



La maîtrise des adventices est un enjeu majeur en agriculture biologique, en particulier dans les systèmes céréaliers spécialisés (sans élevage).

Pour trouver des solutions, des dispositifs expérimentaux se mettent en place. Se posent alors la question des méthodes de suivi et d'évaluation des pratiques testées.

La Boîte à Outils (BAO) RotAB a pour objectif de recenser et présenter des méthodes existantes, leurs objectifs, leur degré de difficulté, leurs modes opératoires... Les expérimentateurs du réseau RotAB mettent à disposition leurs expériences, acquis pour certains depuis plus de 10 ans.

Le module adventice de la BAO RotAB est composée de plusieurs fiches détaillant différentes méthodes de suivi de la flore adventice et d'un fichier sous format Excel permettant d'avoir une vue d'ensemble des méthodes et des indicateurs à calculer.

Un module fertilité de la BAO RotAB est aussi disponible, sur demande (contacter l'ITAB).

Chacun peut piocher les outils qui l'intéressent dans la BAO pour répondre à ses propres objectifs.



Sommaire du module adventices de la BAO RotAB

- Fiche 0 : Notice de lecture
- Fiche 1 : Relevés de la flore adventice - Comptage au cadre
- Fiche 2 : Relevés de la flore adventice - Notation globale d'abondance
- Fiche 3 : Note de satisfaction de la gestion de l'enherbement
- Fiche 4 : Relevés de la flore adventice - Mesure efficacité de pratique
- Fiche 5 : Mesure de la couverture du sol par les adventices
- Fiche 6 : Cartographie des taches de vivaces
- Fiche 7 : Mesure des biomasses aériennes
- Fichier Excel regroupant toutes les méthodes et les indicateurs



Longtemps considéré comme le problème majeur en agriculture biologique, le suivi de la fertilité azotée du sol a concentré beaucoup de nos moyens sur le site expérimental de la Motte (95).

Après quelques années de recul, les adventices apparaissent aussi problématiques, sinon plus. Nous regrettons de ne pas avoir capté le moment où les adventices devenaient un facteur limitant, faute d'un état initial complet et de suivis annuels suffisants.

La BAO adventices est donc un outil important à mettre dans toutes les mains...

Delphine Boutet, Arvalis Institut du Végétal

Notice du module adventices de la BAO RotAB

Guide de lecture des fiches



Numéro de la fiche

Objectifs principaux de la méthode

Principe général de la méthode

La méthode en bref

Nom de la méthode

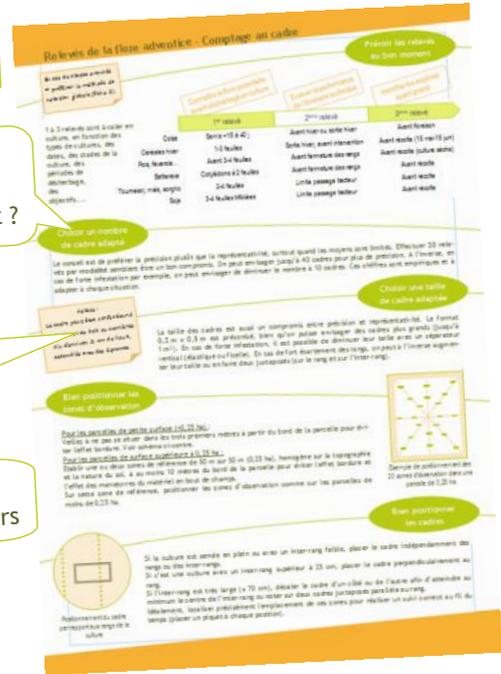
Liste du matériel à prévoir

Où ?
Quand ?
Comment ?

Astuces ou point d'attention

Témoignage d'expérimentateurs

La méthode en images



Guide de lecture du fichier Excel

Les méthodes										Rubriques de description des méthodes								
N°	Nom de la méthode de suivi	Objectif de la méthode	Principe de l'observation	Traitement des données	Point 1	Point 2	Méthode	Indicateur / Type de données de sortie	Type de culture	Taille de la parcelle	Surface de la zone observée	Nombre de répétition	Positionnement des zones d'observations	Période de réalisation	Type de sol et niveau terrain	Temps de réalisation	Mat	
10	Taux de couverture du sol par les adventices	Suivre l'évolution de la surface couverte par les adventices	Évaluer la présence des adventices en fonction de la surface couverte (visuelle ou photographique)	Méthode partiellement adaptée aux cultures, les notes de densité à l'arpent par parcelles	(1)	(1)		Note de couverture des adventices (en pourcentage de la surface couverte)	Tous types de cultures	Parcelle : 0,25ha Cadré de 10 à 120m	Parcelle : 0,25ha Parcelle : 0,25ha	1 à 10 1000 1000	- Suivre la méthode "Relevés de la flore adventice" - Réaliser les mesures de taux de recouvrement à l'emplacement des relevés de terrain (100 observations)	12	Méthode de relevés de flore	Modérée	1 heure par cadastre	Moy
11	Cartographie des zones	Suivre l'évolution des zones de présence des adventices	Localiser les zones de présence des adventices (photographiquement)	Réaliser des cartes montrant l'évolution des zones de présence des adventices, destinées à l'usage de la culture				% de couverture de la parcelle par les adventices - Surface des zones de présence des adventices - Nombre de zones de présence des adventices	Tous types de cultures	Toutes tailles de parcelles	Parcelle : 0,25ha Parcelle : 0,25ha	-	Suivre la méthode "Relevés de la flore adventice" et la cartographie des zones de présence des adventices (voir le chapitre "Cartographie des zones de présence des adventices")	En fin de cycle de culture ou avant le début de la culture	Four à plein - modéré	Variable selon le nombre de zones et la densité des zones de présence	Moy	Moy
13	Mesurer des biomasses aériennes	Évaluer la quantité de biomasse aérienne des adventices	- Prélever la biomasse aérienne sur une surface définie - Trier et sécher les adventices à l'air libre (à l'abri du passage à l'air sec) - Peser les adventices (à l'aide d'une balance)	Calcul du ratio entre la biomasse des adventices et la biomasse totale produite en champ (voir onglet "Indicateurs") Méthode qui peut être utilisée avec les coupages de la flore adventice				Poids de matière sèche - Poids de la biomasse adventice	Tous types de cultures	Parcelle : 0,25ha Parcelle : 0,25ha	Cadré de 0,1 à 1,20m	Un minimum de 25 cadastres par parcelle	Réaliser les prélèvements de biomasse à l'emplacement des relevés de flore	En fin de cycle de culture, avant la récolte des cultures Après avoir récolté de la flore, cette méthode doit être abandonnée	Prélèvement de végétation (prélèvement aux cultures en fin de cycle)	Prélèvement 2 à 3 fois par cycle (avant la récolte et après la récolte) - Densité des adventices (kg/ha) - Biomasse totale (kg/ha) - Biomasse adventice (kg/ha)	Moy	Moy
14	Densité de tiges de couverture du sol par les adventices à l'cadre	Évaluer la présence des adventices en fonction de la densité de tiges de couverture du sol	Photographier les zones d'observation, à l'aide d'un appareil photo numérique (à l'aide d'un appareil photo numérique)						Tous types de cultures	Parcelle : 0,25ha Parcelle : 0,25ha	Parcelle : 0,25ha Parcelle : 0,25ha	Un minimum de 25 cadastres par parcelle	- Établir une zone de référence - Établir une zone de mesure (à l'aide d'un cadre de 10x10 cm) - Établir une zone de mesure (à l'aide d'un cadre de 10x10 cm) - Positionner les cadastres dans la zone de référence. À l'aide d'un point de repère	Deux à trois semaines de culture À l'aide d'un appareil photo numérique (à l'aide d'un appareil photo numérique)	Photographier (modérée)	15 à 20 minutes par cadastre (hors du cadastre de référence)	Moy	Moy
17	Analyse de la diversité des adventices dans une parcelle en fonction des genres présents dans le sol	Évaluer la diversité des adventices dans une parcelle en fonction des genres présents dans le sol	- Prélever des échantillons de sol dans la parcelle - Les échantillons de sol sont préparés en conditions contrôlées (chauffage au séchoir à 60°C pendant 24 heures)	Approche différente du suivi des adventices (on étudie la diversité des genres présents dans le sol)				Type et nombre d'adventices présentes	Tous types de cultures	Parcelle : 0,25ha Parcelle : 0,25ha	Prélèvement d'un échantillon de sol de 10 cm de hauteur Parcelle : 0,25ha Parcelle : 0,25ha	20 échantillons par parcelle	- Travaux échantillonnés dans la parcelle - Prélever les cultures à l'aide d'un cadre de 10x10 cm - Ne pas prélever en comptant 3 parcelles dans la zone de référence - Localiser les emplacements en plaçant un point de repère - Établir une zone de référence de 50 m x 50 m - Établir une zone de mesure de 10 m de diamètre pour réaliser la biomasse - Positionner les cadastres dans la zone de référence. À l'aide d'un point de repère	Après la récolte des premières parcelles d'adventices (avant la récolte des cultures) Après la récolte des cultures (avant la récolte des cultures)	Prélèvement de terre (modérée)	Temps de prélèvement court Temps de séchage plus long (à l'aide d'un séchoir)	Moy	Moy

La méthode en bref

Légende de la méthode en bref

Introduction

Les méthodes

Les indicateurs

Cette fiche méthode a été réalisée dans le cadre du projet Réseau AB Dephy, animé par l'ITAB. Ce projet s'appuie sur le réseau RotAB, regroupant 13 sites expérimentaux à l'échelle du système, en grande majorité en grandes cultures. Pour plus d'informations, consulter : www.itab.asso.fr/itab/reseauarotab.php



Financiers



Ces fiches s'appuient largement sur le travail du RMT Florad.

