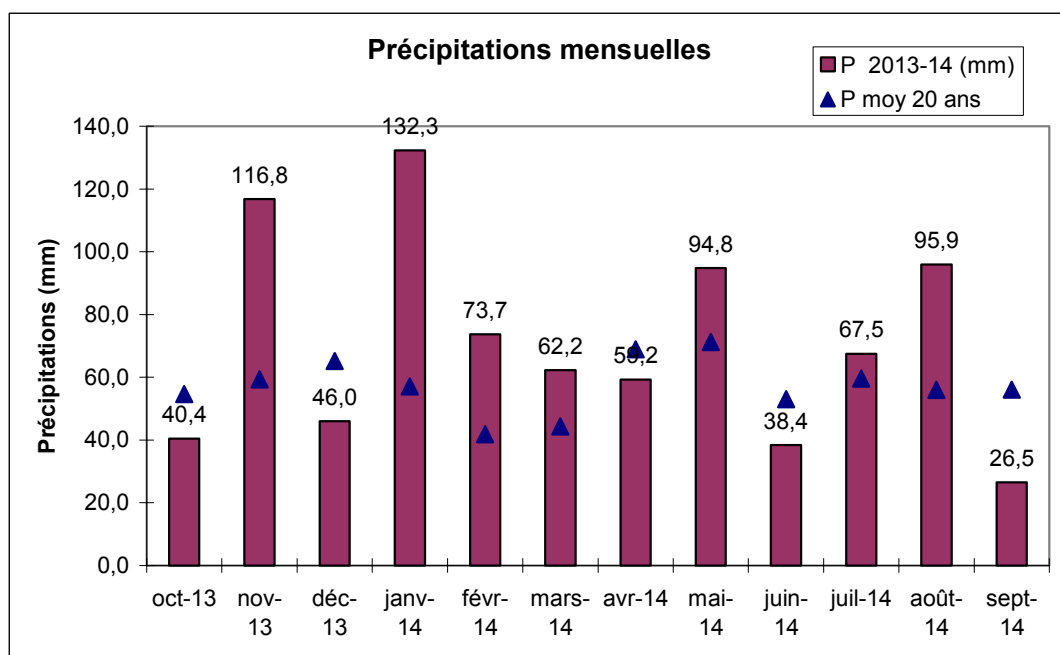
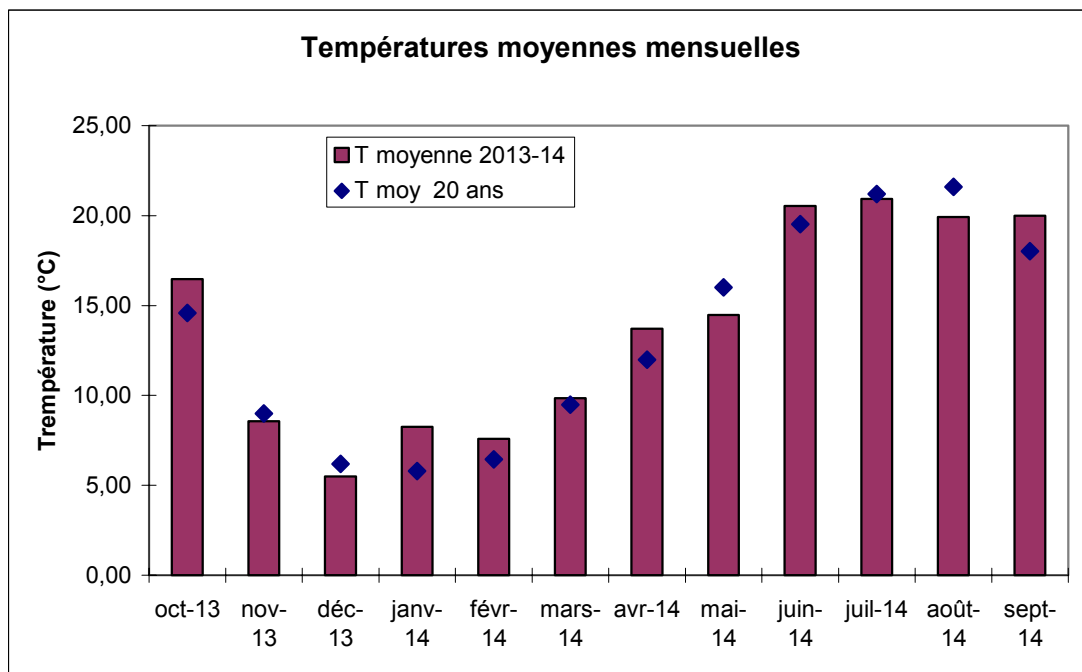
Conséquences sur les cultures : les fréquentes précipitations ont perturbé le développement des cultures en terme d'implantation. Même si l'hydromorphie n'était pas présente en surface il devait y avoir des excès d'eau dans les horizons colonisés par les racines. On ajoutera que dès le mois de mars une forte pression rouille jaune est apparue principalement sur la culture du blé tendre pour les variétés sensibles (Astaro, Pirénéo, Saturnus et Flamenko). Au niveau des cultures d'été, une période de temps favorable a permis la réalisation des semis à une bonne date et dans de bonnes conditions, même si les reprises furent peu nombreuses (faible effet faux semis) et ont parfois engendré la formation de motte. Les orages de mai furent plutôt défavorables au tournesol, engendrant la formation d'une croûte qui a gêné la levée.

4. Été 2014 (juin à août)

Températures : les températures estivales sont assez conformes à la moyenne, avec un mois de juin un peu plus chaud et un mois d'août un peu plus frais.

Précipitations : les précipitations estivales furent abondantes. Après un mois de juin faiblement arrosé, juillet et surtout août (96 mm) furent pluvieux, on obtient 202 mm de précipitations sur l'été pour une moyenne sur 20 ans de 168 mm.

Conséquences sur les cultures : pour les cultures d'hiver, la principale contrainte concerne les abondantes précipitations de juillet qui ont fortement perturbées les moissons. Sur les essais elles furent peu décalées (17 juillet) mais pour les parcelles elles furent tardives (30 juillet au 1^{er} août). Pour les cultures d'été la climatologie leur fut très favorable, avec un mois de juin chaud qui a permis des levées rapides et un été bien arrosé ayant limité les stress hydriques.



