

**RESULTATS DES ESSAIS SUR LES FAUX SEMIS EN
AGRICULTURE BIOLOGIQUE
PROJET CASDAR ECOHERBI, ANNEE 2
CAMPAGNE 2012-2013**



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

Novembre 2013

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

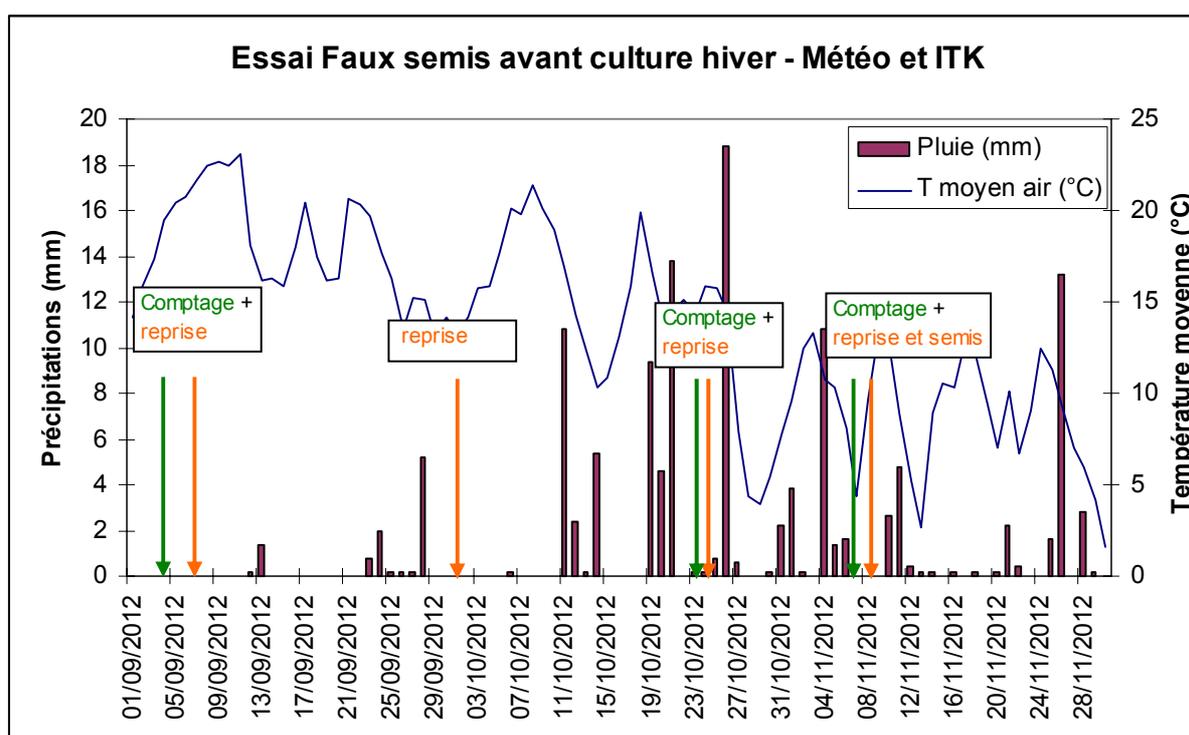


¹ la responsabilité du ministère de l'alimentation de l'agriculture et de la pêche ne saurait être engagée

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

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



Résultats des essais :
Faux semis en agriculture biologique
Campagne 2012-2013



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 seront 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.

1.2 Modalités étudiés

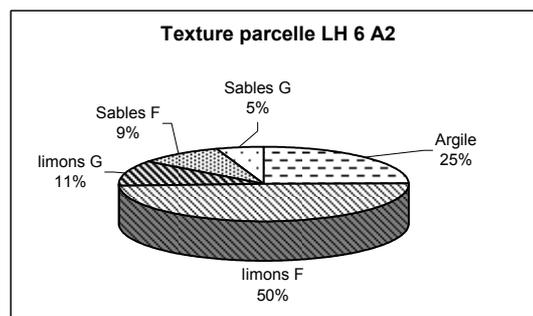
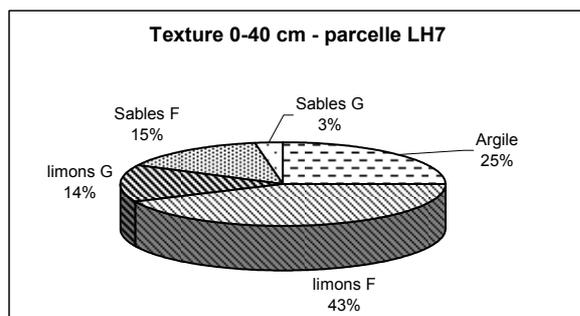
Quatre itinéraires techniques différents sont étudiés dans cet essai, ils sont présentés dans le tableau 1 ci-contre. Ces modalités font suite à une première étude réalisée la campagne précédente. Cette première étude a clairement montré que les passages de vibroculteur réglés à 12,5 cm de profondeur 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 de 50 m de long. Ce dispositif a été retenu car l'étude d'itinéraires techniques réalisés 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 LH6A2 qui sera cultivée en blé tendre d'hiver sur précédent féverole, et le dispositif avant culture d'été se situe sur la parcelle LH7 qui aurait du être semée avec un soja, mais dont le semis fut compromis par les conditions climatiques (Cf. annexe 1). 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 terrage.



1.4 Suivis réalisés

Les suivis sont de deux types, un suivi sur les adventices réalisés par des comptages au cadre (cadre de 0,1 m² [10 cm x 20 cm] répété 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 sera réalisé sur les adventices pour connaître leur biomasse et une note de satisfaction du désherbage est attribuée pour chaque itinéraire technique.

2 Essai avant culture d'hiver

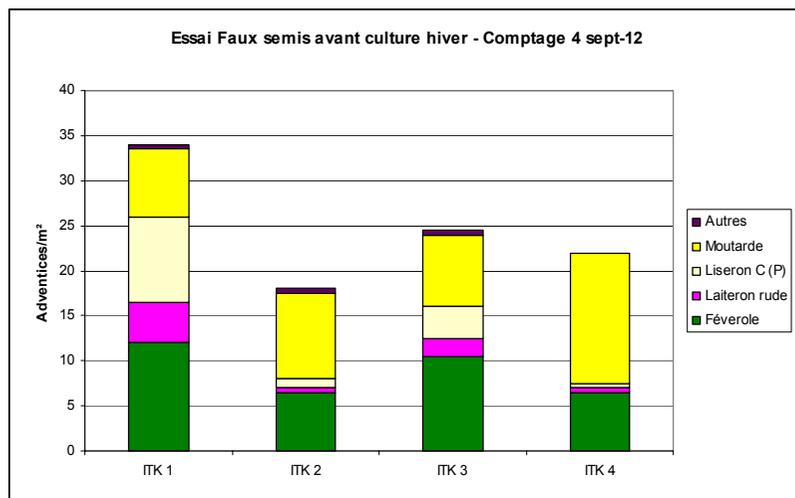
2.1 Interventions culturales réalisées avant semis

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.

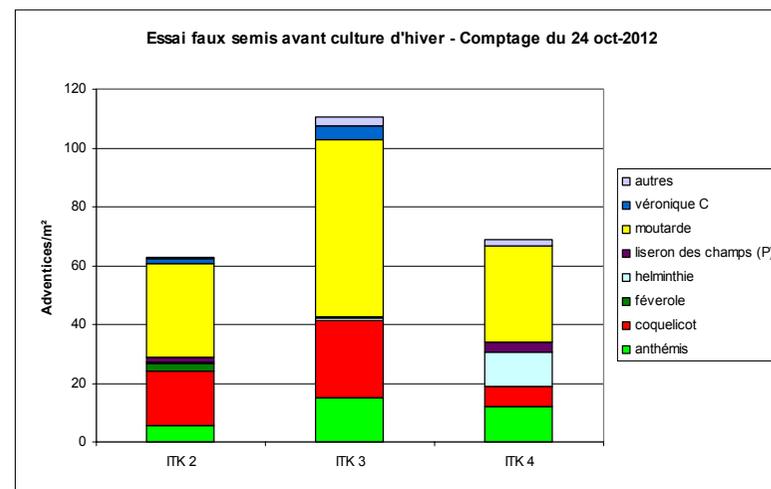
Tableau 2 : itinéraires techniques réalisés en pré semis avant culture d'été