Rédaction : H. Sicard, J. Gainche, L. Fontaine (ITAB) ; Mise en page : H. Sicard (ITAB)
 Relecture : F. Boissinot (CRA PL), F. Celette (ISARA), S. Cordeau (INRA Dijon), A. Dupont (CRA Bretagne), L. Prieur (CREAB MP), T. Quirin (CA86), F. Saint André (Lycée la Saussaye), C. Vacher (Arvalis-Institut du Végétal)

Décembre 2013

Evaluer la présence des adventices
Evaluer la performance globale d'un système



La méthode consiste à identifier avec précision toutes les adventices (genre et espèce), à les compter et à noter leur stade végétatif. Ce relevé non destructif s'effectue à l'intérieur de cadres répartis aléatoirement dans la parcelle.

Un certain niveau de précision est recherché pour pouvoir comparer les systèmes et les suivre dans le temps.

Type de mise en œuvre	Relevés terrain
Temps de réalisation	1h30 à 4 h par modalité, fonction de compétence notateur et densité des adventices
Main d'œuvre requise	Peut être réalisé par une personne, mais mieux si deux notateurs
Matériel nécessaire	Facilement disponible
Coût de la mesure	Temps passé
Caractère destructif	Non
Obtention des résultats	Rapide et facile
Expertise requise	Détermination adventices
Reproductibilité	Méthode objective et comptable

Légende : facile ; moyen ; difficile



Sur le site de la Hourre (32), nous avons de grandes parcelles expérimentales (3 à 10 ha). Nous choisissons d'effectuer des suivis précis sur des zones limitées. Nous avons défini 1 à 3 zones de référence par modalité (50 m sur 50 m). Le 1^{er} comptage a lieu en décembre, avant le passage de herse étrille, sur 20 cadres de 0,2 m*0,5 m. Le 2^{ème} comptage a lieu à la sortie de l'hiver, exactement au même endroit que le 1^{er} relevé. Enfin, nous effectuons un 3^{ème} relevé, environ 1 mois avant récolte, par une note globale d'abondance par espèce (cf. fiche 2).

Loïc Prieur, CREAB MP



Sur le site d'Archigny (86), les relevés de flore au cadre chaque année nous permettent de connaître le potentiel de salissement et de suivre l'évolution de la flore adventice (en quantité et qualité). C'est notre notation de base.

Thierry Quirin, CA 86



Notateurs en cours de relevé



Un cadre positionné pour le relevé



Identification précise de toutes les adventices présentes dans le cadre

Relevés de la flore adventive - Comptage au cadre

Prévoir les relevés au bon moment

En cas de stades avancés
⇒ préférer la méthode de notation globale (fiche 2)

Connaître la flore potentielle avant désherbage en culture

Évaluer la performance de l'itinéraire technique

Identifier les espèces ayant grainé

1 à 3 relevés sont à caler en culture, en fonction des types de cultures, des dates, des stades de la culture, des périodes de désherbage, des objectifs....

	1 ^{er} relevé	2 ^{ème} relevé	3 ^{ème} relevé
Colza	Semis +15 à 40 j	Avant hiver ou sortie hiver	Avant floraison
Céréales hiver	1-3 feuilles	Sortie hiver, avant 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, maïs, sorgho	2-4 feuilles	Limite passage tracteur	Avant récolte
Soja	3-4 feuilles trifoliées	Limite passage tracteur	Avant récolte

Choisir un nombre de cadre adapté

Le conseil est de préférer la précision plutôt que la représentativité, surtout quand les moyens sont limités. Effectuer **20 relevés par modalité** semblent être un bon compromis. On peut envisager jusqu'à 40 cadres pour plus de précision. A l'inverse, en cas de forte infestation par exemple, on peut envisager de diminuer le nombre à 10 cadres. Ces chiffres sont empiriques et à adapter à chaque situation.

Astuce :
Le cadre peut être confectionné en tasseaux de bois ou cornières alu d'environ 2 cm de haut, assemblés avec des équerres.

Choisir une taille de cadre adaptée

La taille des cadres est aussi un compromis entre précision et représentativité. Le format **0,2 m x 0,5 m** est préconisé, bien qu'on puisse envisager des cadres plus grands (jusqu'à 1 m²). En cas de forte infestation, il est possible de diminuer leur taille avec un séparateur vertical (élastique ou ficelle). En cas de fort écartement des rangs, on peut à l'inverse augmenter leur taille ou en faire deux juxtaposés (sur le rang et sur l'inter-rang).

Bien positionner les zones d'observation

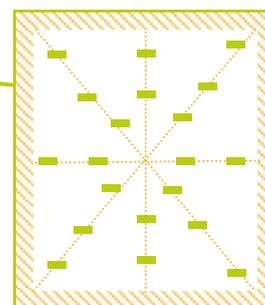
Pour les parcelles de petite surface (<0,25 ha) :

Veillez à ne pas se situer dans les trois premiers mètres à partir du bord de la parcelle pour éviter l'effet bordure. Voir schéma ci-contre.

Pour les parcelles de surface supérieure à 0,25 ha :

Etablir une ou deux zones de référence de 50 m sur 50 m (0,25 ha), homogène sur la topographie et la nature du sol, à au moins 10 mètres du bord de la parcelle pour éviter l'effet bordure et l'effet des manœuvres du matériel en bout de champs.

Sur cette zone de référence, positionner les zones d'observation comme sur les parcelles de moins de 0,25 ha.



Exemple de positionnement des 20 zones d'observation dans une parcelle de 0,25 ha

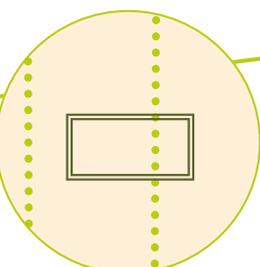
Bien positionner les cadres

Si la culture est semée en plein ou avec un inter-rang faible, placer le cadre indépendamment des rangs ou des inter-rangs.

Si c'est une culture avec un inter-rang supérieur à 25 cm, placer le cadre perpendiculairement au rang.

Si l'inter-rang est très large (± 70 cm), décaler le cadre d'un côté ou de l'autre afin d'atteindre au minimum le centre de l'inter-rang ou noter sur deux cadres juxtaposés parallèle au rang.

Idéalement, localiser précisément l'emplacement de ces zones pour réaliser un suivi correct au fil du temps (placer un piquet à chaque position).



Positionnement du cadre par rapport aux rangs de la culture

Pour valider la reconnaissance et bien noter toutes les espèces présentes, on peut être amené à arracher les adventices
 ⇒ Ne pas effectuer le relevé suivant sur la même placette

Sur chaque zone d'observation, à l'intérieur du cadre :

- identifier les adventices (genre, espèce) ;
- dénombrer les adventices sans les arracher ;
- noter leur stade phénologique selon l'échelle ci-dessous. Noter le stade moyen ou le stade des cohortes dans le cas des levées échelonnées.

Stade	Dicotylédones	Monocotylédone
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	Epiaison
E Grenaison	Dissémination des semences	Grenaison

- Consigner les notations dans un tableau où une ligne correspond à un couple espèce/stade (voir exemple page suivante)
- Noter les espèces non identifiées (stade trop jeune ou espèce rare) dans une nouvelle ligne plutôt que de faire une erreur

Echelle phénologique (Guide méthodologique de suivi de la flore adventice RMT Florad, 2012, RMT Florad)

Traiter les données et interpréter les résultats

- Additionner le nombre d'individus compté dans les cadres et calculer leur densité (nombre de plante par m²). Cette densité peut être calculés par classe : pour chaque espèce et/ou chaque stade.
- Appliquer une note d'abondance à chaque classe à l'aide de l'échelle Barralis. Ceci facilite la comparaison des données entre systèmes et sites.