Annexe 2 : Détails des comptages

Dispositif avant culture d'hiver 2013 - Interculture

		N° Cadre Diagonale 1										N° Cadre Diagonale 2														
	Espèces	Stades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adv/m ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adv/m ²	Adv/m ²	
ITK 2 Interculture 17/10/2013	Moutarde	A	7	8	13	15	5	10	40	17	43	8	166	13	17	15	22	19	9	10	38	7	19	169	167,5	
	Renoncule M	A	6	7	7	14	7	3	3	3	3	1	54	1	8	6	8	7	8	15	9	12	74	64		
	Gaillet	A		1									1	2	1	1					1		5	3		
	Véronique P	A	1	3		5	4	3	1		1		18	3		3	2	3	6	14	6	4	41	29,5		
	Autres		0	1	0	1	5	1	4	4	1	2	19	2	4	2	0	1	2	1	3	1	2	18	21,5	
													258												307	282,5
ITK 3 Interculture 17/10/2013	Moutarde	A	29	46	42	76	32	35	16	33	35	49	393	16	17	18	26	33	49	20	53	31	34	297	345	
	Renoncule M	A	7	5	8	3	3	3	6	6	4	3	48	4	8	8	5	4	1	6	2	5	7	50	49	
	Gaillet	A				4		5					9	3	4	5	1				1	1	15	12		
	Véronique P	A		1			1		5			3	10						1		2	2	4	9	9,5	
	Autres		3	5	3	4	9	1	1	1	3	4	34	0	1	1	0	2	1	2	0	2	5	14	24	
													494												385	439,5
ITK 4 Interculture 17/10/2013	Moutarde	A	9	23	19	41	18	23	23	36	26	24	242	14	8	6	26	17	19	31	30	43	47	241	241,5	
	Renoncule M	A	5	8	4	4	9	16	17	6	5	6	80	15	10	9	11	17	17	14	7	2	4	106	93	
	Gaillet	A		2	9		6	1	2		1		21			1	3	1	4	5	3	2	2	21	21	
	Véronique P	A	1		1	1						1	4							2		1		3	3,5	
	Autres		4	2	3	8	3	2	1	0	1	1	25	0	0	0	2	0	0	1	2	2	4	11	18	
													372												382	377

Dispositif avant culture d'hiver 2013 - Interculture

		N° Cadre Diagonale 1										N° Cadre Diagonale 2													
Espèces	Stades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adv/m²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adv/m²	Adv/m²	
ITK 1																									
05/12/2013	Moutarde	A-C	2	2	4	3	12	9	11	31	33	96	203	7	22	10	11	9	8	5	18	24	7	121	162
	Renoncule M	A-B	15	20	28	34	23	21	15	14	8	1	179	1	3	10	23	17	12	25	18	28	31	168	173,5
	Gaillet	A-B	0	1	0	1	1	0	3	0	2	0	8	1	3	1	1	0	0	2	0	0	1	9	8,5
	Véronique FL	A-C	0	1	2	3	9	1	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	9	9	6	4	28	22
	Véronique P	A-C	4	6	8	19	19	8	6	0	0	0	70	2	0	0	12	9	15	13	12	32	47	142	106
	Autres	A-C	4	7	2	2	7	8	8	3	7	3	51	4	8	7	7	7	5	5	6	8	8	65	58
													527											533	530
ITK 2																									
05/12/2013	Moutarde	A-B	0	1	0	2	3	0	6	4	2	6	24	5	3	4	5	1	2	1	8	0	3	32	28
	Renoncule M	A	6	4	5	4	5	3	4	3	1	1	36	2	4	2	4	4	2	6		2	7	33	34,5
	Gaillet	A									1		1	2	3		3	1			1		10	5,5	
	Folle avoine	A	13	8	5	5	2	3	2	3	2	3	46	4	2	5	6	9	11	5	1	1	1	45	45,5
	Autres	A	0	2	2	2	2	1	0	2	0	3	14	0	1	1	0	0	3	2	0	0	0	7	10,5
													121											127	124
ITK 3																									
06/12/2013	Moutarde	A-B	13	29	11	24	20	37	24	18	7	8	191	18	29	25	19	10	22	24	51	29	18	245	218
	Renoncule M	A-B	4	6	10	3	9	3	2	3	9	11	60	3	5	2	0	1	2	2	3	5	7	30	45
	Gaillet	A-B	0	1	0	0	0	0	0	13	8	1	23	6	1	3	1	4	1	1	1	0	0	18	20,5
	Folle avoine	A-B	2	7	3	2	6	1	3	1	0	1	26	2	1	0	1	1	1	9	10	8	5	38	32
	Autres	A-B	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2,5
													302											334	318
ITK 4																									
06/12/2013	Moutarde	A-B	18	34	39	39	28	17	12	8	0	4	199	30	20	39	32	11	7	14	34	19	8	214	206,5
	Renoncule M	A-B	0	3	4	4	6	5	12	20	9	14	77	5	14	5	17	14	17	11	8	7	6	104	90,5
	Gaillet	A-B	3	11	7	20	16	8	15	4	4	3	91	1	5	10	9	15	12	12	19	19	4	106	98,5
	Folle avoine	A-B	1	4	4	4	0	1	4	0	3	0	21	2	0	1	0	1	0	1	1	1	4	11	16
	Autres	A-B	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
													390											437	413,5

Dispositif avant culture d'hiver 2013 - Végétation

		N° Cadre Diagonale 1										N° Cadre Diagonale 2														
ITK 1	Espèces	Stades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adv/m ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adv/m ²	Adv/m ²	
Date	Moutarde	A-E	4	4	6	3	4	17	12	12	6	7	75	10	14	10	5	12	12	7	8	14	0	92	83,5	
Culture	07/03/2014	Renoncule M	A-C	20	18	11	15	5	7	8	3	3	1	91	0	4	3	3	10	7	6	9	13	14	69	80
		Véroniques	A-E	23	18	18	16	15	14	1	5	2	0	112	0	0	0	1	3	1	7	13	4	3	32	72
4-5 Noeuds	Féverole	Folle Avoine	A-C	4	5	1	1	8	7	9	11	19	3	68	5	12	8	3	2	6	7	1	7	1	52	60
		Renouées	A-B	9	2	1	0	0	6	0	7	0	2	27	0	1	3	0	6	4	3	2	6	6	31	29
		Anthémis	A-C	12	12	5	9	3	3	0	3	0	0	47	0	3	0	1	5	1	0	4	8	2	24	35,5
		Autres	A-D	1	11	6	8	19	16	7	12	10	9	99	3	4	5	5	13	4	14	8	13	3	72	85,5
													519											372	445,5	

