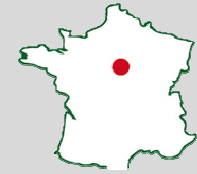




Evolution de la flore dans les essais du Réseau RotAB Boigneville



ARVALIS
Institut du végétal

Maîtrise des adventices sur l'essai système de Boigneville

Ce document présente les résultats du suivi de l'évolution de la flore adventice réalisé dans le cadre du projet InnovAB.

Un protocole commun de suivi a été mis en œuvre dans les dispositifs du Réseau RotAB, avec l'objectif d'évaluer l'incidence des systèmes de culture innovants étudiés sur la dynamique des communautés d'adventices.

Contenu :

- ✓ L'essai en bref → *Comprendre le contexte.*
- ✓ Stratégie de maîtrise des adventices → *Les objectifs visés et moyens mis en œuvre.*
- ✓ Flore initiale & type de suivi → *La situation de départ.*
- ✓ Les résultats du suivi → *La composition de la flore présente lors des relevés 2014, 2015 et 2016. Le niveau de maîtrise des adventices constaté dans le système de culture testé.*
- ✓ Evaluation de la stratégie → *L'analyse des points forts et points faibles. Le point de vue de l'expérimentateur.*



Réseau
d'expérimentations
de longue durée en
grandes cultures
biologiques

Le Réseau RotAB rassemble des dispositifs expérimentaux de longue durée, s'intéressant à la conception de systèmes de grandes cultures innovants en agriculture biologique (AB) et à l'évaluation de leurs performances.

Leur mise en réseau permet de partager les connaissances et expériences en matière de méthodologies mises en œuvre, d'acquisition de résultats, de valorisation et communication.

En savoir plus : <http://www.itab.asso.fr/activites/reseaurotab.php>



Essai conduit par ARVALIS – Institut du végétal

Contacts : al.decordoue@arvalis.fr et
d.bouttet@arvalis.fr

- ✓ 1 Système de culture biologique sans élevage
- ✓ Rotation de 6 ans conduite depuis 2008
- ✓ Tous les termes de la rotation présents chaque année
- ✓ Absence d'irrigation
- ✓ **Aucun apport extérieur de matières fertilisantes**
- ✓ Parc matériel de désherbage mécanique :
 - Herse étrille : prix neuf = 9 900 €; 6 m; 10 ha/h; 2,1 L/ha
 - Bineuse : prix neuf = 23 000 €; 4m; 2,5 ha/h; 5,8 L/ha; équipée d'une caméra de guidage

Mise en place
de l'essai
en 2008

Conversion à
l'AB
en 2008

Performances du Système de culture

Moyenne 2009-2015

Rendements :

- Luz 1 : 6,7 T MS/ha
- Luz 2 : 5,1 T MS/ha
- BTH 1 : 4,1 T/ha
- BTH 2 : 3,0 T/ha
- Fév H : 2,8 T/ha
- Lin O : 1,3 T/ha