Les données brutes peuvent permettre de calculer des indicateurs suivant : Shanon-Wiener (diversité), d'équitabilité, de Simpson (équitabilité) ou encore de similitude de Sørensen (Voir Fichier Excel de la BAO-Adventice).

Classe	Plantes/m ² (d)
1	Vue une fois sur l'aire d'observation
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	$d > 50$

Echelle Barralis adaptée
 (Guide méthodologique de suivi de la flore adventice, 2012, RMT Florad)

Le module adventices de la BAO RotAB comporte un fichier Excel reprenant une dizaine de méthodes de suivi d'adventice ainsi que des indicateurs à calculer et 8 fiches détaillant 7 méthodes :

- Fiche 0 : Notice de lecture
- Fiche 1 : Relevés de la flore adventice - Comptage au cadre
- Fiche 2 : Relevés de la flore adventice - Notation globale d'abondance
- Fiche 3 : Note de satisfaction de la gestion de l'enherbement
- Fiche 4 : Relevés de la flore adventice - Mesure efficacité de pratique
- Fiche 5 : Mesure de la couverture du sol par les adventices
- Fiche 6 : Cartographie des taches de vivaces
- Fiche 7 : Mesure des biomasses aériennes

Cette fiche méthode a été réalisée dans le cadre du projet Réseau AB Dephy, animé par l'ITAB. Ce projet s'appuie sur le réseau RotAB, regroupant 13 sites expérimentaux à l'échelle du système, en grande majorité en grandes cultures. Pour plus d'informations, consulter : www.itab.asso.fr/itab/reseauabdephy.php



Cette fiche s'appuie largement sur le travail du RMT Florad.



Rédaction : H. Sicard, J. Gainche, L. Fontaine (ITAB) ; Mise en page : H. Sicard (ITAB)
 Relecture : F. Boissinot (CRA PL), F. Celette (ISARA), S. Cordeau (INRA Dijon), A. Dupont (CRA Bretagne), L. Prieur (CREAB MP), T. Quirin (CA86), F. Saint André (Lycée la Saussaye), C. Vacher (Arvalis-Institut du Végétal)

Fiche 2

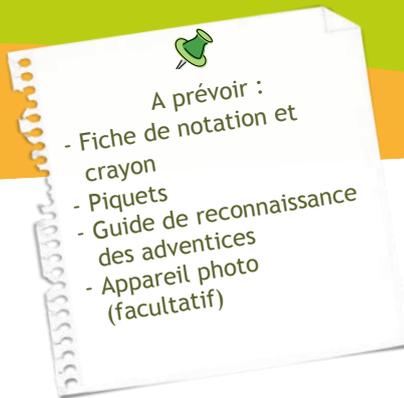
Evaluer la présence des adventices
Evaluer la performance globale d'un système

La méthode consiste à identifier avec précision toutes les adventices (genre et espèce), à évaluer leur abondance et à noter leur stade végétatif. Elle est particulièrement adaptée en cas de stades avancés des adventices.

Ce relevé de flore, non destructif, est plus rapide que les relevés de flore par comptage au cadre, mais moins précis.

Type de mise en œuvre	 Relevés terrain
Temps de réalisation	 30 minutes par zone d'observation
Main d'œuvre requise	 Une personne
Matériel nécessaire	 Facilement disponible
Coût de la mesure	 Temps passé
Caractère destructif	 Non
Obtention des résultats	 Rapide et facile
Expertise requise	 Détermination adventices
Reproductibilité	 Méthode subjective

Légende :  facile ;  moyen ;  difficile



Sur le site de la Hourre (32), nous avons de grandes parcelles expérimentales (3 à 10 ha). Nous choisissons d'effectuer des suivis précis sur 1 à 3 zones de référence par modalité. Deux premiers relevés de flore sont effectués avec la méthode du comptage dans les cadres (fiche 1). Dès que la densité des adventices est importante, nous réalisons les relevés grâce à la notation globale d'abondance. Cette méthode est rapide. Nous parcourons l'ensemble de la zone de référence de 2500 m² et donnons une note d'abondance selon l'échelle Barralis.

Loïc Prieur, CREAB MP



Sur le site de Kerguéhennec, nous effectuons les relevés de flore avec la notation globale d'abondance et avec le comptage au cadre (fiche 1). Les comptages apportent des données chiffrées, précises, sur quelques zones. Malgré la recherche de représentativité, il est possible de passer à côté d'adventices pas ou peu présentes dans les cadres. C'est pourquoi nous notons aussi les adventices observées en dehors des cadres, avec une classe de densité.

Aurélien Dupont, CRA Bretagne



Zones de référence de 2500m²
(exemple de la Hourre)



Notateur en cours de relevé



Mélange triticales/pois à Kerguéhennec

Relevés de la flore adventice - Notation globale d'abondance

Prévoir les relevés au bon moment

En règle générale, lors des deux premiers relevés, les adventices sont trop jeunes pour utiliser la note globale d'abondance. On utilise alors le comptage au cadre (fiche 1).

Connaître la flore potentielle avant désherbage en culture

Evaluer la performance de l'itinéraire technique

Identifier les espèces ayant grainé

	1 ^{er} relevé	2 ^{ème} relevé	3 ^{ème} relevé
Colza	Semis +15 à 40 j	Avant hiver ou sortie hiver	Avant floraison
Céréales hiver	1-3 feuilles	Sortie hiver, avant 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, maïs, sorgho	2-4 feuilles	Limite passage tracteur	Avant récolte
Soja	3-4 feuilles trifoliées	Limite passage tracteur	Avant récolte

Comptage au cadre conseillé

Notation globale d'abondance

Bien définir les zones d'observation

Dans le cas de petites parcelles (<0,25 ha), parcourir l'ensemble de la surface. Eviter de donner trop d'importance aux bordures (3 m).

Pour les parcelles plus grandes (>0,25 ha), établir une ou deux zones de référence de 50 m x 50 m, homogène sur la topographie et la nature du sol, à au moins 10 mètres du bord de la parcelle pour éviter l'effet bordure et l'effet des manœuvres du matériel en bout de champs. Ces zones de références sont les mêmes que celles utilisées pour d'autres notations telles que le relevé de flore par comptage au cadre.

Si la représentativité d'une grande parcelle est recherchée, il faut alors multiplier les zones (et si besoin en diminuer leur surface). On peut par exemple, dans une parcelle de plus de 4 000 m², définir 10, 15 ou même 20 micro zones de 5 m sur 5 m. A chaque relevé, 3 jalons sont positionnés de façon standard pour matérialiser la zone, puis sont retirés.

Pour les vivaces, en complément ⇒ utiliser le taux de couverture du sol par les adventices (cf. fiche 5)

Mode opératoire

- Parcourir la zone d'observation
- Recenser toutes les adventices présentes (genre, espèce). Ne pas hésiter à bouger la végétation des étages supérieurs, à se pencher au sol.
- Préciser leur stade de développement selon l'échelle phénologique p3. Noter le stade moyen ou le stade des cohortes dans le cas des levées échelonnées
- Affecter une note d'abondance à chaque espèce, en utilisant l'échelle Barralis (ci-contre). Chaque note peut être affinée avec un + selon la tendance dans la classe de notation.
- Consigner les notations dans un tableau où chaque ligne correspond à une classe, c'est-à-dire un couple espèce/stade (exemple page 4).
- Noter les espèces non identifiées dans une ligne à part plutôt que de se tromper.

Classe	Plantes/m ² (d)
1	Vue une fois sur l'aire d'observation
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

Echelle Barralis adaptée (Guide méthodologique de suivi de la flore adventice, 2012, RMT Florad)

Adapter l'échelle de notation

Il peut être opportun d'adapter l'échelle de notation pour correspondre à la réalité observée sur la parcelle. En cas de forte infestation, pour évaluer une éventuelle amélioration et pour discriminer les modalités, il est possible soit d'ajouter des classes, soit d'adapter les densités seuils des classes.

Relevés de la flore adventice - Notation globale d'abondance

Traiter les données

Pas de moyenne sur les notes d'abondance !

Si le relevé est effectué sur plusieurs zones d'observation pour une même modalité, convertir les notes en densité (plantes/m²) pour en calculer une moyenne.