		N° Cadre Diagonale 1										N° Cadre Diagonale 2														
ITK 2	Espèces	Stades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adv/m ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adv/m ²	Adv/m ²	
Date	Moutarde	A-C	7	2	2	5	14	2	11	11	8	4	66	10	4	6	3	0	1	12	9	23	4	72	69	
Culture	07-11/03/2014	Renoncule M	A-D	8	7	6	4	12	5	3	3	4	2	54	5	2	5	4	8	4	2	1	4	0	35	44,5
		Véroniques	A-E	3	3	3	1	0	1	3	1	0	2	17	3	6	2	0	0	3	1	0	0	1	16	16,5
4-5 Noeuds	Féverole	Folle Avoine	A-B	7	6	20	18	3	1	1	4	1	3	64	10	9	3	2	3	8	21	11	6	19	92	78
		Renouées	A-B	16	14	4	2	4	8	4	11	8	12	83	2	10	3	4	2	18	3	9	8	4	63	73
		Anthémis	A-C	2	3	4	1	0	2	2	0	0	1	15	3	0	0	0	0	0	1	3	1	8	11,5	
		Autres	A-D	15	12	9	4	5	15	9	18	9	8	104	7	10	10	11	6	12	14	17	23	14	124	114
													403											410	406,5	

		N° Cadre Diagonale 1										N° Cadre Diagonale 2														
ITK 3	Espèces	Stades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adv/m ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adv/m ²	Adv/m ²	
Date	Moutarde	A-C	5	12	12	7	11	29	42	22	23	19	182	8	9	9	5	9	6	10	4	9	9	78	130	
Culture	11/03/2014	Renoncule M	A-D	3	1	0	3	2	3	5	2	5	3	27	0	2	4	3	1	0	5	2	5	3	25	26
		Véroniques	A-E	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4-5 Noeuds	Féverole	Folle Avoine	A-B	1	2	0	0	7	12	8	9	31	42	112	11	9	1	6	8	3	2	2	1	0	43	77,5
		Renouées	A-B	6	2	1	2	3	1	1	3	5	4	28	5	1	0	5	2	1	4	0	4	6	28	28
		Anthémis	A-C	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	4	1	0	2	0	0	0	1	1	1	0	6	5
		Autres	A-D	16	13	10	22	3	15	15	5	3	12	114	6	2	7	6	5	6	7	10	16	27	92	103
													469											272	370,5	

		N° Cadre Diagonale 1										N° Cadre Diagonale 2														
ITK 4	Espèces	Stades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adv/m ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adv/m ²	Adv/m ²	
Date	Moutarde	A-C	5	0	0	7	7	20	8	2	16	20	85	18	17	32	10	20	25	11	3	12	9	157	121	
Culture	13/03/2014	Renoncule M	A-D	1	2	1	5	5	6	10	9	8	5	52	2	4	0	0	2	9	7	7	9	5	45	48,5
		Véroniques	A-E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	4	2
5 Noeuds	Féverole	Folle Avoine	A-B	4	2	2	0	5	1	0	0	1	0	15	9	12	9	2	4	1	3	0	4	0	44	29,5
		Renouées	A-B	7	3	2	0	0	0	1	0	1	0	14	3	3	6	0	0	1	0	0	1	6	20	17
		Anthémis	A-C	1	1	1	0	2	0	0	1	1	5	12	2	3	0	2	1	0	1	0	3	11	23	17,5
		Autres	A-D	31	28	17	45	61	33	27	26	28	35	331	6	12	17	24	16	27	81	31	49	41	304	317,5
													509											597	553	

Dispositif avant culture d'été 2014 - Interculture

ITK 1	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m ²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m ²	Adv/m ²
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Date	Chardons (Germi)	A	1	2									3										0	1,5	
11/03/2014	Chardons (Pousse)	B	1										1								1		1	1	
Culture	Chardons (Pousse)	C	1		1								2								1		1	1,5	
interculture	Chardons (Pousse)	D	1										1										0	0,5	
	Mouron	A	1			1							2	1	1		1	1				1	5	3,5	
	Renouée FP	A											0				1						1	0,5	
	Renouée Sp	A-											0	1									1	0,5	
	Indéterminée dicot	A-									1		1										0	0,5	
													10										9	9,5	

ITK 2	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m ²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m ²	Adv/m ²
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Date	Chardons (Pousse)	A								3			3				1						1	2	
11/03/2014	Chardons (Pousse)	B								2			2				2							2	2
Culture	Chardons (Pousse)	C								2			2				1					1	1	3	2,5
interculture	Chardons (Pousse)	D											0									1	1	0,5	
	Mouron	A			2								2	1		1		1			1		4	3	
	Renouée L	A							1				1										0	0,5	
	Renouée O	A					1						1	2	1					1			4	2,5	
	Indéterminée dicot	A-											0					1					1	0,5	
													11										16	13,5	

ITK 3	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m ²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m ²	Adv/m ²
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Date	Chardons (Pousse)	A										1	1		1								1	1	
11/03/2014	Chardons (Pousse)	B								1		1	2	4	1					2		2	9	5,5	
Culture	Chardons (Pousse)	C											0	1									1	0,5	
interculture	Coquelicot	A				1							1										0	0,5	
	Euphorbe Ex	A											0			1							1	0,5	
	Laiteron R	A			1								1										0	0,5	
	Linaire B	A											0							1			1	0,5	
	Mouron	A				2		6		3	3	1	15		1	4	2		1	3	2	4	17	16	
	Renouée L	A							1				3		13			3					16	9,5	
	Renouée O	A			2					1	6		9	3	4	2	3	6	45		1		64	36,5	
	Renouée O	B											0				1						1	0,5	
	Indéterminée dicot	A-				1			1			1	3	1									1	2	
													35										112	73,5	

ITK 4	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m ²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m ²	Adv/m ²
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Date	Chardons (Pousse)	A					1	3					4										0	2	
12/03/2014	Chardons (Pousse)	B					1	3					4				1				1	1	4	4	
Culture	Chardons (Pousse)	C							3				3			1		1				1	3	3	
interculture	Linaire B	A							1			1	2	1					1				3	2,5	
	Mouron	A	1	2	3	1	2	1		2	3		15	1	3	2	3		3	2	3	3	1	21	18
	Renouée O	A		2					1	2	1		6			1	1				14	1	17	11,5	
													34										48	41	

Dispositif avant culture d'été 2014 - Interculture

ITK 2	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m ²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m ²	Adv/m ²
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Date	Linaire B	A		2	3	1	4	8	2	1	3		24	2		2	4	7	2	2			1	20	22
14/04/2014	Mouron	A											0									1	1	0,5	
	Renouée O	A		1		1							2										0	1	
	Indéterminée	A-									1		1									1	1	1	
													27										22	24,5	