	ITK 1	ITK 2	ITK 3	ITK 4
9 juillet 2012	Récolte féverole			
7 août 2012	Déchaumeur à ailettes			
4 sept. 2012	Comptages adventices			
7 sept. 2012	Cultivateur à socs profondeur 20 cm (<i>dent droite, queue de cochon</i>)			
1 ^{er} oct. 2012	-	Herse étrille	Vibroculteur 7,5 cm	
24 oct. 2012	Comptages adventices			
25 oct. 2012	Herse étrille			
7 nov. 2012	Comptages adventices			
9 nov. 2012	Herse rotative + semis	Herse étrille et semis		Herse rotative + semis
21 fév. 2013	Comptages adventices			
6 mars 2013	Fertilisation 910 kg/ha de 11-6-0			
7 mars 2013	Herse étrille			
7 juin 2013	Prélèvements biomasse BTH + Adventices			
7 juin 2013	Note satisfaction du désherbage			

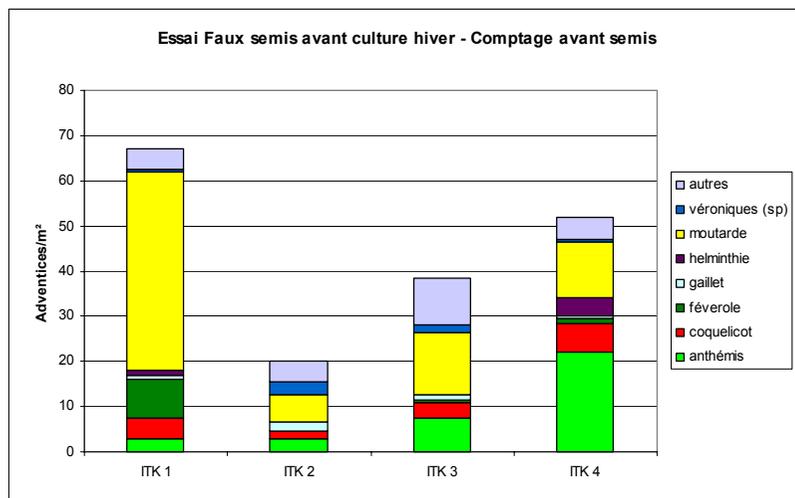
Graphe 2 : Comptage du 4 septembre 2012



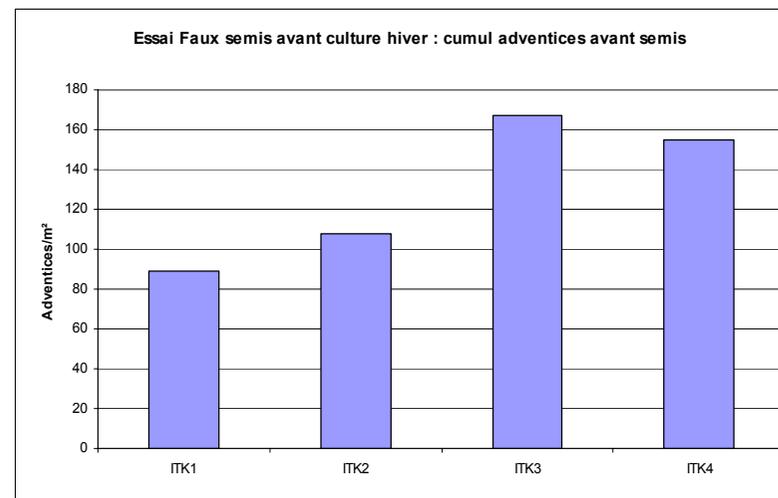
Graphe 3 : Comptage du 24 octobre 2012



Graphe 4 : Comptage du 7 novembre 2012



Graphe 5 : Cumul avant semis



2.2 Dénombrements adventices avant semis (détails en annexe 3).

Le 1^{er} comptage en végétation (protocole en annexe 2) eu lieu le 4 septembre avant les passages d'outils à l'exception du déchaumeur qui fut passé début août sur l'ensemble de la parcelle. A cette date, la pression des adventices est modérée nous trouvons en moyenne 25 adventices/m² avec une répartition relativement homogène entre modalités (de 18 à 34 adventices/m²). Les espèces principales sont les repousses de féverole, ainsi que les moutarde et des pousses de liserons des champs. Suite à ce comptage le cultivateur fut passé sur l'ensemble du dispositif à une profondeur de 20 cm.

Une reprise des sols fut ensuite réalisée le 1^{er} octobre, il n'y eu pas de comptage avant ce passage car les adventices n'avaient pas encore poussées. Lors de cette reprise aucun outil ne fut passé sur l'ITK 1, la herse étrille fut passée sur l'ITK 2 et le vibroculteur à 7,5 cm de profondeur sur les ITK 3 et 4.

Le comptage suivant eu lieu le 24 octobre sur les ITK 2, 3 et 4 mais pas sur l'ITK 1 qui est resté sans travail du sol. Les résultats sont présentés sur le graphe 3. A cette date le salissement est plus important que pour le 1^{er} comptage avec en moyenne 81 adventices/m² composé majoritairement de moutarde, anthémis et coquelicot. On constate que une différence de densité d'adventices entre les ITK 3 et 4 (respectivement 110 et 69 adventices/m²) principalement pour les moutardes alors qu'à cette date ces deux itinéraires techniques étaient identiques.

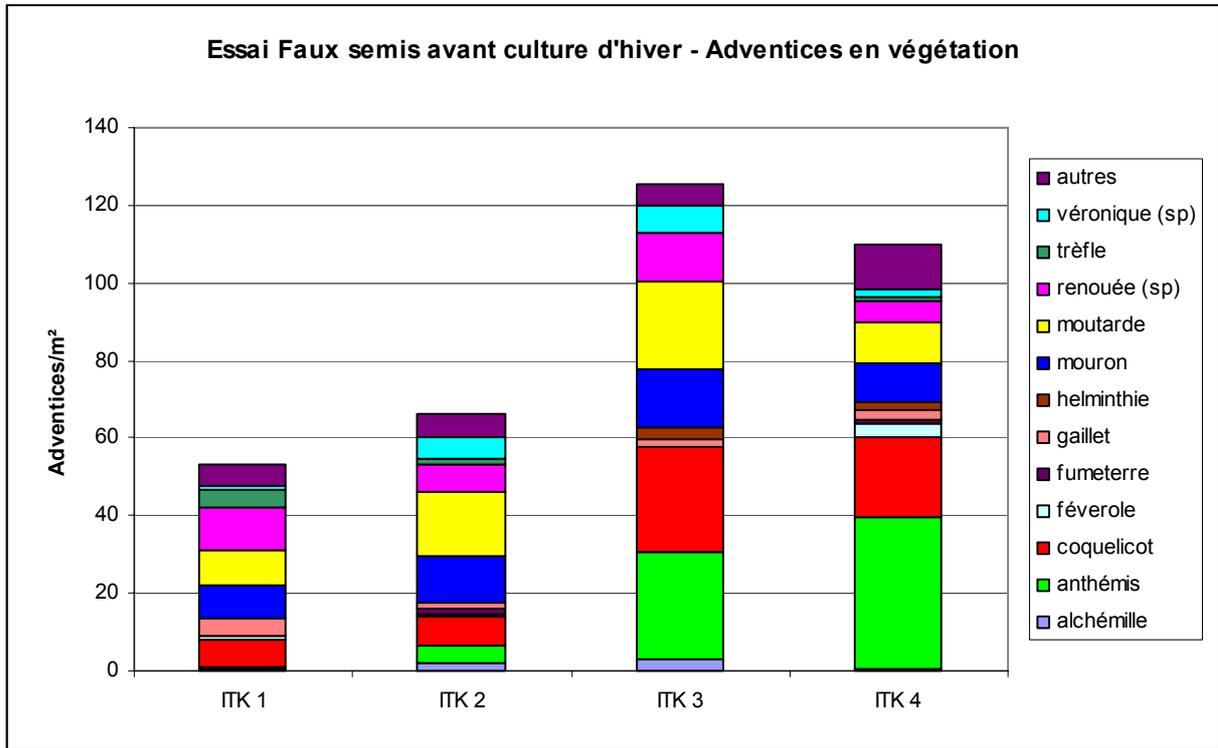
Après ce comptage il y eu un passage d'outil à la herse étrille sur les ITK 2, 3 et 4, l'ITK 1 est resté sans passage d'outil. Compte tenu des stades jeunes des adventices, les 3 itinéraires techniques de faux semis ont permis une destruction satisfaisante des adventices présentes.