Temps de travail : 3,8 h/ha/an dont 0.8 h/ha

Nombre d'interventions : 9.5 int/an dont 2.3

Conso de carburant : 77,8 L/ha/an dont 10.7

} Désherbage
mécanique et
manuel

Marge nette hors aides du système : 99,25 €/ha/an

Marge nette avec aides du système : 529 €/ha/an



✓ Objectif

limiter la compétition des adventices sur les cultures

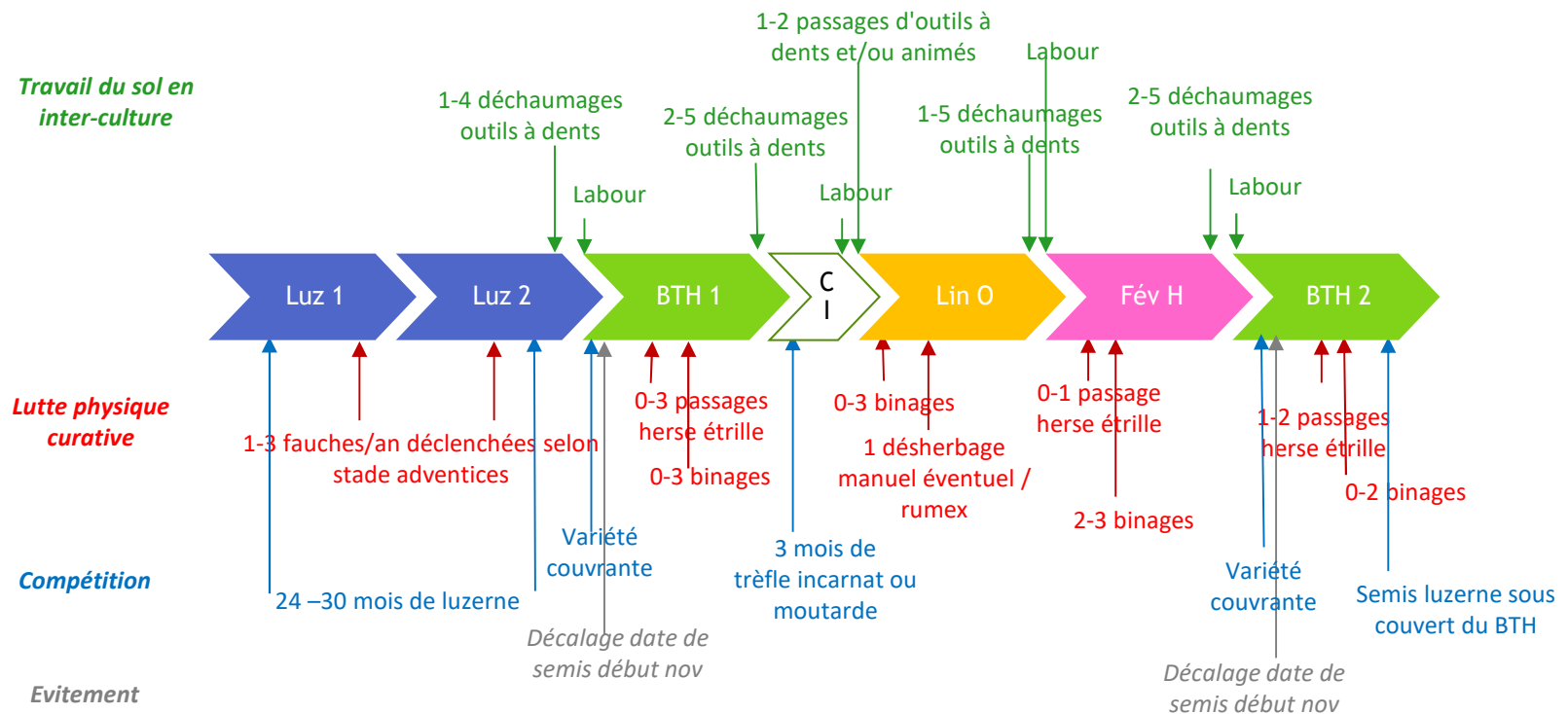
✓ Indicateurs

- Maintien d'une note de satisfaction / désherbage supérieure ou égale à 7
La note de satisfaction consiste à donner un avis global sur l'état de la parcelle et sur la nuisibilité directe et indirecte des adventices. Cet avis est traduit par une note allant de 0 (parcelle très sale) à 10 (parcelle très propre).
- Pas de montée à graines des adventices
- Contenir le développement des adventices vivaces

✓ Succession culturale

=> Alternance des familles botaniques et des périodes de semis

Luzerne 1 > Luzerne 2 > Blé tendre d'hiver 1 > Lin oléagineux > Féverole Hiver > Blé tendre d'hiver 2



Les **relevés botaniques** ont été effectués pour chaque culture de la rotation en 2014, 2015 et 2016 :

- ✓ Reconnaissance et dénombrement des adventices présentes, par espèce
 - ✓ Biomasse de la culture
 - ✓ Biomasse totale d'adventices
- dans 10 cadres lancés aléatoirement à floraison de la culture, dans chaque parcelle.