ITK 3	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m ²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m ²	Adv/m ²
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Date	Linaire B	A		1	3	2	2	4	1	3		9	25	2	3	1		3	7	7	9		32	28,5	
14/04/2014	Mouron	A											0							1			1	0,5	
	Renouée L	A				1	1						2										0	1	
	Autres		0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	2,5	
													30										35	32,5	

ITK 4	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m ²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m ²	Adv/m ²
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Date	Linaire B	A	2	1	1	2	7	1	3	3		6	26	11	5	3			1	1	2	1	5	29	27,5
14/04/2014	Mouron	A	1										1					1				1	2	1,5	
	Autres		1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3	3,5	
													27										31	29	

Dispositif avant culture d'été 2014 - Interculture

ITK 1	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m²	Adv/m²
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Date	Chardons (Pousse)	B											0				1							1	0,5
07/05/2014	Coquelicot	A											0							1				1	0,5
Culture	Linaire B	A	1		3			3		1			8				6	1			1		4	12	10
Soja Isidor	Mercuriale	A			1								1											0	0,5
	Moutarde	A											0	1					3				4	2	
	Rumex	B								1			1											0	0,5
	Verveine O	B											0								1			1	0,5
	Indéterminée dicot	A-	1										1											0	0,5
													11											19	15

ITK 2	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m²	Adv/m²
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Date	Chardons (Pousse)	B											0							4			1	5	2,5
07/05/2014	Chardons (Pousse)	C							2				2											0	1
Culture	Linaire B	A			1			1	1		1		4	1			2				1			4	4
Soja Isidor	Moutarde	A											0						1			1		2	1
	Renouée L	A						1					1											0	0,5
	Indéterminée dicot	A-									1		1									1		1	1
													8											12	10

ITK 3	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m²	Adv/m²
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Date	Coquelicot	A										2	2				3		1	1				5	3,5
07/05/2014	Chardons (Pousse)	C		1									1											0	0,5
Culture	Lizeron (pousse)	A					1						1											0	0,5
Soja Isidor	Linaire B	A			1			1	4		3		9			1		1	1	1				4	6,5
	Mouron	A					1	2		1		1	5	2		3	1		2	1				9	7
	Renouée L	A								1			1			1								1	1
	Renouée O	A				1		1		1			3						2					2	2,5
													22											21	21,5

ITK 4	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m²	Adv/m²
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Date	Coquelicot	A		2		1					1	1	5								1			1	3
07/05/2014	Chardons (Pousse)	B											0						1					1	0,5
Culture	Chardons (Pousse)	C								1		1	2							3				3	2,5
Soja Isidor	Linaire B	A	1	2		2		1	3			1	10	1	1	1					2			5	7,5
	Mouron	A		5	1	6		1	5			3	21		1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	14,5
	Renouée O	A			1								1											0	0,5
													39											18	28,5

Dispositif avant culture d'été 2014 - Végétation

ITK 1	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m²	Adv/m²
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Date	Amarante	A	4	2		1		1	1			1	10	6	1		2	1		4	3	2	7	26	18
13/06/2014	Anthémis C.	A/B											0									1		1	0,5
Culture	Chardon C (Germ.)	A		1									1											0	0,5
Soja Isidor	Chénopode	A/B	7	1	8	5	3	4	7	7	5	5	52	2	4	4	3	8	6	6	12	9	16	70	61
2-3 F trifoliée	Coquelicot	A										1	1				1			1			2	1,5	
	Helminthie	A	1				1				2	1	5						1	2	1	1	5	5	
	Inconnu	A-								1			1										0	0,5	
	Laiteron R	A				1		1					2										0	1	
	Linaire B	A				1	2	3	3	6	1	3	19	1		2	3	2	5	3	2	5	2	25	22
	Liseron C (P)	B											0				1						1	0,5	
	Luzerne Orb.	A										1	1										0	0,5	
	Mouron sp.	A		1						1	1		3	2	1		3			2			8	5,5	
	Moutarde	A/B	1						1				2	1	1	2	2			1			7	4,5	
	Panic PC	A						1		1		1	3			1		2				1	4	3,5	
	Renouée FP (pâle)	A										1	1										0	0,5	
	Renouée L.	A/B					1	1	1			1	4										0	2	
	Renouée P.	A											0								1		1	0,5	
	Réséda	A					2						2										0	1	
	Sétaire G.	A		1	2								3										0	1,5	
	Verveine O.	A				1			1				2									1	1	2	2
													112										152	132	

ITK 2	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m²	Adv/m²
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Date	Amarante	A		1			1						2						1			1	2	2	
	Anthémis C.	A				1		1					2										0	1	
13/06/2014	Chardon C (Germ.)	A											0						1				1	0,5	
Culture	Chénopode	A/B	3	2	1	1	6	5		1	4	4	27	2	3	5		1	4	3	2	2	22	24,5	
Soja Isidor	Coquelicot	A					1	1					2								1		1	1,5	
2-3 F trifoliée	Euphorbe RM	B											0		1								1	0,5	
	Inconnu	A-							1				1										0	0,5	
	Linaire B	A		1		3		1		1	3		9	3	2		1			3	2		11	10	
	Mercuriale	A											0					1					1	0,5	
	Mouron sp.	A									1		1		1		1			1		1	4	2,5	
	Moutarde	A/B											0									1	1	0,5	
	Panic PC	A						1					1										0	0,5	
	Renouée O.	A							1			1	2							1	1		2	2	
	Réséda	A		2	1								3										0	1,5	
													50										46	48	

Dispositif avant culture d'été 2014 – Végétation (suite)

ITK 3	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m²	Adv/m²		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Date	Amarante	A							1					1												0	0,5
13/06/2014	Anthémis C.	A												0						1						1	0,5
Culture	Chardon C (Germ.)	A												0		1										1	0,5
Soja Isidor	Chénopode	A/B	2		7	3	2	3	4				2	23	4	2	2	3					4	2	6	23	23
2-3 F trifoliée	Coquelicot	A						1						1										9		9	5
	Folle Av.	A						1						1												0	0,5
	Laiteron R	A			1									1												0	0,5
	Lampsane	A												0	1											1	0,5
	Linaire B	A	1	2	1		1	1	1	1				8	2	3		1				1	4			11	9,5
	Liseron C. (pousse)	A												0										1		1	0,5
	Mouron sp.	A	2	1		1	2	2	3				2	15	1			3				1	4	2	3	14	14,5
	Moutarde	A/B			1									1												0	0,5
	Renouée L.	A/B		1										1				1	1							2	1,5
	Renouée O.	A							1					2				2	1			1			1	5	3,5
	Rumex C.	A	1											1									1		1	2	1,5
	Verveine O.	A												0									1			1	0,5
	BTH (repousse)	A												0	1											1	0,5
														55												72	63,5