Enfin un dernier comptage fut réalisé dans l'interculture 2 jours avant le semis de la culture, les résultats sont présentés dans le graphe 4.

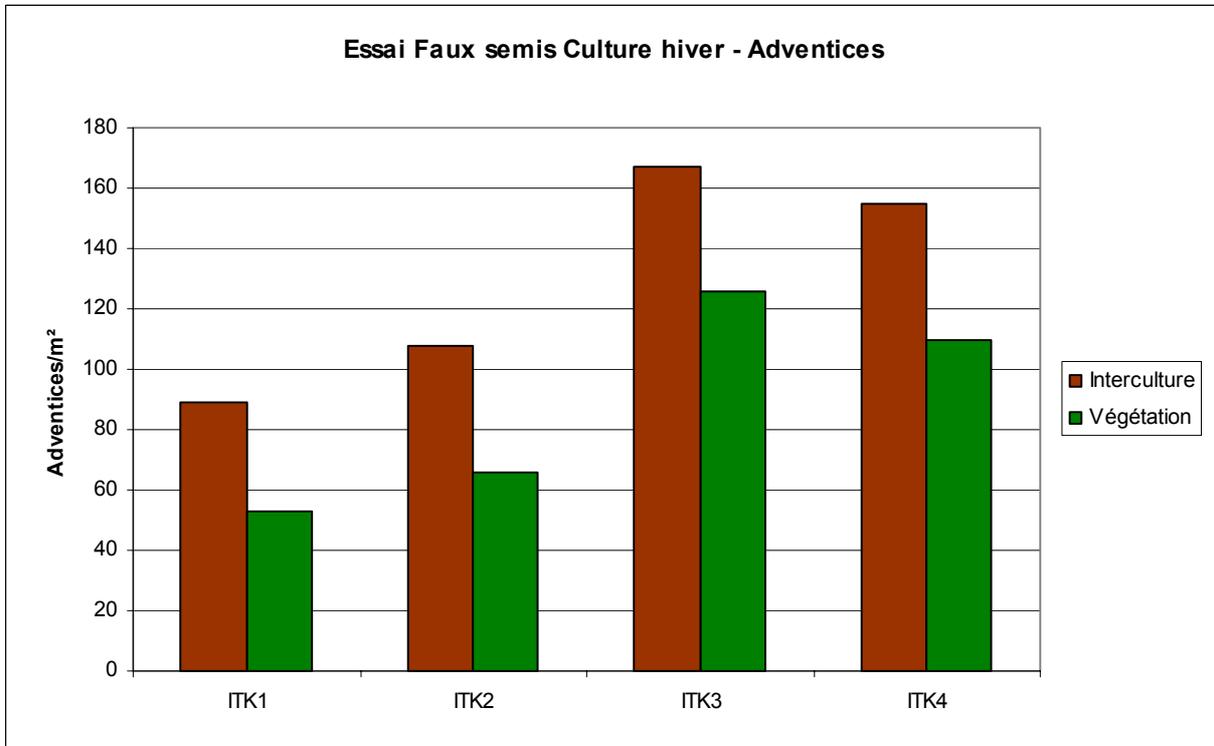
- L'ITK 1 sans aucune reprise depuis le passage de cultivateur montre une densité d'adventices supérieure aux autres ITK avec une forte proportion de moutarde
- L'ITK 2 avec 2 passages de herse étrille présente la plus faible densité d'adventices
- Les ITK 3 et 4 présentent des différences entre eux liés principalement à une différence pour la densité d'anthémis alors qu'à cette date les interventions furent les mêmes sur les 2 itinéraires techniques.

Si on somme les 3 comptages réalisés avant semis (graphe N°5), ce qui permet d'avoir une idée du déstockage réalisé on constate que les ITK1 (sans faux semis) et ITK2 (herse étrille) sont ceux ayant engendrés le moins de levée d'adventices, sur les 2 mois de septembre et octobre, une centaine d'adventices ont levées et ont été détruites. Par contre les ITK 3 et 4 avec vibroculteur et herse étrille ont permis un déstockage plus important avec 160 adventices/m² qui ont levées et furent détruites.

Graphe N°6 : comptage du 21 février 2013



Graphe N°7 : récapitulatif adventices



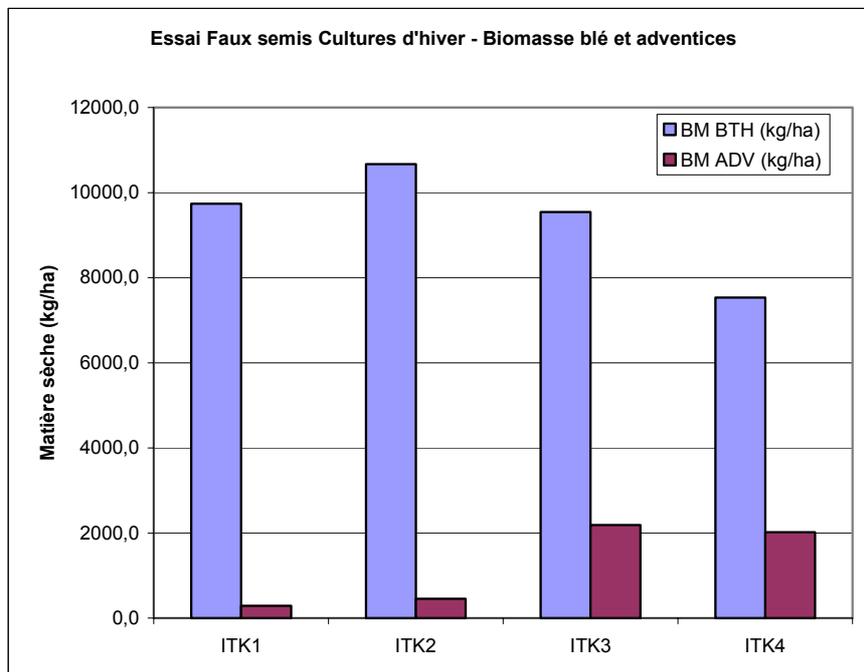
2.3 Caractérisation des adventices en végétation

En végétation le salissement fut caractérisé par : un comptage d'adventices réalisés lors du tallage, des prélèvements de biomasse sur blés et adventices avec précisions sur les quantités d'azote absorbé, et par une note de satisfaction du désherbage.

Le comptage des adventices en végétation fut réalisé le 21 février 2013 (Cf. graphe N°6 et détail en annexe 3). On observe pour les adventices en végétation la même tendance que pour le cumul en interculture (Cf. graphe n°7).