Pour convertir la note d'abondance en densité, il suffit de calculer le centre des classes. Par exemple la classe 5 correspond à $(3+10)/2 = 6,5$ pl/m². De même, la classe 4+ équivaut à $(15+6,5)/2 = 10,75$ pl/m². le tableau ci-contre donne les correspondances.

Les données brutes peuvent permettre de calculer les indicateurs suivants : Shanon-Wiener, d'équitabilité, de Simpson ou encore de similitude de Sørensen (Voir BAO-Adventices)

Classe	Plantes/m ²
1	0,001
1+	0,03
2	0,05
2+	0,3
3	0,55
3+	1,25
4	2
4+	4,75
5	7,5
5+	10,75
6	15
6+	25
7	35

Densité de plante calculée à partir des notations globales d'abondance

Stade	Dicotylédones	Monocotylédone
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 tiges
C Plante adulte	Ramifications	Plein tallage/ montaison
D Floraison	Boutons floraux	Epiaison
E Grenaison	Dissémination des semences	Grenaison

Echelle phénologique (Guide méthodologique de suivi de la flore adventice RMT Florad, 2012, RMT Florad)

Comparaison / comptage au cadre

Surestimation possible des espèces à fort développement (exemple de la renouée liseron qui masque les espèces qui poussent dessous)

Sujet à la subjectivité du notateur

Gain de temps

Exploration d'une plus grande surface

Le module adventices de la BAO RotAB comporte un fichier Excel reprenant une dizaine de méthodes de suivi d'adventice ainsi que des indicateurs à calculer et 8 fiches détaillant 7 méthodes :

- Fiche 0 : Notice de lecture
- Fiche 1 : Relevés de la flore adventice - Comptage au cadre
- Fiche 2 : Relevés de la flore adventice - Notation globale d'abondance
- Fiche 3 : Note de satisfaction de la gestion de l'enherbement
- Fiche 4 : Relevés de la flore adventice - Mesure efficacité de pratique
- Fiche 5 : Mesure de la couverture du sol par les adventices
- Fiche 6 : Cartographie des taches de vivaces
- Fiche 7 : Mesure des biomasses aériennes

Cette fiche méthode a été réalisée dans le cadre du projet Réseau AB Dephy, animé par l'ITAB. Ce projet s'appuie sur le réseau RotAB, regroupant 13 sites expérimentaux à l'échelle du système, en grande majorité en grandes cultures. Pour plus d'informations, consulter : www.itab.asso.fr/itab/reaseaurotab.php

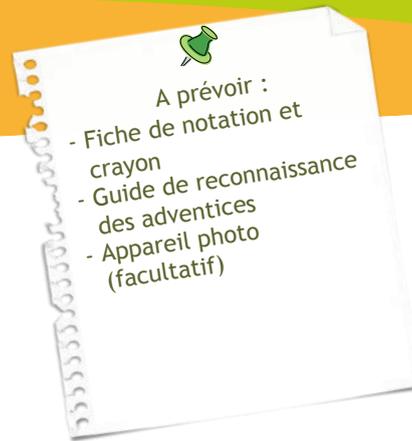


Cette fiche s'appuie largement sur le travail du RMT Florad.



Rédaction : H. Sicard, J. Gainche, L. Fontaine (ITAB) ; Mise en page : H. Sicard (ITAB)
 Relecture : F. Boissinot (CRA PL), F. Celette (ISARA), S. Cordeau (INRA Dijon), A. Dupont (CRA Bretagne), L. Prieur (CREAB MP), T. Quirin (CA86), F. Saint André (Lycée la Saussaye), C. Vacher (Arvalis-Institut du Végétal)

Evaluer l'impact des adventices sur la culture
Evaluer la performance globale d'un système



La méthode 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). Bien que dépendante de l'appréciation subjective des notateurs, cette notation permet de rendre compte, de façon assez simple, des évolutions pluri-annuelles sur un essai.

Type de mise en œuvre	Relevés terrain
Temps de réalisation	10 minutes par zone d'observation
Main d'œuvre requise	Une personne (recouper l'avis de 2 personnes est conseillé)
Matériel nécessaire	Facilement disponible
Coût de la mesure	Temps passé
Caractère destructif	Non
Obtention des résultats	Rapide et facile
Expertise requise	Habitude à noter
Reproductibilité	Les notes peuvent être délicates à comparer entre notateurs et entre années.

Légende : facile ; moyen ; difficile

Sur le site du lycée agricole de la Saussaye (28), nous parcourons les deux parcelles d'essais (de 8 et 10ha), une fois par an, avant moisson, entre le 20 juin et le 20 juillet selon la météo et le développement des cultures. 4 notateurs se répartissent sur la largeur de la parcelle et avancent de manière parallèle. Arrivés en bout de parcelle, nous établissons ensemble une note d'abondance des adventices rencontrées (fiche 2) et une note de satisfaction de l'enherbement. Notre objectif est avant tout de faire un bilan de la gestion du désherbage en fin de campagne en fonction des stratégies choisies dans chaque système. Nous avons choisi cette méthode car elle demande un investissement en temps ponctuel et réduit (2 à 3h par an). Nous limitons l'effet subjectif de la notation en étant 4 personnes



Flore St André,
Lycée agricole Chartre la Saussaye



Cette méthode permet d'avoir une vision générale sur des grandes parcelles.



Notateur en cours de relevé
Etape 1 : parcourir la parcelle



Technique de désherbage à évaluer

Note de satisfaction de la gestion de l'enherbement

Prévoir les relevés au bon moment

Profiter de cette notation pour noter les espèces ayant grainé

La note de satisfaction de l'enherbement doit être réalisée au minimum **une fois par an, avant la récolte** (ou avant floraison pour les cultures où il est difficile de rentrer dans la parcelle, comme le colza).

Selon les objectifs, cette note peut aussi être établie lors de chaque relevé de flore ou après chaque passage de désherbage.

Bien définir les zones d'observation

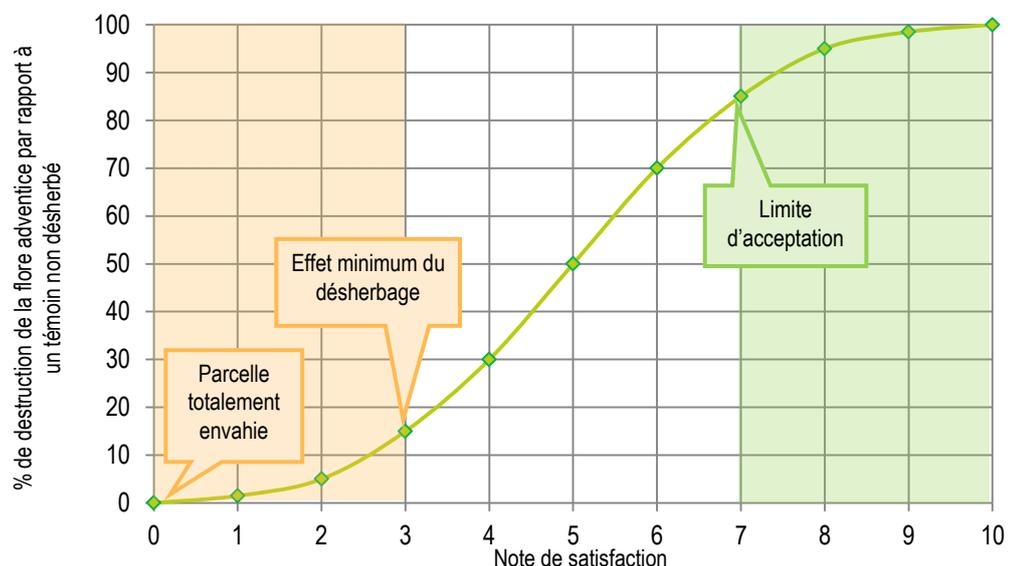
- Parcelle entière (même les grandes parcelles à condition d'en parcourir l'ensemble)
- Zone d'observation, par exemple sur les zones définies pour les relevés de flore (fiches 1 et 2).

Pour faciliter l'appréciation, penser à prévoir un témoin non désherbé

- Parcourir l'ensemble de la zone d'observation
- Noter l'état général de la parcelle, sur une échelle de 0 à 10. Se poser les questions : « Est-ce que la flore adventice a pu faire chuter le rendement de façon certaine en regard de mes connaissances et de mon expérience ? Les adventices présentent-elles une nuisibilité secondaire significatives ? »

La note ne dépend pas uniquement du nombre d'adventices mais également des espèces présentes et de leur nuisibilité. 10 moutardes ou 10 folle avoine ne vont pas induire une même note.