ITK 4	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m²	Adv/m²				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Date	Amarante	A						1	1					2	6	4	3	3	4	2	7	3	5	8	3	7	7	47	24,5
13/06/2014	Anthémis C.	A								2				2												1	1	1,5	
Culture	Chardon C (Germ.)	A				1								1													0	0,5	
Soja Isidor	Chénopode	A/B	6	2	7	4	6	5	4	2	7	8		51													0	25,5	
2-3 F trifoliée	Coquelicot	A				1								2													0	1	
	Helminthie	A												0										1			1	0,5	
	Inconnu	A-												0													0	0	
	Laiteron R	A												0													0	0	
	Linaire B	A	3	1	1			2	6	3	1	4		21	5	5	4	3	1	1	2	1	3	1		26	23,5		
	Luzerne Orb.	A												0													0	0	
	Mercuriale	A												0		1											1	0,5	
	Mouron sp.	A	5	2	2	2	4	3	2	8	4		32		1	1			4	5	3	8	1	2	25	28,5			
	Moutarde	A/B		1										1	1											1	1		
	Panic PC	A												0											2	2	1		
	Renouée FP (pâle)	A					1	1						2													0	1	
	Renouée L.	A/B					1							1													0	0,5	
	Renouée O.	A	1				1		1	2	1			6	4							1	3		1	9	7,5		
	Réséda	A												0									1			1	0,5		
	Rumex C.	A												0												1	0,5		
	Sétaire G.	A												0													0	0	
	Verveine O.	A						1						1	1												1	1	
	Vulpin	A						1						1													0	0,5	
	BTH (repousse)	A												0											1		1	0,5	
														123													116	119,5	

Dispositif avant culture d'hiver 2014 - Interculture

ITK 1	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m²	Adv/m²		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Interculture	Anthémis	A	7	4	2		3	6		1	1		3	27		2	3	1	2		1	3	3	29	17	61	44
14/10/2014	Chardons (P)	B					1							1							2					2	1,5
	Chardons (P)	C					3	4						7			1				4					5	6
	Coquelicot	A		1	1							1		3								1	1			2	2,5
	Folle avoine	A	1											1												0	0,5
	Féverole	B										1		1												0	0,5
	Linaire B	A	4					1		1			2	8		1	2	1					2			6	7
	Liseron	D										1		1												0	0,5
	Mourons	A	2											2												0	1
	Moutarde	A	44	48	58	22	14	15	11	1		1		214	3	10	3	4	4	14	10	6	16	17		87	150,5
	Indéterminée dicot	A-				1								1												0	0,5
	Indéterminée gram	A-												0							1	1				2	1
														266												165	215,5

ITK 2	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m²	Adv/m²			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Interculture	Anthémis	A	11	11	1			1			1	7	1	33	1			4	4	5	6		4	7	3	9	28	30,5
14/10/2014	Chardons (P)	A						1						1													0	0,5
	Chardons (P)	C				2			1					3													0	1,5
	Chardons (P)	D					1			2				3				1	1	1							3	3
	Coquelicot	A				1			2	1		2		6			1				1						2	4
	Folle avoine	A						2						2					2								2	2
	Féverole	D	3							1	4			8			5										5	6,5
	Linaire B	A			2	3	1				1	1	1	9			1						2		3		6	7,5
	Mourons	A												0							1					1	0,5	
	Moutarde	A	21	22	6	6	1	1	1	2		3		63			2			4	11	6	14	19		56	59,5	
	Moutarde	E	1											1												0	0,5	
	Plantin M	E						1						1												0	0,5	
	Renoncule M	D				1								1												0	0,5	
	Indéterminée dicot	A-												0										1		1	0,5	
														131												104	117,5	

Dispositif avant culture d'hiver 2014 – Interculture (suite)

ITK 3	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m²	Adv/m²		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Interculture	Anthémis	A	28	20		1						1	2	52								1	1	2	4	8	30
14/10/2014	Chardons (P)	B					1							1												0	0,5
	Chardons (P)	C				1	1	6						8					2	3						5	6,5
	Coquelicot	A		1			1							2												0	1
	Folle avoine	A		1										1										1		1	1
	Féverole	D					1							1		2						3		1		6	3,5
	Linaire B	A	1	2	2	2	2							9				1		1	1	1				4	6,5
	Liseron	D												0										2		2	1
	Mercuriale	A												0										1		1	0,5
	Mourons	A			1									1			1									1	1
	Moutarde	A	34	16	13	5	2	2	1	6	13	23		115		1	2	4	2	5		6	7	11		38	76,5
	Véronique	A			1									1												0	0,5
	Indéterminée dicot	A-	2			1								3												0	1,5
	Indéterminée gram	A-					1		1					2												0	1
														196												66	131

ITK 4	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m²	N° Cadre Diagonale 2										Adv/m²	Adv/m²		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Interculture	Anthémis	A	7	6	6	2	3		1	3	3			31			1		6			3	12	7	10	39	35
14/10/2014	Chardons (P)	B						1						1					1	1						2	1,5
	Chardons (P)	C	2					2						4						1						1	2,5
	Coquelicot	A	1	1		1								3								1	2			3	3
	Folle avoine	A					1							1					1							1	1
	Féverole	B							1					1												0	0,5
	Féverole	D					1							1	2							1				3	2
	Linaire B	A	1	1	2	1			2			1		8				1				2			1	4	6
	Mourons	A												0		1										1	0,5
	Moutarde	A	5	4	22	18	18	2	1	3	6	2		81	3	7		1	1	4	11	29	48	18		122	101,5
	Véronique	A												0		1										1	0,5
	Indéterminée dicot	A-					1							1												0	0,5
														132												177	154,5