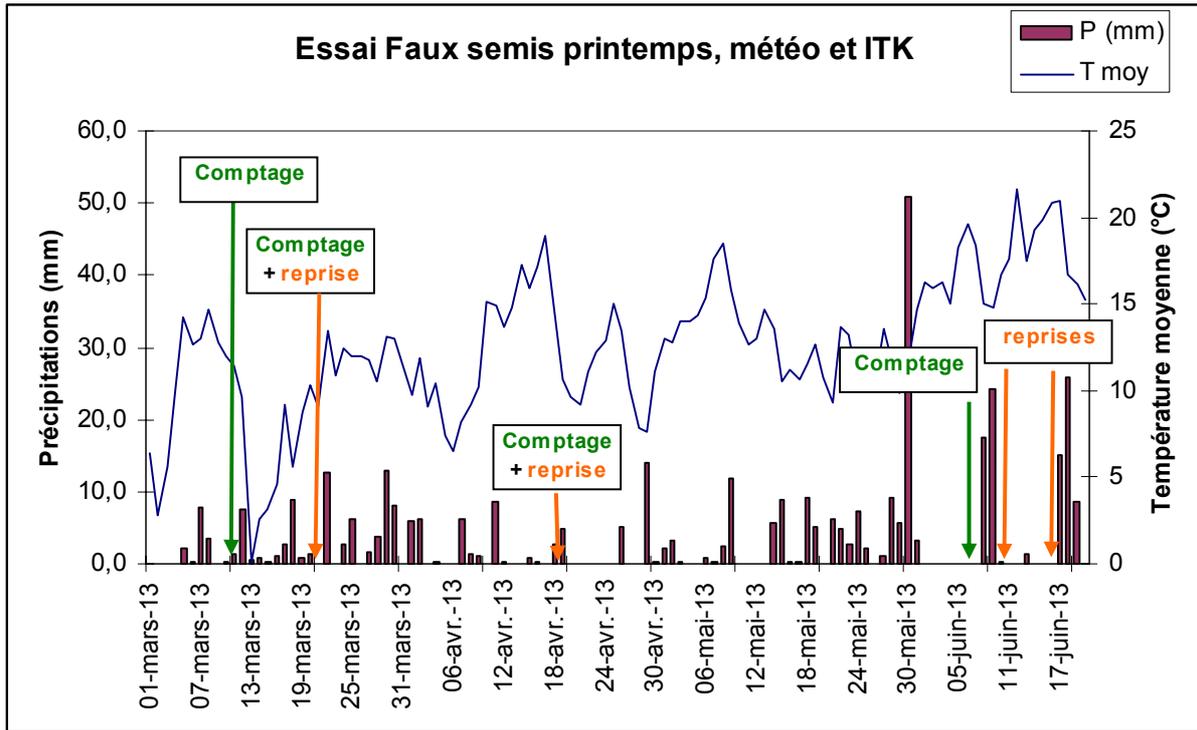
- L'ITK 1 en absence de faux semis, est celui ayant entraîné le plus faible déstockage mais c'est également celui qui présente le moins d'adventices en végétation
- L'ITK 2 présente des résultats proche de l'ITK 1 avec un faible déstockage mais également un faible salissement en végétation.
- Les ITK 3 et 4 ont permis des déstockages plus importants, mais restent également ceux qui présentent le plus fort salissement en végétation. Pour ces 2 ITK nous voulions voir si le dernier outil avant semis (herse étrille ou herse rotative) pouvait entraîner un développement plus important d'adventices, les résultats ne nous permettent pas de conclure, à l'heure actuelle il semble que l'effet de la herse rotative soit équivalent à celui de la herse étrille pour le passage juste avant semis.

Les prélèvements de biomasse de blé et d'adventices furent réalisés le 7 juin 2013 au stade fin floraison du blé, avant la chute des graines de moutardes. Les résultats en terme de biomasse sont présentés dans le graphe ci-dessous.



Si on regarde la biomasse des adventices par rapport à la biomasse totale (blé + adventices) on constate que pour les ITK 1 et 2 la biomasse des adventices ne représente respectivement que 3% et 4% de la biomasse totale. Par contre pour les ITK 3 et 4 cette proportion est de 23% et 27%.

Graph 8 : Météo et itinéraire technique avant cultures d'été



Le même jour, une note de satisfaction du désherbage fut attribuée :

ITK	ITK 1	ITK 2	ITK 3	ITK 4
Note de satisfaction	7	6	5	5

Visuellement on observe une différence de salissement entre les 4 ITK.

- L'ITK 1 présente la plus faible proportion d'adventices avec principalement des moutardes et quelques ronds de folle avoine, le désherbage est satisfaisant mais non parfait, la note 7 correspondant à la limite d'un désherbage n'entraînant pas de chute de rendement
- L'ITK 2 semble présenter légèrement plus d'adventices mais avec les mêmes espèces que l'ITK 1 c'est la raison pour laquelle sa note fut diminuée.
- Les ITK 3 et 4 ne se distinguent pas visuellement mais présentent un salissement plus conséquent que les deux autres ITK.

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 3 ci-dessous ainsi que sur le graphe 8

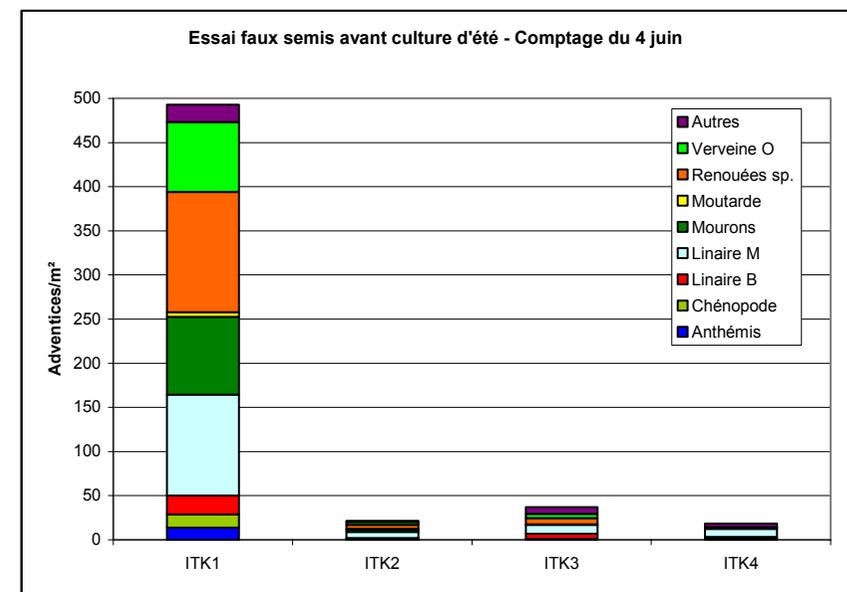
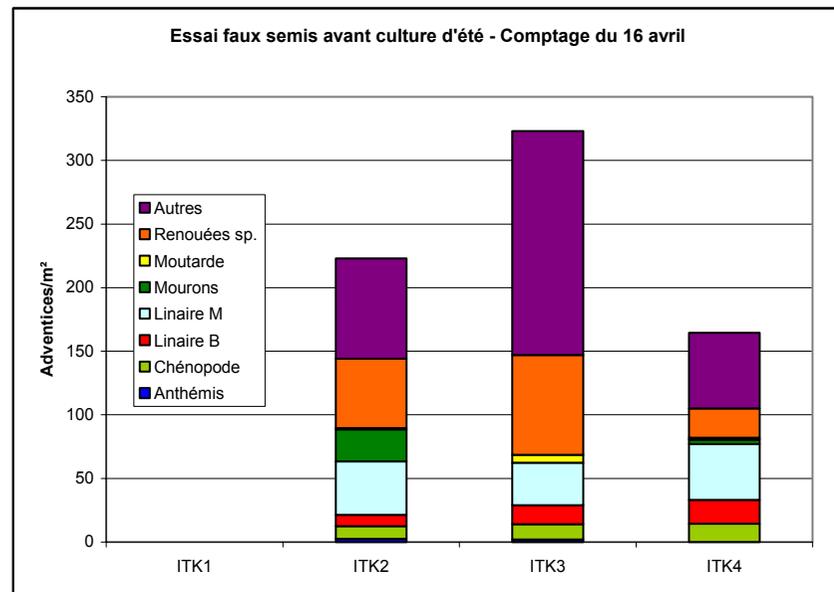
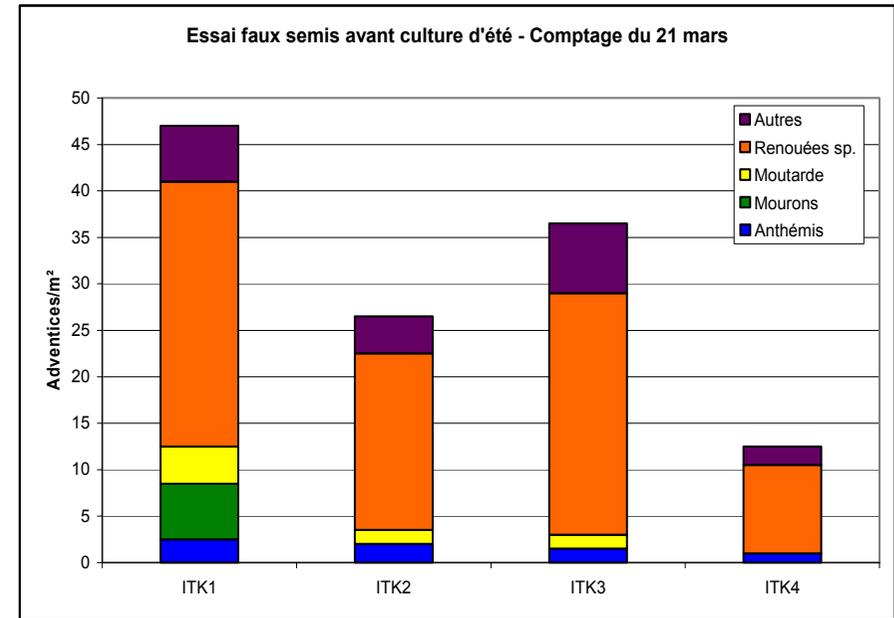
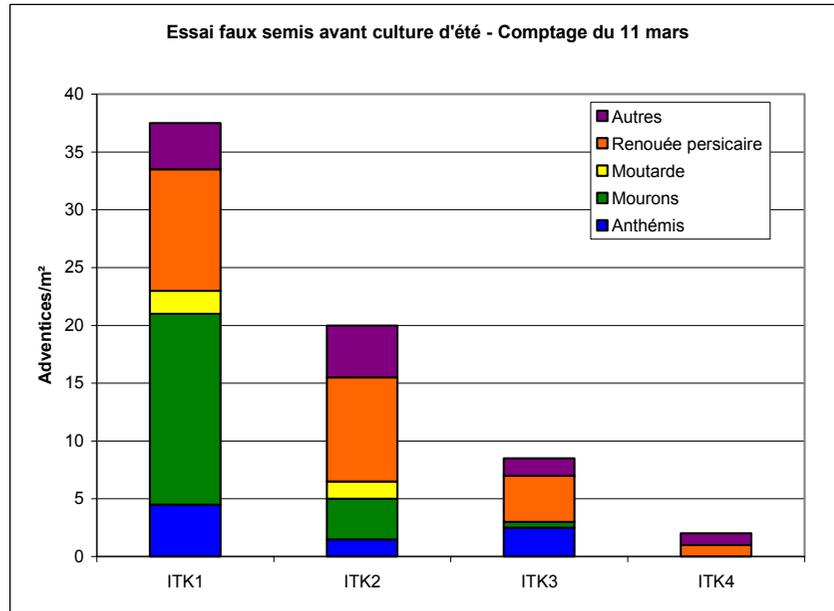
Tableau 3 : itinéraire technique de pré semis avant culture d'été