Renouée liseron



Chénopode

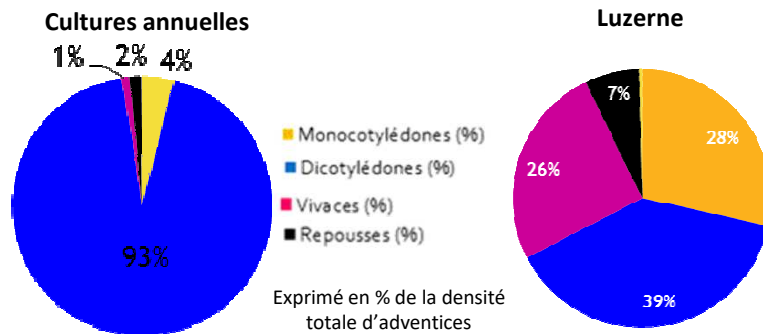
	Luzerne 1	Luzerne 2 ans de culture déchaumée	Fèverole H déchaumée	BTH déchaumé	Luzerne semée ds BTH au printemps
Dicotylédones	<u>Renouée lis.</u> Matricaire Séneçon Chénopode Renouée ois.	Repousses de la culture	Renouée lis. Véronique Perse	<u>Renouée lis.</u> <u>Renouée ois.</u> <u>Laiteron rude</u> <u>Chénopode</u>	<u>Morelle</u> <u>Mouron rouge</u> <u>Renouée lis.</u> Chénopode Véronique Perse
Graminées	Pâturin annuel	---	Ray grass	---	Ray grass
Vivaces	Rumex	---	Rumex Chardon des champs	---	Rumex

Composition de la flore initiale : relevé botanique réalisé en août 2008. Les parcelles luzerne 2, BTH 1, fèverole H sont déchaumées. Toutes les adventices présentes sont au stade adulte à grenaison. Les adventices les plus fréquentes sont indiquées en italique et soulignées.

Ce qu'on retient...

- ✓ Le système de culture permet d'éviter une spécialisation de la flore (pas de dominance d'une ou 2 espèces ni de développement des graminées) même si la flore se compose majoritairement de dicotylédones dans les cultures annuelles.
- ✓ Les espèces les plus fréquentes sont surtout liées aux cultures (ex: renouée liseron dans le lin) et aux stades de développement des adventices dans les cultures d'hiver au moment des désherbages de printemps (ex: gaillet développé non détruit).
- ✓ Les adventices pluriannuelles sont toujours présentes (rumex, pissenlit, chardon).

Types d'adventice pour le SdC étudié
Moyenne 2014/2015/2016



La composition de la flore est très différente entre les cultures annuelles et pluriannuelles (luzerne). Toutes les classes sont représentées de manière presque égale dans la luzerne alors que dans les cultures annuelles on ne trouve pratiquement que des dicotylédones.

Le labour régulier et des fauches bien conduites de la luzerne peuvent expliquer la faible proportion de monocotylédones et vivaces dans les cultures annuelles. L'utilisation de semences certifiées (céréales en particulier) et le non recours aux fertilisants permettent aussi de minimiser l'enrichissement du stock semencier en graminées.

Dans la luzerne, on rencontre de nombreux pissenlits (vivaces) probablement car le couvert s'est peu développé.

Indice de Piélou & Richesse spécifique pour le SdC étudié

	Indicateur	Luz 1	Luz 2	BTH 1	Lin O	Fév H	BTH 2
2014	Richesse spécifique	25	27	15	11	18	14
	Indice de Piélou	0,73	0,64	0,55	0,76	0,81	0,69
2015	Richesse spécifique	18	6	9	12	8	15
	Indice de Piélou	0,63	0,58	0,77	0,58	0,55	0,7
2016	Richesse spécifique			18	14	24	13
	Indice de Piélou			0,82	0,68	0,70	0,69

L'indice d'équitabilité de Piélou traduit le degré de diversité atteint au regard du maximum théorique. Il varie de 0 à 1.

<0,6 : Déséquilibre dans la flore
>0,7-0,8: Flore équilibrée

La richesse spécifique désigne le nombre d'espèces adventices présentes dans la surface observée.

Ces deux indicateurs ont été calculés sur l'intégration de 10 cadres de 0,25 m², soit 2,5 m²

En 2014, on observe un plus grand nombre d'espèces dans les luzernes que dans les cultures annuelles (+11 espèces). Sur toutes les parcelles, la flore reste équilibrée (Indice >0,7) sauf pour le BTH 1.