Mode opératoire



Désherbage jugé insuffisant, pouvant entraîner une chute de rendement et/ou un fort salissement du champ

Impossible d'affirmer que la disparition des adventices est due à une pratique de désherbage ou à la mortalité naturelle

Le module adventices de la BAO RotAB comporte un **fichier Excel** reprenant une dizaine de méthodes de suivi d'adventice ainsi que des indicateurs à calculer et **8 fiches** détaillant 7 méthodes :

- Fiche 0 : Notice de lecture
- Fiche 1 : Relevés de la flore adventice - Comptage au cadre
- Fiche 2 : Relevés de la flore adventice - Notation globale d'abondance
- Fiche 3 : Note de satisfaction de la gestion de l'enherbement
- Fiche 4 : Relevés de la flore adventice - Mesure efficacité de pratique
- Fiche 5 : Mesure de la couverture du sol par les adventices
- Fiche 6 : Cartographie des taches de vivaces
- Fiche 7 : Mesure des biomasses aériennes

Cette fiche méthode a été réalisée dans le cadre du projet Réseau AB Dephy, animé par l'ITAB. Ce projet s'appuie sur le réseau RotAB, regroupant 13 sites expérimentaux à l'échelle du système, en grande majorité en grandes cultures. Pour plus d'informations, consulter : www.itab.asso.fr/itab/reseaurotab.php



Cette fiche s'appuie largement sur le travail du RMT Florad et d'Arvalis-Institut du Végétal.



Rédaction : H. Sicard, J. Gainche, L. Fontaine (ITAB) ; Mise en page : H. Sicard (ITAB)
 Relecture : F. Boissinot (CRA PL), F. Celette (ISARA), S. Cordeau (INRA Dijon), A. Dupont (CRA Bretagne), L. Prieur (CREAB MP), T. Quirin (CA86), F. Saint André (Lycée la Saussaye), C. Vacher (Arvalis-Institut du Végétal)

Evaluer l'efficacité des pratiques de désherbage



La méthode consiste à effectuer un relevé de flore avant et après chaque passage d'outil de désherbage mécanique. La démarche correspond à celle présentée dans la fiche 1 : identifier avec précision les adventices (genre, espèce et stade phénologique) et les dénombrer au niveau d'un cadre. Etant donné le nombre important de relevés nécessaires, cette méthode est particulièrement adaptée à des essais analytiques.



Type de mise en œuvre	Relevés terrain
Temps de réalisation	1h30 à 4 h par modalité, fonction de compétence notateur et densité des adventices
Main d'œuvre requise	Peut être réalisé par une personne, mais mieux si deux notateurs
Matériel nécessaire	Facilement disponible
Coût de la mesure	Temps passé (par relevé et par an)
Caractère destructif	Non
Obtention des résultats	Quelques calculs, simples
Expertise requise	Détermination adventices
Reproductibilité	Méthode objective et comptable

Légende : facile ; moyen ; difficile

Sur le site d'Archigny (86), nous effectuons un suivi de la flore adventice après les opérations de binage, dans les cultures sarclées donc. Sur une diagonale, nous comptons dans des cadres de 1 m² le nombre d'aventices, sur le rang et sur l'inter-rang. Faute de moyens, nous n'arrivons pas à faire ce relevé avant le binage, ce qui est pourtant très important.



Thierry Quirin, CA 86



Zones de référence de 2500 m²
(exemple de la Hourra)



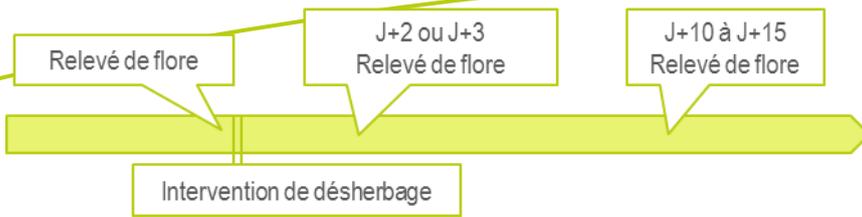
Efficacité d'un passage de bineuse à évaluer



Comptage et identification des adventices présentes dans un cadre

Relevés de la flore adventice - Mesure efficacité de pratique

Prévoir les relevés au bon moment



Autour de chaque intervention de désherbage, positionner les relevés comme indiqué dans la frise ci-contre.

Avant la récolte, un tour de plaine permettra de lister et hiérarchiser les espèces mal contrôlées. Le relevé de flore par évaluation globale d'abondance est alors souvent la méthode la plus adaptée (fiche 2).

Dans le cas de comparaison d'itinéraires techniques, veiller à ce que le dernier relevé soit réalisé à la même date entre modalités.

Bien positionner les zones d'observation

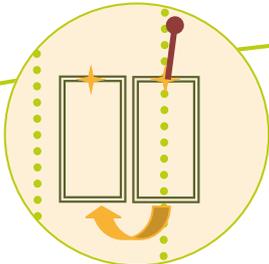
Choisir des zones infestées pour mieux voir l'effet du désherbage

Considérer toute la surface des parcelles inférieures à 0,25 ha (hors bordure).

Dans les parcelles supérieures à 0,25 ha, définir une ou des zones de référence, d'une surface de 0,25 ha (50 m x 50 m), homogènes sur la topographie et la nature du sol, à au moins à 10 mètres du bord de la parcelle. Ces zones de référence sont fixes d'une année sur l'autre.

Dans la zone d'observation définie (parcelle ou zone de référence), se placer sur les zones les plus infestées (au moins 3 adventices par placette) et non sur des zones représentatives. Localiser les placettes pour y revenir d'une fois sur l'autre. On peut aussi choisir de se placer sur un transect, qui sera suivi tout au long de la rotation.

Bien positionner les cadres



Positionnement du cadre sur le rang et l'inter-rang

Les observations doivent toujours être faites au même endroit. Pour cela :

Positionner pour l'année des jalons sur la ligne de semis (pour ne pas gêner le désherbage).

Aligner le cadre de comptage sur chaque jalon selon une convention définie au départ (centre haut, centre bas,...). Faire une marque sur le cadre pour repérer l'emplacement exact du jalon.

Pour passer des notations du rang vers l'inter-rang, basculer le cadre d'un côté défini au préalable.

Choisir un nombre et une taille de cadre adaptés

Par exemple, le cadre peut être confectionné en tasseaux de bois ou cornières alu d'environ 2 cm de haut, assemblés avec des équerres.

Astuce : Prévoir un cadre en U pour le positionner plus facilement dans la végétation développée

Le conseil est de préférer la précision plutôt que la représentativité, surtout quand les moyens sont limités. Effectuer 10 à 20 relevés par modalité semblent être un bon compromis. En cas de forte infestation en particulier, diminuer le nombre à 10 cadres. Ces chiffres sont à adapter à chaque situation.

La taille des cadres préconisée est 20 cm x 50 cm, soit à 0,1 m². En cas de forte infestation, il est possible de diminuer leur taille avec un séparateur vertical (élastique ou ficelle).

En cas de stade avancé des adventices
⇒ préférer la note d'abondance (fiche 2)

Sur chaque zone d'observation, à l'intérieur du cadre :

- identifier les adventices (genre, espèce) ;
- dénombrer les adventices sans les arracher ;
- noter leur stade phénologique (échelle page suivante). Noter le stade moyen ou le stade des cohortes dans le cas des levées échelonnées.

Consigner les notations dans un tableau (voir exemple page suivante)

Noter « espèce indéterminée » le cas échéant plutôt que de faire une erreur

En complément, pour vérifier que les interventions de désherbage ne se font pas au détriment de la culture, il est important de faire des comptages de la culture en place :

- Compter le nombre de pieds sur 2 mètres linéaires, à trois reprises dans chaque zone d'observation, lors de chaque relevé ;
- Pour les semis à la volée, compter le nombre de pieds dans des cadres de 0.25 m²

Traiter les données

Efficacité du désherbage (E), exprimée en % de destruction des adventices :

$$\% E = (d - d') / d$$

d : nombre d'adventices avant désherbage (nb pieds/m²)

d' : nombre d'adventices après désherbage (nb pieds/m²)

Calculer ces ratios globalement, par espèce, en fonction de leur stade, de leur position (rang/inter-rang)...