	ITK 1	ITK 2	ITK 3	ITK 4
13/07/2012	Récolte blé, rendement 41,2 q/ha			
14/07/2012	Broyage des pailles + déchaumeur à ailettes			
11/10/2012	Cover-crop			
11/03/2013	Comptage adventice			
21/03/2013	Comptage adventice			
22/03/2013	-	herse étrille	Vibroculteur 15 cm	
16/04/2013	-	Comptage adventice		
17/04/2013	-	herse étrille	Vibroculteur 7 cm	
04/06/2013	Comptage adventice			
07/06/2013	Déchaumeur à ailettes	-	-	-
17/06/2013	herse rotative	herse étrille x2	herse étrille x2	herse rotative

3.2 Dénombrement adventice avant semis

Le 1^{er} comptage fut réalisé le 11 mars, toutefois suite à l'arrivée de la pluie les outils n'ont pas été passés, ce comptage fut donc reconduit le 21 mars suivi par les passages d'outils.

Graphes 9 à 12 : Comptages adventices en interculture, dispositif avant culture d'été



Avant le 1^{er} faux semis (passage d'outil du 22 mars) le salissement observé est faible avec en moyenne 30 adventices/m². On constate qu'il existe des différences de salissement initial entre modalités, notamment pour l'ITK 4 qui présente 12,5 adventices/m². A cette période la majorité des espèces présentes est composée de Renouées persicaires avec présence de quelques Renouées liserons. Le 22 mars les outils furent passés sur les ITK 2, 3 et 4, mais dès le soir les précipitations sont revenues. Les espèces présentes étant jeunes, leur destruction fut satisfaisante.

Le 2^{ème} passage d'outil eu lieu le 17 avril soit presque un mois après le 1^{er} passage, sur les itinéraires techniques 2,3 et 4. Lors de ce passage les adventices étaient encore très jeunes, lors du comptage de nombreuses espèces n'ont pas été identifiées. Pour ce comptage du 16 avril il y avait en moyenne 237 adventices/m², avec comme en début de dispositif un nombre supérieur d'adventices sur l'ITK3. Le nombre d'adventice était de 223 adventices/m² pour l'ITK herse étrille, de 323 adventices/m² pour l'ITK3 et de 165 adventices/m² pour l'ITK 4 alors qu'à cette date les ITK 3 et 4 étaient encore identiques. A cette date, le salissement était majoritairement composé de Linaire mineure ainsi que de Renouées persicaire (mais également à feuille de patience et liseron).

Le dernier comptage eu lieu le 4 juin sur l'ensemble des modalités. Les conditions climatiques fraîches et humides ont limités le développement des adventices sur les itinéraires techniques avec faux semis. Ainsi en moyenne sur les 3 modalités avec faux semis le salissement était de 26 adventices/m², alors que sur l'ITK 1 sans faux semis la densité d'adventice s'élevait à 493 plantes/m². Suite à ce comptage et toujours du fait des abondantes précipitations, le passage d'outil n'a pas pu être effectué immédiatement après. Pour l'ITK 1 sans faux semis, il fut réalisé un passage de déchaumeur à ailettes le 7 juin, pour réussir à bien détruire les adventices développées : moutarde, anthémis, chénopodes, renouées persicaire et liseron, fumeterre.

Déstocage en interculture :

Si on additionne les trois comptages avant passage d'outil (21 mars, 16 avril et 4 juin) on obtient une idée du nombre d'adventices déstockées. On obtient un cumul de :

- 540 adventices/m² pour la zone sans faux semis
- 271 adventices/m² pour l'ITK 2 avec herse étrille
- 397 adventices/m² pour l'ITK 3
- 196 adventices/m² pour l'ITK 4.

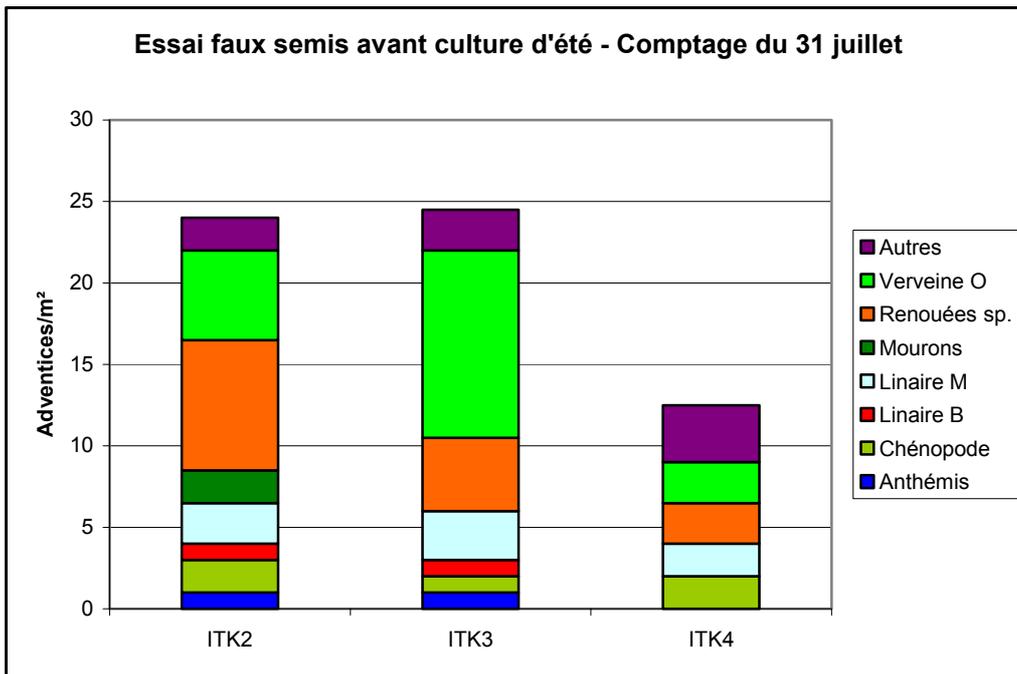
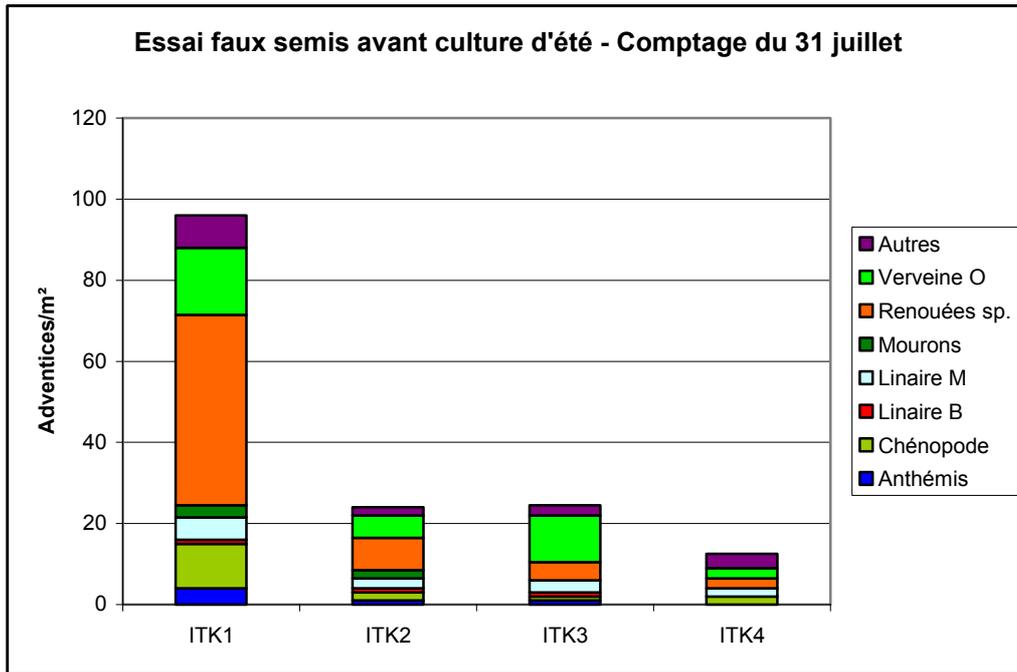
Ainsi le maximum d'adventices déstocké correspond à l'ITK sans faux semis, ce qui était le cas au printemps 2011 mais pas en 2012. L'ITK 2 avec herse étrille reste l'itinéraire technique qui a chaque fois présente le plus faible nombre d'adventice déstocké. Enfin les ITK 3 et 4 qui à cette date étaient toujours identiques présentent une différence qui reste en lien avec la pression initiale, où le salissement était déjà faible sur la zone de l'ITK 4.