En 2015, toutes parcelles confondues, la richesse spécifique diminue, on passe de 18 espèces en moyenne à 11 espèces. De plus, l'indice de Piélou met en évidence un certain déséquilibre de la flore en particulier dans les cultures de lin et fèverole, sans doute lié à la présence majoritaire de renouée liseron et chénopode dans le lin.

En 2016, la flore des cultures annuelles est équilibrée.

Espèces fréquentes et problématiques à l'échelle du dispositif

*classées de la + fréquente à la - fréquente. En gras: espèces problématiques

- Monocotylédones
- Dicotylédones
- Vivaces
- Repousses

	2014		2015		2016	
	Espèce	Princ. culture	Espèce	Princ. culture	Espèce	Princ. culture
Adventices les plus fréquentes*	Mouron rouge	BTH 1	Renouée liseron	Lin O.	Mouron rouge	OP
	Chénopode blanc	BTH 2	Chénopode blanc	Lin O.	Renouée liseron	OP
	Véronique de Perse	Luz 1	Stellaire intermédiaire	BTH 2	Gaillet gratteron	OP
	Laiteron	BTH 1 + 2	Gaillet gratteron	BTH 1 + 2	Véronique des champs	BTH 1 + 2
	Renouée liseron	BTH 1 + Lin	Pissenlit	Luz 1	Laiteron rude	OP
	Morelle noire	BTH 2	Véronique de Perse	Lin O.	Véronique de perse	Fév H
	Pâturin annuel	Luz 2	Laiteron rude	BTH 2	Pissenlit	Fév H
	Gaillet gratteron	Fév H	Mouron rouge	Lin O.	Pâturin annuel	BTH 1
	Sabline à f de serpolet	Luz 1	Blé	Luz 1	Sabline à f de serpolet	BTH 1
	Pissenlit	Luz 2	Pâturin annuel	BTH 2	Rumex obtus	BTH 3 et OP
Autres espèces problématiques	Moutarde des champs	BTH 1 + 2 et Fév. H				
	Chardon des champs	Dans toutes les cultures, surtout dans le lin oléagineux				
	Rumex	Dans toutes les cultures mais densités très faibles				
	Renouée des oiseaux	Toutes les cultures sauf la féverole d'hiver				

Les espèces présentes sont majoritairement des dicotylédones qui lèvent toute l'année (ex: véronique de Perse, stellaire, pâturin annuel) ou au printemps/été (mouron rouge, renouées, chénopode). Leur présence s'explique par des conditions favorables à leur levée après le dernier désherbage en culture ou l'atteinte de stades trop développés qui ne permettent pas un désherbage correct (ex. gaillet gratteron, renouée liseron).

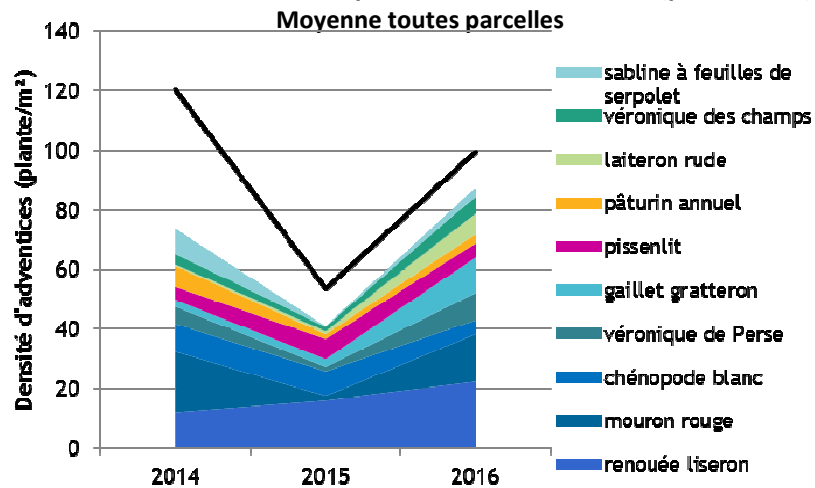
Renouée liseron, chénopode, mouron rouge, véronique de Perse étaient déjà des espèces observées à l'interculture 2008.