Dispositif avant culture d'hiver 2014 - Végétation

ITK 1	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m ²	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Végétation	Anthémis Cot.	A	6	4	2	2		4	1	2		2		23
Tallage	Chardons (P)	A				3		1	2	3				9
12/01/2015	Coquelicot	A		1	2	2	1	1	2	1	2	2		14
	Coquelicot	B	4	1	3									8
	Folle avoine	A/B	3	4	2	4	8	4	4	5	6	3		43
	Gaillet G	A		1		3	1		2	2				9
	Lampsane	A					1							1
	Luzerne nbx F	A								1				1
	Mourons sp.	A		2	2	3		1	4	2		3		17
	Moutarde	A	6	2	10	8	6	4	4		6	5		51
	Moutarde	B	1		2		1	2			1	2		9
	Renoncule C	A					6			2	1	1		10
	Renoncule M	A	6	3	3	6	3		3	2	1	2		29
	Renouée O	A									1			1
	Véronique FL	A	1			1								2
	Véronique P	A							1		2	2		5
	Vulpie	A			1									1
	Indéterminée c	A-				1	1							2
	Adv/m²													235
	Adv/m² (Hors FA)													192

ITK 2	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m ²	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Végétation	Alchémille	A		2						1	1			4
Tallage	Anthémis Cot.	A	1	5	5			4	1					16
13/01/2015	Chardons (P)													0
	Coquelicot	A	3	5	4	3	3	3	2	2		2		27
	Folle avoine	A/B	2	5	10	13	21	5	5	16	26	21		124
	Fumeterre O	A												0
	Gaillet G									1				1
	Helminthie	A												0
	Lampsane													0
	Mourons sp.	A	2	1		1	1		2	8		1		16
	Moutarde	A	17	6	8	3	7	3	2	10	5	5		66
	Moutarde	B	3											3
	Renoncule C	A	1			2	3	1	3					10
	Renoncule M	A	6		2	1		1		1				11
	Renouée O													0
	Rumex	A									1			1
	Véronique FL													0
	Véronique P	A								1		1		2
	Vesce	A	1											1
	Adv/m²													282
	Adv/m² (Hors FA)													158

ITK 3	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m ²	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Végétation	Alchémille	A		1					1	1	1			4
Tallage	Anthémis Cot.	A	4	3	3	2			2	1	2	1		18
15/01/2015	Chardons (P)	A			1	1								2
	Coquelicot	A	2	8	2	5		2	1		2	3		25
	Euphorbe RM	A		1										1
	Folle avoine	A/B	100	37	33	36	48	27	21	24	12	6		344
	Fumeterre O	A	1					2			1			4
	Gaillet G	A	2											2
	Lampsane										1			1
	Mourons sp.	A	2	2	1	1	2	4	11	2	4	4		33
	Moutarde	A	6	8	7	2	1	3	15	7	9	7		65
	Moutarde	B							2					2
	Renoncule M	A	5	6					4			1		16
	Adv/m²													517
	Adv/m² (Hors FA)													173

ITK 4	Espèces	Stades	N° Cadre Diagonale 1										Adv/m ²	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Végétation	Alchémille	A					2			4				6
Tallage	Anthémis Cot.	A	16	5	4	3			5	5	7	4		49
16/01/2015	Chardons (P)	A			1	1	2	5						9
	Coquelicot	A	6	5	3	3	4	3	10	2	5	3		44
	Folle avoine	A/B	56	100	90	33	42	19	39	29	37	26		471
	Fumeterre O	A		1					2	1				4
	Gaillet G					1								1
	Mourons sp.	A			1	3	2	5	4	7	5	5		32
	Moutarde	A	11	8	7	10	3	3	1	12	4	6		65
	Moutarde	B												1
	Renoncule M	A	1	1	1					1		1		5
	Véronique P	A	2				1			1	1			5
	Adv/m²													692
	Adv/m² (Hors FA)													221



Annexes 3 : protocole de comptage

Protocole de suivi de la flore adventice sur les réseaux parcelles ECOHERBI

Rédacteur :
Alain RODRIGUEZ ACTA

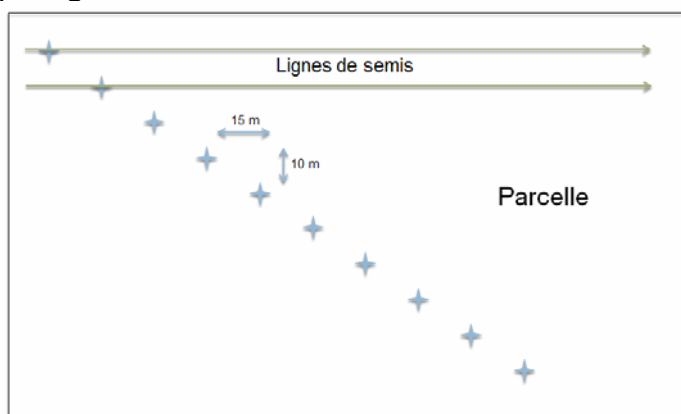
Le 12 juillet 2012

Renseignements généraux

Ces informations générales sont destinées à identifier les personnes impliquées dans l'expérimentation, à caractériser la situation géographique pédoclimatiques des parcelles et à décrire les pratiques culturales.

Mise en place de l'essai

Cette méthode permet d'améliorer la représentativité à la parcelle. Il s'agit de fractionner la zone d'observation en 10, 15, 20, ... zones et de les disposer sur tout ou partie de la parcelle selon un transect. Les piquets repères sont plantés sur le rang pour ne pas perturber les passages d'outil.



Epoques d'observations

Au moins 3 passages doivent être réalisés pour bien cerner la dynamique des levées, les niveaux de salissement et les efficacités des désherbages. Le premier relevé doit nous informer sur la flore potentielle avant désherbage (sauf prélevée), le second nous indique la performance de l'itinéraire de désherbage, le troisième relevé nous indique les espèces qui ont grainé. C'est au choix mais généralement on peut adopter les époques suivantes :