Sélectivité des outils (S), exprimée en % :

$$\% S = 1 - \% E$$

$$\% E = 1 - (d - d') / d$$

d : nombre de plantes avant désherbage

d' : nombre de plantes après désherbage

Consigner des informations générales

Niveau d'humidité du sol

1	Collant
2	Non adhérent
3	Frais
4	Ressuyé
5	Sec

En amont de ces relevés, noter les informations nécessaires à l'analyse des résultats :

- type d'outil de désherbage utilisé avec leurs principaux réglages (ex : profondeur de travail, vitesse d'avancement)
- humidité du sol (échelle Arvalis donnée en exemple ci-contre)
- conditions climatiques (en particulier les précipitations après passage des outils)

Le module adventices de la BAO RotAB comporte un fichier Excel reprenant une dizaine de méthodes de suivi d'adventice ainsi que des indicateurs à calculer et 8 fiches détaillant 7 méthodes :

- Fiche 0 : Notice de lecture
- Fiche 1 : Relevés de la flore adventice - Comptage au cadre
- Fiche 2 : Relevés de la flore adventice - Notation globale d'abondance
- Fiche 3 : Note de satisfaction de la gestion de l'enherbement
- Fiche 4 : Relevés de la flore adventice - Mesure efficacité de pratique
- Fiche 5 : Mesure de la couverture du sol par les adventices
- Fiche 6 : Cartographie des taches de vivaces
- Fiche 7 : Mesure des biomasses aériennes

Cette fiche méthode a été réalisée dans le cadre du projet Réseau AB Dephy, animé par l'ITAB. Ce projet s'appuie sur le réseau RotAB, regroupant 13 sites expérimentaux à l'échelle du système, en grande majorité en grandes cultures. Pour plus d'informations, consulter : www.itab.asso.fr/itab/reaseaurotab.php



Cette fiche s'appuie largement sur le travail du RMT Florad.



Rédaction : H. Sicard, J. Gainche, L. Fontaine (ITAB) ; Mise en page : H. Sicard (ITAB)
Relecture : F. Boissinot (CRA PL), F. Celette (ISARA), S. Cordeau (INRA Dijon), A. Dupont (CRA Bretagne), L. Prieur (CREAB MP), T. Quirin (CA86), F. Saint André (Lycée la Saussaye), C. Vacher (Arvalis-Institut du Végétal)

Evaluer la présence des adventices
Suivre l'évolution de la flore adventice



La méthode consiste à estimer la surface de sol recouverte par les adventices. Cette notation peut être utilisée lors des relevés de flore, en complément du dénombrement (fiche 1) ou de la note d'abondance (fiche 2). Cette mesure est particulièrement adaptée pour les vivaces, car étant très couvrantes, le nombre de plantes par m² indique mal leur abondance.

Elle reste délicate à utiliser car subjective. Pour éviter les variations entre notateurs, il est conseillé de croiser l'appréciation de 2 notateurs.

Type de mise en œuvre	 Notation lors de relevés terrain
Temps de réalisation	 5 minutes par cadre
Main d'œuvre requise	 1 à 2 personnes
Matériel nécessaire	 Facilement disponible
Coût de la mesure	 Temps passé
Caractère destructif	 Non
Obtention des résultats	 Quelques calculs, simples
Expertise requise	 Habitude de notation
Reproductibilité	 Variations possibles entre notateurs

Légende :  facile ;  moyen ;  difficile

Sur le site expérimental de Thil (01), les parcelles mesurent 0,16 ha. A la floraison et à la récolte, nous estimons la surface recouverte par les adventices grâce à l'échelle de Braun-Blanquet. Cette mesure se fait à l'intérieur d'un cadre de 0,25 m² et est répétée 4 à 8 fois par modalité. Elle nécessite 5 à 10 minutes par cadre, à deux expérimentateurs, afin de confronter les notes.

Florian Celette, ISARA



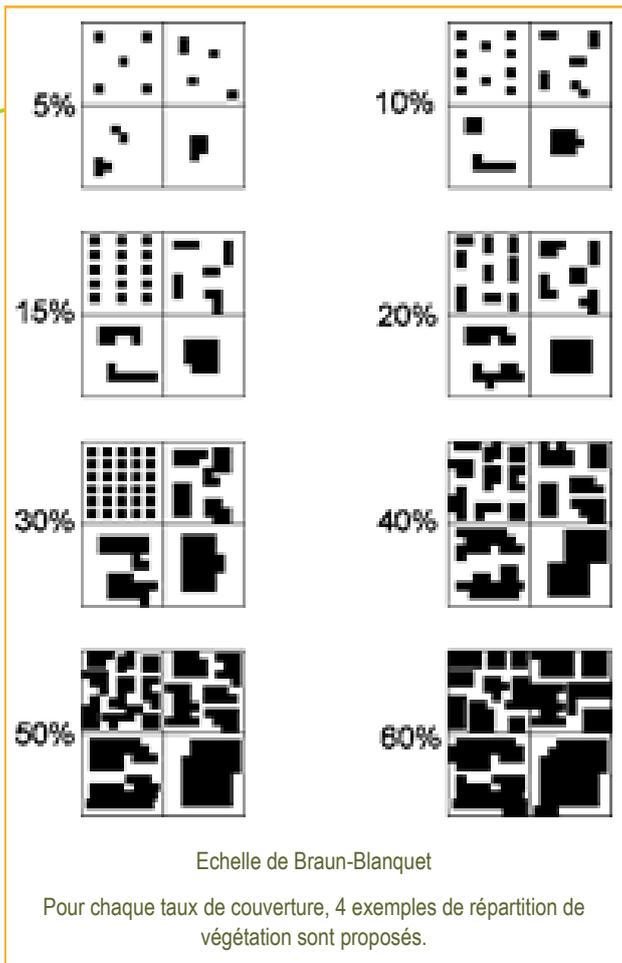
Le nombre de pieds par m² quantifie mal la présence des vivaces.



Matriciaire dans une culture de féverole
Couverture du sol estimée à 90 %



Flore adventice variée dans un blé
Couverture du sol estimée à 40 %



A l'intérieur d'un cadre :

- identifier les adventices présentes (ne pas hésiter à relever les plantes couchées)
- estimer le % de la surface du cadre recouverte par les adventices, en s'appuyant sur l'échelle de Braun-Blanquet.

Ce % peut aussi être traduit en classe.

Par simplification, on ne différencie pas les étages de végétation, mais on imagine la transposition de la surface occupée sur une surface totale équivalente à 100 %.

Classe	Recouvrement % (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	$r > 75$

Exemple de classes pour noter la couverture du sol par les adventices (Guide méthodologique de suivi de la flore adventice RMT Florad, 2012)

Où, quand, combien ?

Se référer aux préconisations détaillées dans les fiches 1 et 2

Mesure à utiliser aussi lors de la cartographie des taches de vivaces (fiche 6)

Le module adventices de la BAO RotAB comporte un fichier Excel reprenant une dizaine de méthodes de suivi d'adventice ainsi que des indicateurs à calculer et 8 fiches détaillant 7 méthodes :

- Fiche 0 : Notice de lecture
- Fiche 1 : Relevés de la flore adventice - Comptage au cadre
- Fiche 2 : Relevés de la flore adventice - Notation globale d'abondance
- Fiche 3 : Note de satisfaction de la gestion de l'enherbement
- Fiche 4 : Relevés de la flore adventice - Mesure efficacité de pratique
- Fiche 5 : Mesure de la couverture du sol par les adventices
- Fiche 6 : Cartographie des taches de vivaces
- Fiche 7 : Mesure des biomasses aériennes

Cette fiche méthode a été réalisée dans le cadre du projet Réseau AB Dephy, animé par l'ITAB. Ce projet s'appuie sur le réseau RotAB, regroupant 13 sites expérimentaux à l'échelle du système, en grande majorité en grandes cultures. Pour plus d'informations, consulter : www.itab.asso.fr/itab/reaseaurotab.php



Cette fiche s'appuie largement sur le travail du RMT Florad.



Rédaction : H. Sicard, J. Gainche, L. Fontaine (ITAB) ; Mise en page : H. Sicard (ITAB)
 Relecture : F. Boissinot (CRA PL), F. Celette (ISARA), S. Cordeau (INRA Dijon), A. Dupont (CRA Bretagne), L. Prieur (CREAB MP), T. Quirin (CA86), F. Saint André (Lycée la Saussaye), C. Vacher (Arvalis-Institut du Végétal)

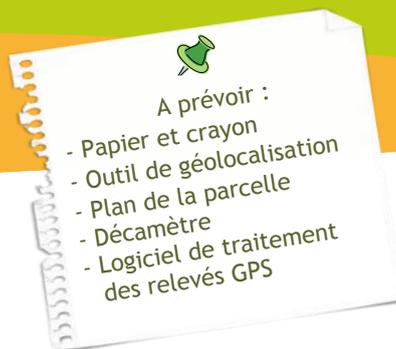
Suivre la présence des taches de vivaces

La démarche consiste, d'une part à estimer la surface de la tache et à la localiser et, d'autre part, à déterminer les espèces présentes puis, à l'intérieur d'un cadre, à évaluer leur abondance et le taux de couverture du sol. Ces données sont représentées dans une carte.