3.3 Dénombrement adventice en végétation

Le 17 juin, les outils de reprise de sol avant semis ont été passés sur l'essai : la herse étrille sur les ITK 2 et 3 et la herse rotative sur les ITK 1 et 4. Afin d'assurer une destruction maximale, la herse étrille fut passée 2 fois. A cette date plusieurs observations ont pu être réalisées :

- ITK 1 : le sol était non parfaitement ressuyé sur cette modalité, affiné par le passage de déchaumeur à ailettes suivi par 43 mm de précipitations. La herse rotative a bien détruit les adventices mais le sol était moyennement affiné.

Graphes 13 et 14 : Comptages adventices en végétation, dispositif avant culture d'été



- ITK 2 et 3 : ces deux ITK n'étaient pas non plus parfaitement ressuyés lors du passage d'outil. Le ressuyage est plus lié à des hétérogénéités de sol au sein de la parcelle qu'à l'effet des outils car on observe une différence entre les ITK 3 et 4 qui à cette date étaient encore conduits de façon identique. Le ressuyage partiel a fait que l'efficacité de la herse étrille fut modérée, moyen sur les adventices qui se sont développées entre le 17 avril et le 17 juin, et faible sous les passages de roues du fait du tassement.
- ITK 4 cette modalité était la mieux ressuyée, l'efficacité de la herse rotative fut satisfaisant aussi bien sur la destruction des adventices que sur l'état structural de surface.

Après ces passages d'outil et avant semis, de nouvelles précipitations sont survenues (54 mm en 4 jours), la décision fut prise de ne pas semer la culture de soja.

Un dernier comptage fut réalisé sur le dispositif le 31 juillet, il s'agit de l'équivalent d'un comptage en végétation sachant que le semis n'a pas été réalisé, mais que les itinéraires techniques de reprise avant semis furent réalisés. Les résultats de ce comptage sont présentés dans les graphes 13 et 14. Sur le graphe 13 on observe que la modalité sans faux semis présente un niveau d'enherbement en végétation très supérieur aux itinéraires techniques de faux semis. Nous avons 96 adventices/m² sur la modalité sans faux semis pour une moyenne de 20 adventices/m² pour les modalités avec faux semis.

Au niveau des modalités avec faux semis (graphe n°14) il est difficile de faire une différence entre les itinéraires techniques car c'est à nouveau sur l'ITK 4 que l'on trouve le moins d'adventices, mais depuis la mise en place du dispositif cette zone était celle ayant le nombre d'adventices le plus faible.

Discussion, conclusion

Les essais sur les faux semis sont conduits depuis 2011, et depuis 2012 dans le cadre du projet Ecoherbi. Actuellement les résultats observés amènent aux mêmes constatations :

- **Avant culture d'hiver** : la réalisation de faux semis ne semble pas se justifier avant cultures d'hiver dans les conditions pédoclimatiques de l'essai (sol argilo-calcaire du Gers). En effet non seulement les comptages réalisés ne permettent pas de montrer une diminution des adventices en végétation suite à la réalisation de faux semis, mais de plus le fait d'affiner le sol avec les opérations de faux semis engendre des décalages de semis qui peuvent être importants, ou la réalisation du semis dans des conditions de ressuyage imparfaites. Il nous semble plus important de réaliser le semis à la bonne date et dans de bonnes conditions permettant une implantation optimale des cultures, que de réaliser des faux semis, peu efficace et facteur de fort risque de ressuyage.
- **Avant culture d'été** : les faux semis sont ici indispensables pour obtenir une faible pression d'adventices en végétation, les essais conduits montrent que le salissement est fortement diminué après la réalisation des faux semis de printemps. Pour ces faux semis le point principal est la profondeur de travail du sol qui ne doit pas atteindre et dépasser les 10 cm de profondeur pour éviter toute remontée de graines. La réalisation de faux semis à profondeur décroissante ou régulièrement en surface (herse étrille) est très efficace. Un bêmol peut être apporté pour les itinéraires techniques avec la herse étrille. En effet l'efficacité de la herse étrille reste dépendante du stade des adventices. Ainsi si la climatologie ne permet de réaliser un passage au moment optimal par rapport au stade des adventices, l'efficacité de ce dernier diminue fortement. De même, l'efficacité est toujours plus limitée sous les passages de roue du fait du tassement.

A l'heure actuelle la technique la plus favorable reste l'ITK 4 avec vibroculteur décroissant (15 cm puis 7 cm une à deux fois) et passage de la herse rotative avant semis.

Cet essai sera reconduit pour la prochaine campagne afin de confirmer ces préconisations et pour essayer de voir la différence du dernier outil avant semis : herse étrille ou herse rotative ce que l'essai n'a pu montrer entre les ITK 3 et 4.

Annexe 1 : Année climatique
Climatologie de la campagne 2012-2013

Automne 2012 (octobre à décembre)

Du point de vue des températures, l'automne 2012 présente des valeurs proches de la moyenne sur 20 ans, avec toutefois un mois de décembre un peu plus chaud (+1,2°C).

Les précipitations sont conformes à la moyenne pour le cumul de ces 3 mois, avec un petit déficit en novembre compensé par l'excédent de décembre.

Hiver 2012 2013 (janvier à mars)

Les températures hivernales sont à nouveau proche de la moyenne avec toutefois un mois de février un peu plus froid (-1,2°C). Toutefois les températures minimales ne furent pas très faibles, seul 2 jours (23 et 24 février) présentent des températures moyennes négatives.

Les précipitations furent très abondantes durant ce printemps avec 163 mm en janvier pour une moyenne de 56 mm ; 92 mm en février pour 42 mm de moyenne et 88 mm en mars pour 45 mm de moyenne soit un cumul de 343 mm pour une moyenne de 143 mm.