Les vivaces, hormis le pissenlit dans la luzerne, sont globalement peu fréquentes, mais tout de même présentes. Il est donc nécessaire d'adopter des techniques appropriées pour éviter leur développement.

Ce qu'on retient

- ✓ Le salissement général s'avère très dépendant des conditions climatiques du printemps (ex: printemps sec en 2015 qui a limité les levées d'adventices en général, printemps froid en 2016 donc peu de chénopodes).
 - ✓ Les adventices sont correctement maîtrisées dans les cultures annuelles d'hiver, avec potentiellement un petit effet complémentaire du précédent luzerne pour le BTH 1 (graphique biomasse), excepté dans le lin.
 - ✓ La luzerne, peu développée ces 3 dernières années, en lien avec l'absence d'apport de fertilisants extérieurs (carence en soufre notamment), a du mal à maîtriser les adventices. La flore est différente de celle des cultures annuelles.
- Il est toutefois difficile d'apprécier l'évolution de l'enherbement et donc la stratégie mise en œuvre, à partir de relevés réalisés sur 3 campagnes uniquement.

Densité des adventices fréquentes et densité totale (plantes/m²)

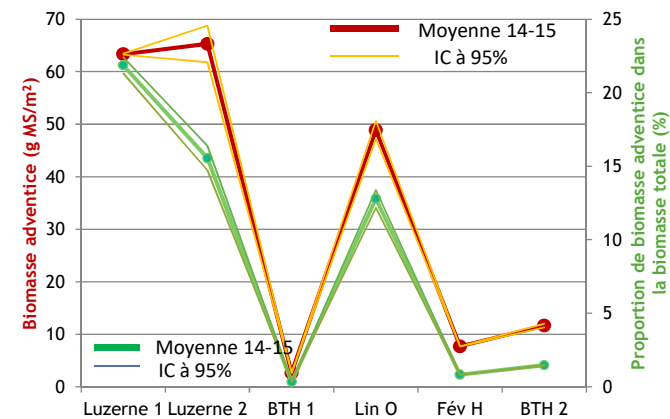


Le salissement général (courbe noire) est très variable, avec une très forte baisse en 2015 en partie expliquée par un printemps et un début d'été chaud et sec peu propice aux levées.

Parmi les 10 espèces les plus fréquentes, on observe des évolutions différentes :

- Renouée liseron en progression constante entre 2014 et 2016 (entre 11 et 22 pl/m²).
- Gaillet gratteron et laiteron rude en forte augmentation en 2016 (respectivement 12 et 7 pl/m²).
- Au contraire, diminution des chénopodes entre 2014-2015 et 2016 (9 pl/m² en 2014, 4 en 2016), lié au printemps froid de l'année 2016.

Biomasse totale d'adventices (g MS/m²)
Moyenne 2014-2015 et intervalle de confiance à 95%



Malgré des densités assez élevées, les biomasses adventices sont faibles (inférieures à 10 g MS/m²) pour le BTH 1, la féverole d'hiver et le BTH 2. Les adventices représentent moins de 5% de la biomasse totale, ce qui traduit une bonne maîtrise de la flore.

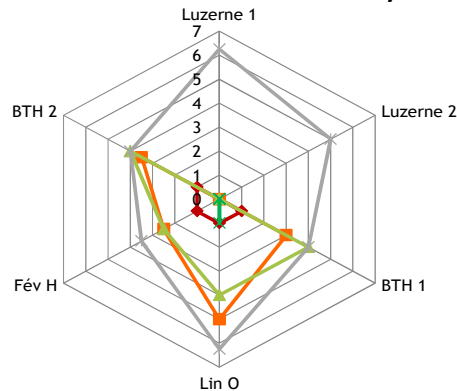
La biomasse adventice est plus élevée pour le lin (10% de la biomasse produite sur la parcelle)(culture très peu compétitive) ce qui traduit une difficulté à maîtriser correctement l'enherbement en culture.