Cette méthode peut s'appliquer sur la totalité des taches de la parcelle ou sur quelques taches qui seront suivies précisément.

Type de mise en œuvre	 Tour de plaine + relevés
Temps de réalisation	 1 à 4h, selon le nombre de taches
Main d'œuvre requise	 Réalisable par une personne
Matériel nécessaire	 Le GPS (facultatif) apporte une vraie précision
Coût de la mesure	 Temps passé + matériel
Caractère destructif	 Non
Obtention des résultats	 Variable suivant le type de traitement
Expertise requise	 Maîtrise des outils et logiciel
Reproductibilité	 Méthode objective

Légende:  facile ;  moyen ;  difficile



Sur le site de la Motte (95), la présence des vivaces est un problème préoccupant (chardon, chiendent, laiteron...). En 2004, puis 2007 et 2008, nous avons cartographié et géo-référencé les taches de vivaces pour en suivre l'évolution au cours de la rotation. Comme nos parcelles sont grandes (environ 8 ha), nous faisons ce suivi sur des zones de 20 m x 50 m seulement. De plus, nous comptons les adventices présentes ou en estimons la densité ; et nous faisons le % de couverture du sol. Cette mesure est coûteuse car nous utilisons un matériel de géo-référencement (3.900 €) et un logiciel d'analyse d'image, mais elle nous semble importante dans nos systèmes de grandes cultures bio.

Catherine Vacher, Arvalis-Institut du Végétal



Sur la plate forme TAB (26), nous faisons le tour des parcelles et nous réalisons un zonage à main levée de la présence des adventices et en particulier des vivaces. Nous prévoyons 10 à 30 minutes par hectare selon l'observateur. Nous ne cherchons pas la précision, mais à avoir une meilleure connaissance globale de nos sites.

Laurie Castel, CA 26



Site de la plate-forme TAB



Les vivaces (exemple du laiteron rude) sont les adventices les plus problématiques en AB.



Exemple du GPS utilisés sur La Motte



Carte des taches de vivaces Exemple de Boigneville Bio

Pour un meilleur suivi, cette méthode doit toujours être réalisée à la **même période de l'année**.

La **fréquence** varie selon la précision recherchée et les vivaces présentes :

- Plusieurs fois par an (par exemple en sortie hiver pour observer les rumex et chardons et en fin de cycle pour observer les chiendents et folle avoine)
- Une fois par an (semble être un bon compromis)
- Une ou deux fois par rotation



En début de culture

Au printemps
Courant montaison pour les céréales
Avant fermeture de l'inter-rang pour les cultures de printemps

En fin de cycle de la culture

Juste après la récolte
(S'il est difficile de se déplacer dans la parcelle avant)

Bien positionner les zones d'observation

Dans le cas de **petites parcelles** (<0,25 ha), parcourir l'ensemble de la surface.

Pour les **parcelles plus grandes** (>0,25 ha), 2 alternatives sont proposées :

- Etablir une ou deux **zones de référence de 50 m x 50 m**, homogène sur la topographie et la nature du sol. Ces zones de références peuvent être les mêmes que celles utilisées pour d'autres notations
- Choisir quelques taches de vivaces de tailles différentes à suivre précisément.

A noter : quelle que soit la taille de la parcelle, si l'objectif est d'observer l'impact des différentes pratiques culturales ou événements climatiques sur la dynamique d'évolution des adventices vivaces, il suffit de se concentrer sur quelques taches et d'en effectuer un suivi précis.

Ne pas forcément exclure les bordures, qui peuvent être à l'origine des foyers de vivaces

Astuce :
Compter les pas depuis un point fixe, repérable facilement d'une année sur l'autre

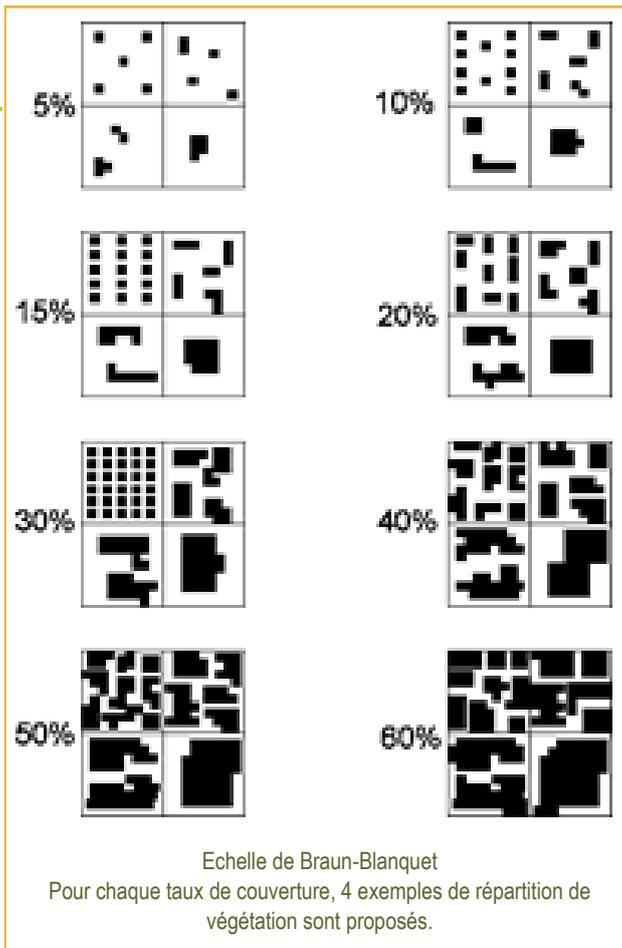
Mode opératoire

- Parcourir l'ensemble de la parcelle (ou de la zone de référence) et déterminer les taches à cartographier (cf. plus haut)
- Déterminer le point central de la tache
- Localiser ce point à l'aide d'un outil de géolocalisation (type GPS) ou sur un plan précis de la parcelle (maillage au mètre)
- Mesurer le diamètre du cercle permettant de contenir l'ensemble de la tache. Pour les taches de taille importante, réaliser plusieurs pointages GPS en suivant le contour de la tache. Cela nécessite un matériel de localisation de précision.
- Identifier la ou les espèce(s) présente(s), leur nombre (fiche 1) et/ou leur abondance (fiche 2) et la couverture du sol (fiche 5). Si la tache recouvre une grande surface, cette étape sera facilitée par l'usage d'un cadre.

Classe	Plantes/m ² (d)
1	Vue une fois sur l'aire d'observation
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	$d > 50$

Echelle Barralis adaptée
(Guide méthodologique de suivi de la flore adventice, 2012, RMT Florad)

Bien noter le taux de couverture du sol



Sur l'ensemble de la tache ou à l'intérieur d'un cadre si la tache est grande :

- estimer le % de couverture du sol par les vivaces grâce à l'échelle de Braun-Blanquet. Ce % peut aussi être traduit en classe.

Classe	Recouvrement % (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	$r > 75$

Exemple de classes pour noter la couverture du sol par les adventices (Guide méthodologique de suivi de la flore adventice RMT Florad, 2012)

Traiter les données et interpréter les résultats

Le suivi au fil du temps consistera à revenir sur les taches pointées à l'aide des coordonnées géographiques afin d'y réaliser les mêmes observations.

L'idéal est d'intégrer les données recueillies dans un logiciel de SIG afin de pouvoir suivre l'évolution des populations au cours de la rotation.

Un point plus approfondi à la fin de chaque rotation sur le nombre de taches et/ou sur la surface de celles-ci permettra de conclure sur l'impact des pratiques réalisées sur le développement des adventices vivaces.

Le module adventices de la BAO RotAB comporte un fichier Excel reprenant une dizaine de méthodes de suivi d'adventice ainsi que des indicateurs à calculer et 8 fiches détaillant 7 méthodes :

- Fiche 0 : Notice de lecture
- Fiche 1 : Relevés de la flore adventice - Comptage au cadre
- Fiche 2 : Relevés de la flore adventice - Notation globale d'abondance
- Fiche 3 : Note de satisfaction de la gestion de l'enherbement
- Fiche 4 : Relevés de la flore adventice - Mesure efficacité de pratique
- Fiche 5 : Mesure de la couverture du sol par les adventices
- Fiche 6 : Cartographie des taches de vivaces
- Fiche 7 : Mesure des biomasses aériennes

Cette fiche méthode a été réalisée dans le cadre du projet Réseau AB Dephy, animé par l'ITAB. Ce projet s'appuie sur le réseau RotAB, regroupant 13 sites expérimentaux à l'échelle du système, en grande majorité en grandes cultures. Pour plus d'informations, consulter : www.itab.asso.fr/itab/reaseaurotab.php



Cette fiche s'appuie largement sur le travail du RMT Florad.