Printemps 2013 (avril à mai)

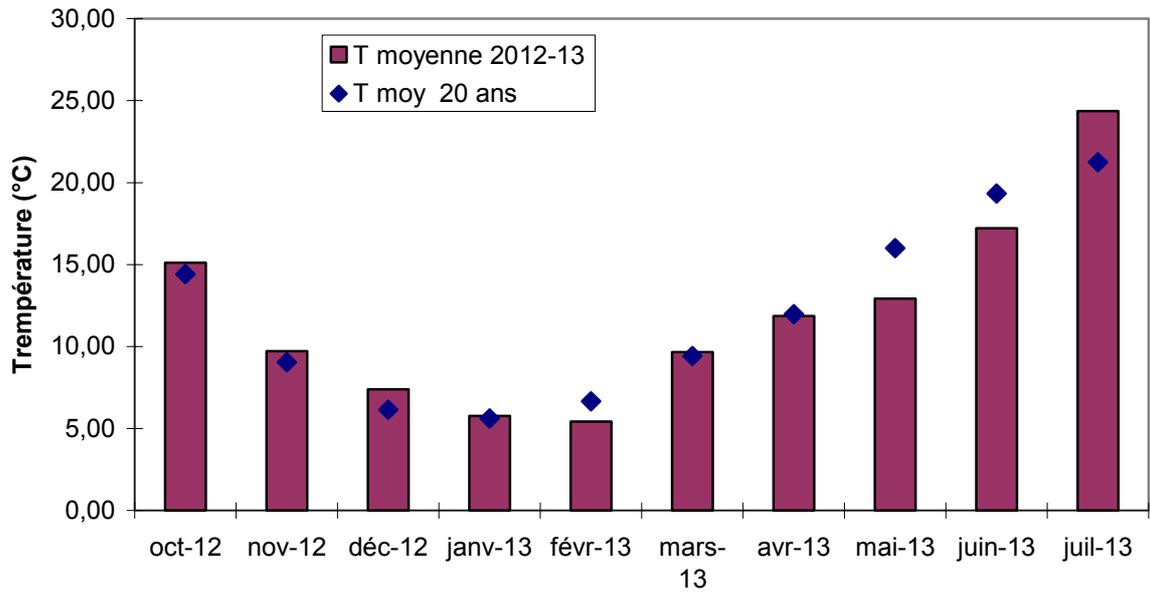
Les températures furent au niveau de la moyenne en avril mais très fraîches en mai et en juin (respectivement -3,08°C et -2,11°C par rapport à la moyenne sur 20 ans).

Les précipitations furent proche de la moyenne en avril est très excédentaire en mai et juin soit un cumul de 299 mm pour les 3 mois pour une moyenne sur 20 ans de 198 mm.

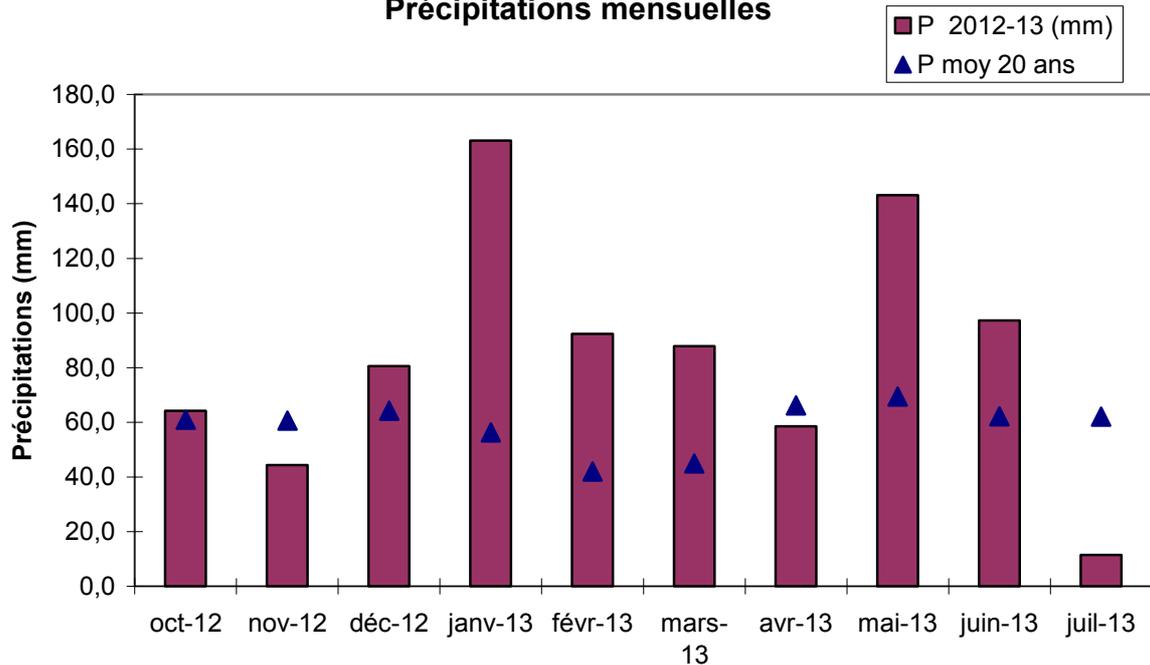
Conséquences pour les cultures :

- Les cultures et essais avec pois protéagineux prévues pour être semés mi-décembre ne purent être semées que début mars. La féverole prévue sur LH1 d'orientation Nord n'as pu être semée et fut remplacée par du pois de printemps
- La disponibilité en azote fut probablement pénalisée par des pertes d'azote par lixiviation compte tenu des fortes précipitations
- Les interventions de désherbage n'ont pas été réalisées au bon moment compte tenu des précipitations, un seul passage fut réalisé après la fertilisation, plus pour recouvrir l'engrais que pour son action de désherbage (sol tassé avec faible recouvrement et adventices développées).
- Les blés tendres ont fleuris tardivement et sur une longue période pluvieuse, les risques de fusarioses sont élevés cette année.
- Les températures faibles ainsi que les défauts de rayonnement furent également pénalisant pour une bonne fécondation, la composante de nombre de grains/épis pour les blés est très faible.
- La poursuite des précipitations abondantes en mai et juin a entraîné une forte hydromorphie (eau présente en surface début juin sur les parcelles de vallée [LH7 et LH8]) ce qui a très fortement limité la minéralisation de la matière organique et des fertilisants organiques

Températures moyennes mensuelles



Précipitations mensuelles



Annexe 2 : Détails des comptages

		N° Cadre diagonale 1										N° Cadre diagonale 2										Plantes/m ²	Plantes/m ²	Plantes/m ²	%			
		Espèces	Stade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Diag 1	Diag 2	Moy		
Fx Semis																												
Printemps 2013		Anthémis cotule	A		1								1						1	1	1		1	1	2	5	3,5	9,3%
	11/03/2013	Anthémis cotule	B								2														2	0	1	2,7%
IC		Mourons sp.	A		2	1		1	3		3	5		3	3	5	2		2		1		2		15	18	16,5	44,0%
ITK 1		Moutarde des champs	A					1		1	1				1										3	1	2	5,3%
		Renouée persicaire	A		3			1	1	3	3		1	1		1		1	1	3		1	1		12	9	10,5	28,0%
		Renouée feuille patience	A								1														1	0	0,5	1,3%
		Indéterminée	A					1				3	1									2			4	3	3,5	9,3%
																									39	36	37,5	100,0%
Fx Semis																												
Printemps 2013		Anthémis cotule	A												1				1		1				0	3	1,5	7,5%
	11/03/2013	Mourons sp.	A		1									2	3	1									1	6	3,5	17,5%
IC		Moutarde des champs	A	1																	1		1		1	2	1,5	7,5%
ITK 2		Renouée persicaire	A	2		1	2	1			1		2			2	3	1	3						9	9	9	45,0%
		Indéterminée	A			1	1					2	2	1	1	1									4	5	4,5	22,5%
																									15	25	20	100,0%
Fx Semis																												
Printemps 2013		Anthémis cotule	A				1								1				1		1	1			1	4	2,5	29,4%
	11/03/2013	Mourons sp.	A	1																					1	0	0,5	5,9%
IC		Renouée persicaire	A				4			1		1	1										1		7	1	4	47,1%
ITK 3		Indéterminée	A					1			1										1				2	1	1,5	17,6%
																									11	6	8,5	100,0%
Fx Semis																												
Printemps 2013		Renouée persicaire	A				1											1							1	1	1	50,0%
	11/03/2013	Renouée liseron	A	1																					1	0	0,5	25,0%
IC		Indéterminée	A				1																		1	0	0,5	25,0%
ITK 4																									3	1	2	100,0%