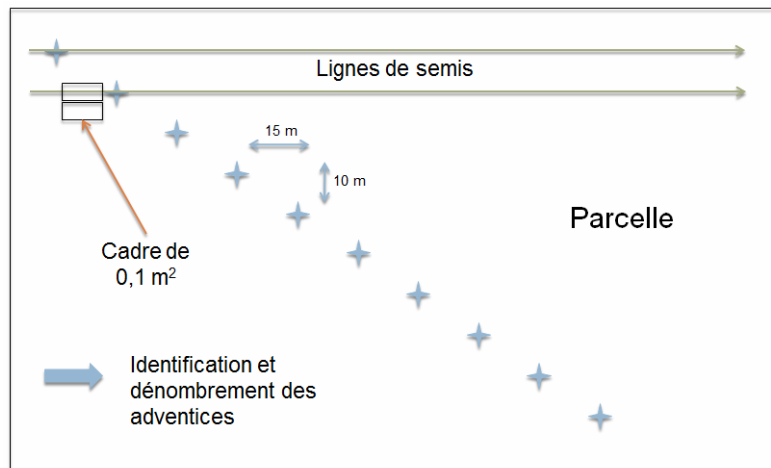
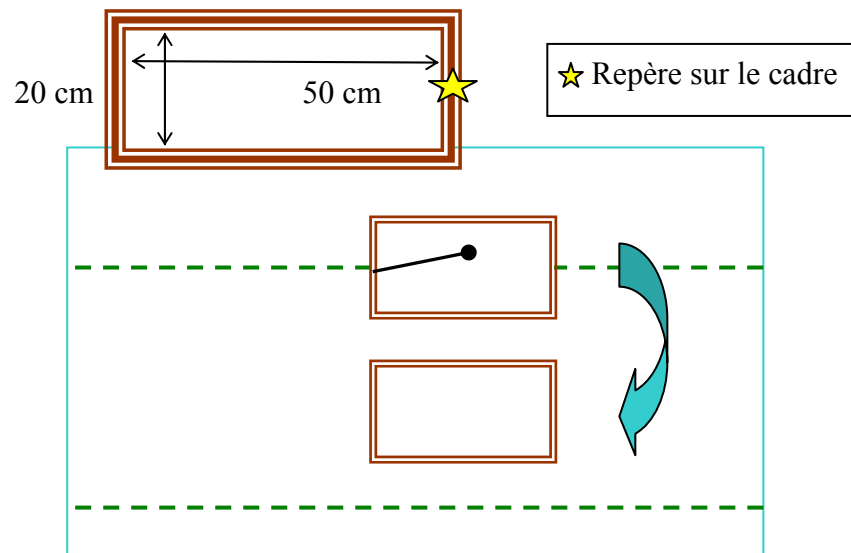
culture	premier relevé	deuxième relevé	troisième relevé
colza	semis + 15 jours	avant hiver ou sortie hiver	avant floraison
céréales d'hiver	1-3 feuilles	sortie hiver avant toute intervention	avant récolte (15 mai/15 juin)
pois, féverole, ...	avant 3-4 feuilles	avant fermeture des rangs	avant récolte (culture sèche)
betterave	cotylédons à 2 feuilles	avant fermeture des rangs	avant récolte
tournesol	2-4 feuilles	Limite passage bineuse/tracteur	avant récolte
maïs, sorgho	2-3 feuilles	Limite passage bineuse/tracteur	avant récolte
soja	3/4 feuilles trifoliées	avant fermeture des rangs	avant récolte

C'est le strict minimum mais on peut améliorer le protocole en faisant un relevé avant chaque désherbage et / ou en laissant une zone témoin non désherbée. La première et seconde notation sont réalisées par comptage au cadre ; la dernière notation par la méthode globale.

	Relevé n°1	Relevé n°2	Relevé n°3
Type	Comptages au cadre	Comptages au cadre	Méthode globale

Comptages au cadre

Le cadre est confectionné en tasseau de bois ou cornière aluminium d'environ 2 cm de haut assemblée avec des équerres. Dans le cas d'infestations trop importantes et afin de réajuster la somme de travail à la précision recherchée on pourra réduire la surface du cadre en ajoutant un séparateur vertical (élastique, ficelle...).



Le cadre est positionné de façon identique à chaque relevé sur chaque zone grâce à un repère sur le montant du cadre. A chaque piquet nous réalisons un comptage sur le rang et un comptage entre les rangs. Pour les cultures non binées il n'est pas nécessaire d'identifier le rang sur les deux comptages. Les plantules sont identifiées avec précision (genre, espèce) et dénombrées sans arrachage. Elles sont notées et ordonnées sur la fiche de relevés (voir fiche 1 en annexe).

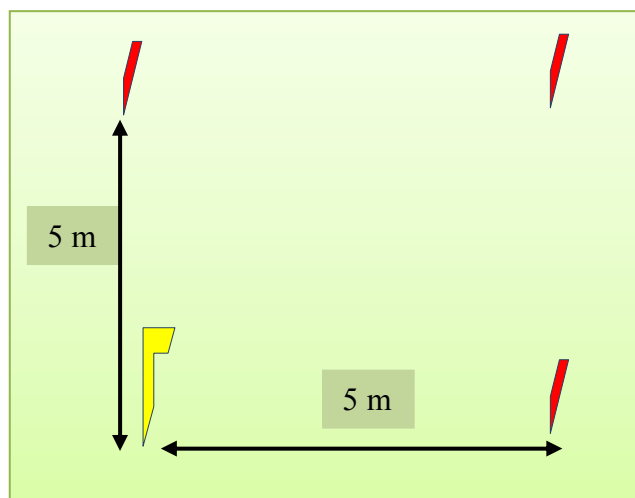
Stades repères des adventices

Stade		Dicotylédones	Graminées
A	plantule	cotylédons à 1/3 ou 2/4 feuilles	1 à 3 feuilles
B	plante jeune	au-delà de 3 ou 4 feuilles	1 à 2 talles
C	plante adulte	ramifications	plein tallage/ montaison
D	floraison	boutons floraux	épiaison
E	grenaison	dissémination des semences	grenaison

Remarque : Dans le cas de plantules non déterminées créer des lignes X1, X2, Xn... en attendant un passage ultérieur.

Notations globales (FICHE 2 en annexe)

Détail des zones d'observation



La zone d'observation est parcourue dans sa totalité et toutes les espèces sont recensées en précisant le stade de développement grâce au tableau suivant :

Stade		Dicotylédones	Graminées
A	Plantule	cotylédons à 1/3 ou 2/4 feuilles	1 à 3 feuilles
B	Plante jeune	au-delà de 3 ou 4 feuilles	1 à 2 talles
C	plante adulte	ramifications	Plein tallage/ montaison
D	floraison	boutons floraux	épiaison
E	grenaison	dissémination des semences	grenaison

Dans un deuxième temps, une note d'abondance est affectée à chaque espèce en utilisant l'échelle ci-dessous. Chaque note peut être affinée avec un + selon la tendance dans la classe de notation. Pour la saisie des relevés chaque note est ensuite convertie en n plantes/m² de la manière suivante.