Les luzernes ont également une biomasse adventice importante ce qui traduit un salissement important. La luzerne est la culture la moins compétitive vis-à-vis des adventices, surtout en première année : les adventices concentrent alors près de 25% de la biomasse produite. Le développement de la luzerne était globalement décevant ces dernières années, laissant la place aux adventices.

Ce qu'on retient...

- ✓ L'implantation d'un couvert et le désherbage manuel alourdissent le temps passé et le nombre d'interventions dans le lin mais profitent à l'ensemble des cultures annuelles.

Nombre d'interventions réalisées sur chaque culture (intervention/ha/an)
Moyenne 2014-2015



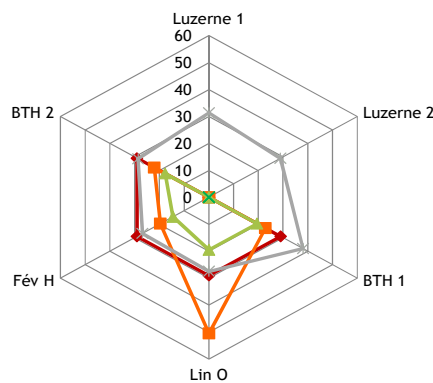
En moyenne, entre 3 et 4 interventions de désherbage mécanique et de travail du sol sont réalisées sur cultures annuelles, aucune sur la luzerne.

Le lin est la culture la plus gourmande en nombre d'opérations :

- ✓ Plus de désherbage mécanique car elle est lente à se développer donc met longtemps à couvrir le sol.
- ✓ Un couvert est implanté avant le lin, augmentant le nombre d'interventions (semis, destruction puis préparation du sol).
- ✓ Il y a eu un recours ponctuel au désherbage manuel des rumex dans le lin (gestion dans le lin, au bénéfice de l'ensemble de la rotation)

◆ Labour ■ Travail du sol hors labour ▲ Désherbage mécanique ✕ Désherbage manuel ✖ Autre

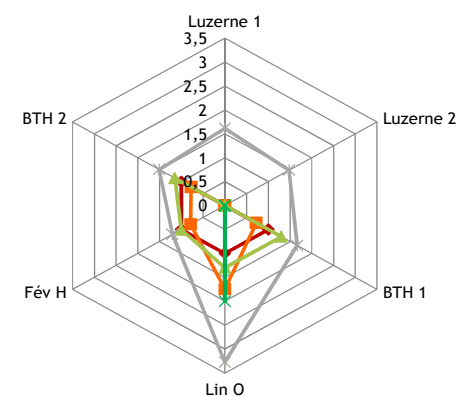
Consommation de carburant pour chaque culture (L/ha/an)
Moyenne 2014-2015



L'ensemble des interventions de désherbage mécanique est moins gourmand en carburant que le labour réalisé avant chaque culture annuelle.

On observe une consommation plus élevée sur le lin (travail du sol hors labour) du fait des nombreux passages réalisés (couvert implanté avant le lin).

Temps de travail pour chaque culture (h/ha/an)
Moyenne 2014-2015



Sur cultures annuelles, le temps passé pour réaliser les opérations de désherbage mécanique est compris entre 1 et 1.4 h/ha.

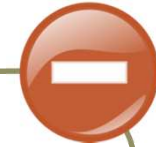
Le temps de travail est plus important sur le lin, en particulier avec le désherbage manuel (2h/ha).

◆ Labour ■ Travail du sol hors labour ▲ Désherbage mécanique ✕ Désherbage manuel ✖ Autre



On retient :

- ✓ Un enherbement **globalement bien maîtrisé** et peu pénalisant (faible biomasse adventices) dans les cultures d'hiver (surtout les céréales).
- ✓ Un enherbement qui ne semble **pas se dégrader** d'une année sur l'autre (il est toutefois difficile d'évaluer l'évolution des adventices à partir de relevés réalisés 3 ans uniquement).
- ✓ Un effet désherbage de **la luzerne** pour le blé qui suit.
- ✓ Un **désherbage manuel** (rumex), réalisé sur le lin, qui profite aux cultures qui suivent.