Annexes 2 : protocole de comptage

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

Rédacteur :
Alain RODRIGUEZ ACTA

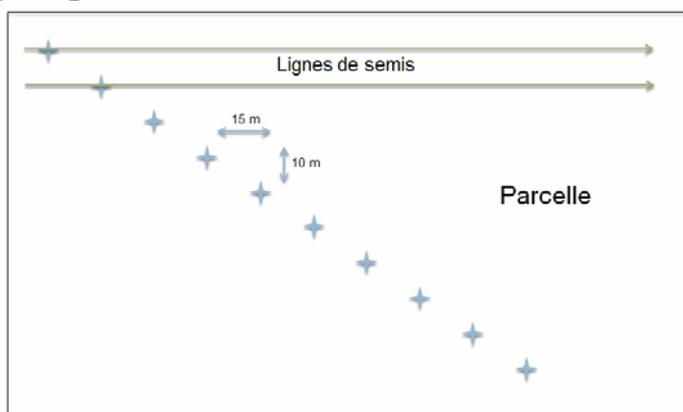
Le 12 juillet 2012

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 :

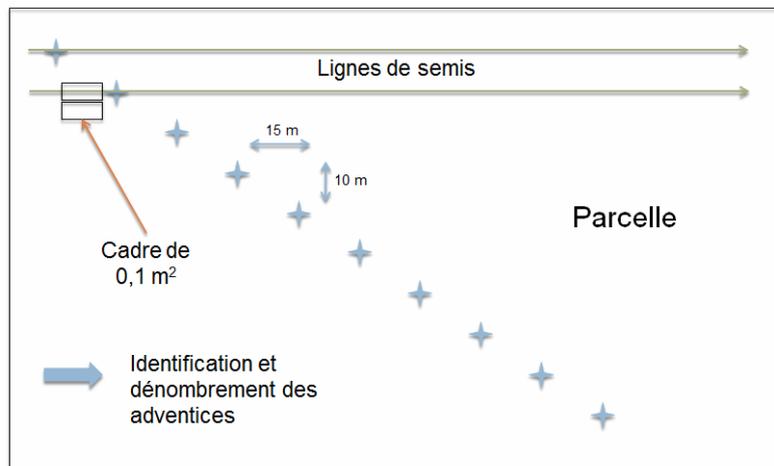
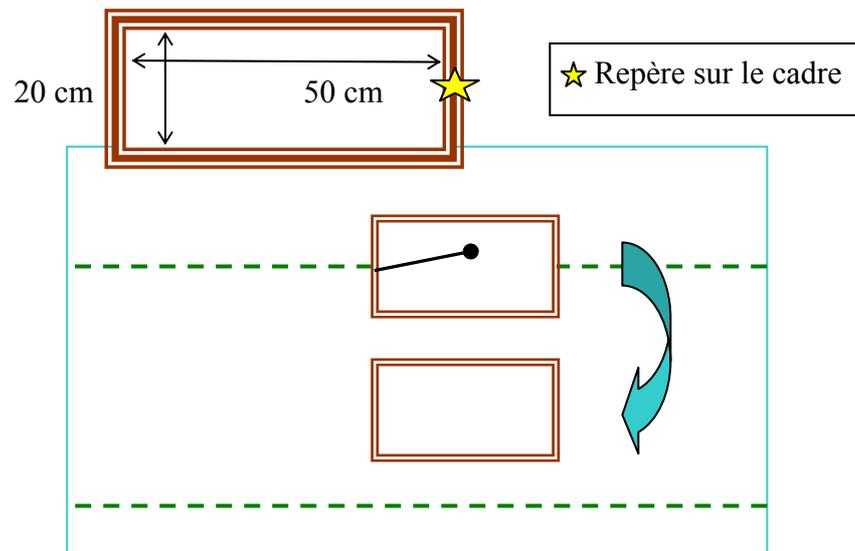
culture	premier relevé	deuxième relevé	troisième relevé
colza	semis + 15 jours	avant hiver ou sortie hiver	avant floraison
céréales d'hiver	1-3 feuilles	sortie hiver avant toute intervention	avant récolte (15 mai/15 juin)
pois, féverole, ...	avant 3-4 feuilles	avant fermeture des rangs	avant récolte (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).

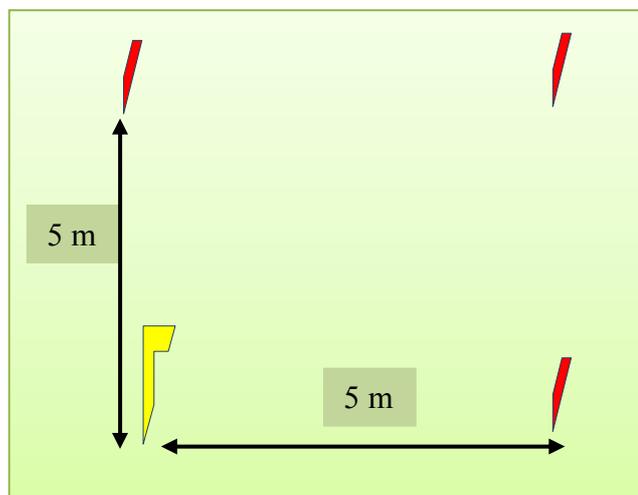
Stades repères des adventices

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)

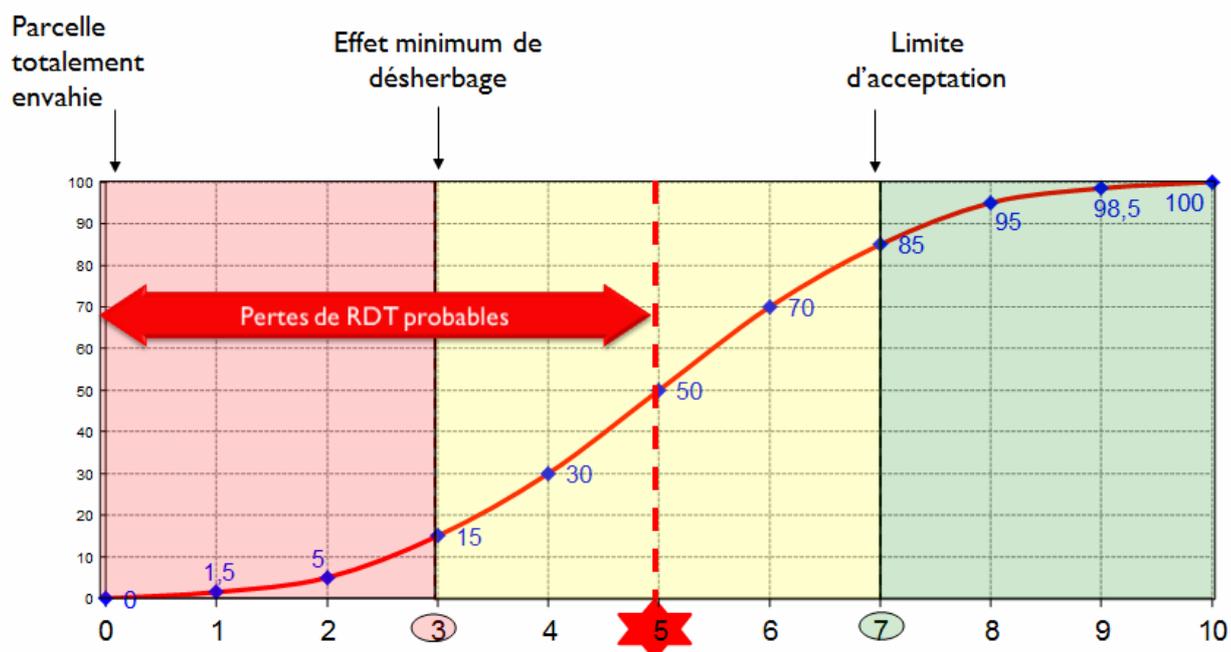
Pour convertir les notes d'abondance en densité il suffit de calculer le centre de classe comme suit : la classe 4 correspond à 6,5 plantes par m² : $[(3+10)/2]$. La classe 4+ est égale à la moyenne entre les classes adjacentes soit $(15 + 6,5) / 2 = 10,75$ etc... Pour la note 7, selon les besoins en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