Classe	plantes / m ² (d)
1	Vue une fois sur l'aire d'observation de (1000 m ²)*
2	$d < 0,1$
3	$0,1 < d < 1$
4	$1 < d < 3$
5	$3 < d < 10$
6	$10 < d < 20$
7	$20 < d < 50$
8	$d > 50$

Remarque importante :

*Cette échelle doit être adaptée si l'on choisit de fractionner la zone d'observation en 10 zones (configuration 3). La notation se fait pour chaque zone ; les notes doivent être converties en densités réelle (plantes /m²) pour calculer le relevé général correspondant à la **moyenne des densités et non des notes d'abondance**.*

Pour les espèces vivaces ce système de notation n'est pas pertinent. Nous utiliserons la grille ci-dessous pour noter leur densité ou nous évaluerons au champ la surface approximative des taches.

Classe	Recouvrement en % (r)
1	$r < 1$
2	$1 < r < 5$
3	$5 < r < 15$
4	$15 < r < 25$
5	$25 < r < 50$
6	$50 < r < 75$
7	$r > 75$

Conversion des notes d'abondance en densité (plantes/m²)

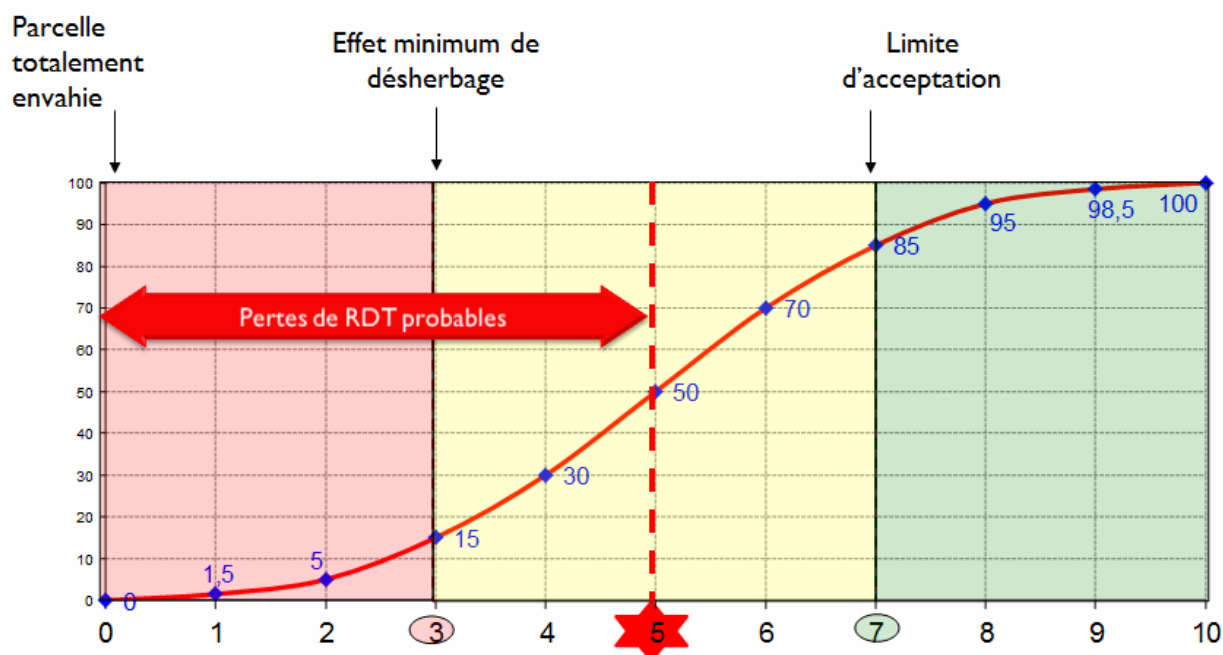
Pour convertir les notes d'abondance en densité il suffit de calculer le centre de classe comme suit : la classe 4 correspond à 6,5 plantes par m² : $[(3+10)/2]$. La classe 4+ est égale à la moyenne entre les classes adjacentes soit $(15 + 6,5) / 2 = 10,75$ etc... Pour la note 7, selon les besoins en précision, il est préférable d'évaluer la densité réelle avec quelques jetés de cadres.

Le tableau ci-dessous synthétise les valeurs :

Note	n plantes /m ²
1	0,001
1 +	0,03
2	0,05
2 +	0,30
3	0,55
3 +	1,25
4	2
4 +	4,75
5	7,5
5 +	11,25
6	15
6 +	25
7	35

La note de satisfaction du désherbage

Au dernier relevé, **une note de satisfaction** (de 0 à 10) est affectée sur l'ensemble de la zone d'observation (le transect) ; 10 correspond à un champ exempt d'adventices, 0 à un champ totalement envahi par elles. En deçà de 7, le désherbage est jugé insuffisant, pouvant entraîner une chute de rendement ou/et un fort salissement du champ. La figure ci-dessous nous indique la valeur du % de destruction de la flore adventice par rapport à un témoin non désherbé. A chaque % correspond une note de 1 à 10. La valeur 7 correspond à la limite d'acceptation soit environ 85% de destruction. La valeur 3 (15%) est la limite en deçà de laquelle on ne peut affirmer avec assurance que la disparition des plantes adventices est due à une pratique de désherbage ou à la mortalité naturelle.



Nous remarquons que cette échelle est très précise dans les valeurs extrêmes (1 à 3 et 7 à 10) par contre elle admet une tolérance plus grande dans les valeurs moyennes. Elle transcrit

les caractéristiques naturelles de l'œil humain capable de très bien discriminer les valeurs seuil ou plancher.

Cette échelle est habituellement utilisée dans le cadre de notation d'essai désherbage, elle est assez sévère car elle ne concerne que des placettes d'expérimentation d'environ 20 à 30 m². Toutefois, nous l'utilisons pour noter l'indice de satisfaction des pratiques de désherbage à la parcelle en ajoutant une marge de tolérance. La question essentielle à se poser est la suivante : Est-ce que la flore adventice présente a pu faire chuter le rendement de façon certaine en regard des connaissances et de l'expérience du notateur. Si la réponse est oui, la note sera inférieure à 7. La note pourra être modulée à la baisse selon les espèces présentes même si elles ne sont pas présentes en fortes infestations (risque de résistance, impasses ou difficultés techniques...)

Analyse des données

Il est possible de classer les parcelles, modalités,... par note décroissante de salissement, de comparer les flores de chaque parcelle ainsi que leur évolution temporelle, repérer les espèces à problèmes et analyser les salissements avec les données générales des itinéraires techniques. Sur un réseau de parcelles la saisie de la totalité des relevés permet d'étudier la composition de la flore par culture, par modalités... (type biologique, famille botanique...) en calculant la fréquence et l'abondance moyenne de chaque espèce.