A surveiller :

- ✓ Une culture de **lin** qui a du mal à se maintenir propre, dans laquelle les adventices concurrencent directement la culture, nécessitant un recours important aux interventions de désherbage mécanique et manuel.
- ✓ Des **luzernes peu développées** ces dernières années, donc peu compétitives vis-à-vis des adventices.
- ✓ Un **désherbage manuel** (rumex) qui augmente le temps de travail.
- ✓ La présence de **vivaces** à surveiller.



Le point de vue de l'expérimentateur

« En complément des leviers agronomiques mis en œuvre pour limiter les adventices, le désherbage mécanique reste incontournable. La stratégie gagnante sur les cultures annuelles : un passage de bineuse suivi d'un passage de herse étrille pour casser les mottes et empêcher les adventices de repartir. En sortie d'hiver, ce sont les conditions climatiques favorables qui nous amènent à intervenir, indépendamment de la flore présente. Le nombre de passages est fonction des conditions climatiques et de la dynamique de la flore. Les cultures les plus faciles à biner restent les céréales de par leur « rusticité ». Le lin reste la culture la plus sensible au désherbage mécanique. »

Patrick Retaureau – ARVALIS Institut du Végétal

Réalisation :

Traitement des données et rédaction : Camille Frottier, Pascale Métais, Catherine Vacher et Anne-Laure de Cordoue (ARVALIS - Institut du végétal), Eva Revoyron (ITAB).

Mise en page : Elisa Molliex, Laurence Fontaine (ITAB). Crédits photos : ITAB, ARVALIS, GRAB Haute Normandie.

Coordination du jeu de fiches adventices : Pascale Métais (ARVALIS), Florian CELETTE (ISARA Lyon), Marion Casagrande (ITAB).

Pour citer ce document : Métais *et al*, 2017. Evolution de la flore adventice dans les essais du Réseau RotAB – Maîtrise des adventices sur l'essai de Boigneville.

Contacts : c.vacher@arvalis.fr; p.métais@arvalis.fr



A consulter pour mieux comprendre ce document :



- ✓ Présentation du Réseau RotAB : plaquette, carte
- ✓ Présentation des dispositifs expérimentaux : fiches complètes et fiches mémo
- ✓ Fiche transversale « *Gérer les adventices dans les systèmes de grandes cultures biologiques – Retours d'expériences du Réseau RotAB* »
- ✓ Module adventices de la BAO RotAB (inventaire de méthodes de suivi de la flore adventice)

<http://www.itab.asso.fr/reseaux/reseau-rotab.php>

- ✓ Brochure « *Désherber mécaniquement les grandes cultures* »
- ✓ Brochure « *Connaitre les adventices pour les maîtriser en grandes cultures sans herbicides* »

<http://www.itab.asso.fr/activites/gc-adventices.php>

Le Réseau RotAB est le support de projets nationaux, tels que InnovAB (« Conception et optimisation de systèmes de culture innovants en grandes cultures biologiques », CASDAR 2014-2017), qui s'intéresse à l'évolution de la flore adventice et de la fertilité dans les systèmes testés dans le réseau, et à l'évaluation de leurs multi-performances.

Les partenaires du projet InnovAB sont l'ITAB (pilote), ARVALIS – Institut du végétal, le CREAB, Agrobio Poitou-Charentes (devenu FRAB Nouvelle Aquitaine), les Chambres d'Agriculture des Pays de la Loire, de Bretagne, de la Drôme, l'EPLEFPA de Chartres-La Saussaye, l'ISARA-Lyon, le Groupe ESA, les UMR AGIR (Toulouse), UMR Agroécologie (Dijon) UE Diascope (Mauguio) et de l'INRA.



Tous les contenus de ce document sont mis disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution et Partage dans les mêmes conditions (no additional restrictions). Les contenus sont donc réutilisables et modifiables par quiconque et gratuitement, sous réserve de mentionner l'auteur et de partager son œuvre dans les mêmes conditions (licence CC BY SA).



Ce document a été réalisé dans le cadre du Projet CASDAR InnovAB (2014 – 2017), avec le soutien du Compte d'Affectation Spécial « Développement Agricole et Rural » géré par le Ministère chargé de l'Agriculture