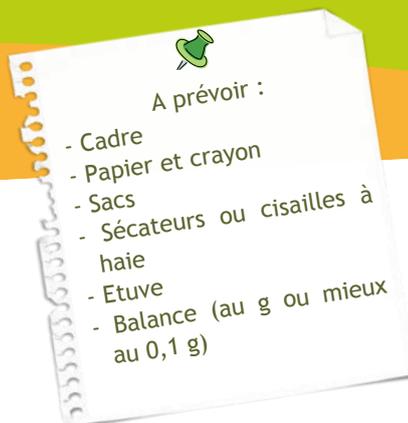
Rédaction : H. Sicard, J. Gainche, L. Fontaine (ITAB) ; Mise en page : H. Sicard (ITAB)
Relecture : F. Boissinot (CRA PL), F. Celette (ISARA), S. Cordeau (INRA Dijon), A. Dupont (CRA Bretagne), L. Prieur (CREAB MP), T. Quirin (CA86), F. Saint André (Lycée la Saussaye), C. Vacher (Arvalis-Institut du Végétal)

Evaluer la compétition des adventices sur la culture

La méthode consiste à prélever les parties aériennes de l'ensemble des adventices mais aussi de la culture à l'intérieur d'une zone d'observation. Ce prélèvement est réalisé au niveau d'un cadre, placé aux différentes zones d'observation réparties dans la parcelle. Il s'en suit une mise à l'étuve afin de calculer une production de matière sèche normalisée ainsi qu'un ratio entre la matière sèche des adventices et la matière sèche totale.

Type de mise en œuvre	 Prélèvement + séchage et pesée
Temps de réalisation	 Assez long, sur le terrain puis au labo
Main d'œuvre requise	 2 personnes
Matériel nécessaire	 Moyennement accessible (étuve)
Coût de la mesure	 Temps passé + matériel + énergie pour le séchage
Caractère destructif	 Oui
Obtention des résultats	 Après séchage en étuve
Expertise requise	 Faible, si tri simple des adventices
Reproductibilité	 Méthode objective

Légende :  facile ;  moyen ;  difficile



Sur le site d'Archigny (86), le prélèvement des biomasses aériennes est une mesure que nous faisons depuis longtemps. Nous effectuons 5 prélèvements des adventices et de la culture sur 0,25 m² minimum (plus si population hétérogène), répartis sur une diagonale. Nous effectuons cette mesure, destructive, avant la sénescence des adventices principales, au moment où elles sont les plus concurrentielles, entre leur floraison et la récolte. Nous trions au moins les dicotylédones des graminées. Cette méthode est gourmande en temps : 2 h de récolte sur les 12 parcelles expérimentales, 1,5 jours de tri et 48 h à l'étuve, mais c'est un indicateur facile à communiquer auprès des agriculteurs.

Thierry Quirin, CA 86



Sur le site de Rotaleg-Thorigné (49), le prélèvement des biomasses a lieu à floraison de la culture, en même temps que la note de satisfaction de l'enherbement, sur 6 placettes de 50 cm sur 50 cm par modalité. Nous ne trions pas les adventices entre elles, ce qui nous permet de limiter le temps passé.

François Boissinot, CRA PdL



Cadre positionné dans une culture de moutarde blanche en interculture



Biomasse aérienne coupée au ras du sol à l'intérieur du cadre



Vue aérienne du dispositif d'Archigny

Mesure des biomasses aériennes

Prévoir les prélèvements au bon moment

Les prélèvements sont à réaliser en fin de cycle de la culture ou à la floraison pour les cultures difficilement accessible telles que le colza.

Cette méthode est destructive. Il est donc impératif d'effectuer les prélèvements après les derniers relevés ou comptage prévus dans les protocoles de suivi des essais. La biomasse peut être prélevée, par exemple, juste après le dernier relevé de flore adventice.

Choisir un nombre de prélèvements adapté

Le nombre de relevé peut varier entre 3 et 20.

Multiplier le nombre de prélèvements si la population d'adventices est hétérogène.

Utiliser les emplacements définis pour les autres suivis tels que les relevés de flore

Astuce :
Prélever la biomasse puis mesurer précisément la surface prélevée

La surface de 0,25 m² (0,5 m x 0,5 m) est préconisée, bien qu'on puisse envisager des surfaces plus grands (jusqu'à 1m² par exemple). En cas de forte infestation, il est possible de diminuer la surface. En cas de fort écartement des rangs, on peut à l'inverse augmenter la dimension des placettes de prélèvements ou en faire deux juxtaposés.

Choisir une surface de prélèvement adaptée

Bien positionner les zones d'observation

Pour les parcelles de petite surface (<0,25 ha) :

Veiller à ne pas se situer dans les trois premiers mètres à partir du bord de la parcelle pour éviter l'effet bordure. Puis positionner les zones de prélèvement de façon aléatoire.

Pour les parcelles de surface supérieure à 0,25 ha :

Etablir une ou deux zones de référence de 50 m sur 50 m (0,25 ha), homogène sur la topographie et la nature du sol, à au moins à 10 mètres du bord de la parcelle pour éviter l'effet bordure et l'effet des manœuvres du matériel en bout de champs.

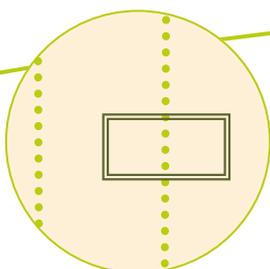
Sur cette zone de référence, positionner les zones d'observation comme sur les parcelles de moins de 0,25 ha.

Bien positionner les zones de prélèvement

Si la culture est semée en plein ou avec un inter-rang faible, localiser les zones de prélèvement indépendamment des rangs ou des inter-rangs.

Si c'est une culture avec un inter-rang supérieur à 25 cm, placer la zone perpendiculairement au rang.

Si l'inter-rang est très large (± 70 cm), choisir un cadre d'une longueur proportionnelle à l'écartement des rangs et centrer le rang au milieu du cadre. Cela permet de respecter la proportion rang / inter rang (en surface et biomasse). Il est aussi possible de noter sur deux zones juxtaposés parallèle au rang pour pouvoir distinguer les biomasses (rang ou inter-rang).



Positionnement des zones de prélèvement par rapport aux rangs de la culture

Dans le cas de prélèvements trop volumineux, réaliser un sous-échantillonnage. Peser les biomasses en frais (total et échantillons) pour ensuite calculer la matière sèche (MS) totale à partir de la MS de l'échantillon.



Couper au ras du sol les parties aériennes de chaque plante présente à l'intérieur de la zone de prélèvement. Dans le cas de racines aériennes (exemple radis), couper au collet pour ne prélever que les parties aériennes tige/feuilles. Placer les éléments récoltés dans un sac micro-perforé. Attention, veillez à bien identifier les échantillons (étiquettes sur et dans le sac).



Trier les espèces présentes, au minimum la culture des adventices. Ensuite, selon les besoins de l'expérimentation, il est possible de réaliser différents tris comme par exemple dicotylédones/monocotylédones ou vivaces/annuelles, adventice principale/adventices secondaires, voire même espèce par espèce. Ces tris sont effectués au champ ou par la suite avant le passage à l'étuve (plus grande facilité dans la détermination).



Sécher chaque échantillon dans une étuve. Différents couples temps-température peuvent être adoptés. Si aucune analyse chimique n'est prévue une durée de 48 heures à 100 °C s'avère suffisante. Dans le cas où des analyses chimiques sont requises (ex : mesure du taux protéique), placer les échantillons à l'étuve pendant 72 heures à une température inférieure à 70 °C pour ne pas entraîner une trop forte dénaturation des composés chimiques (ex : protéine). A la fin de ce délais, contrôler que les échantillons soient bien secs. Si ce n'est pas le cas, continuer le séchage le temps nécessaire en conservant la température choisie.



Peser les échantillons dans les plus brefs délais, à la sortie de l'étuve, pour éviter toute réhumectation.

Traiter les données et interpréter les résultats

Calculer le ratio :
$$\frac{\text{Biomasse sèche des adventices}}{\text{Biomasse sèche totale (culture + adventices)}}$$

Comparer les résultats entre modalités, années, systèmes...

Le module adventices de la BAO RotAB comporte un fichier Excel reprenant une dizaine de méthodes de suivi d'adventice ainsi que des indicateurs à calculer et 8 fiches détaillant 7 méthodes :

- Fiche 0 : Notice de lecture
- Fiche 1 : Relevés de la flore adventice - Comptage au cadre
- Fiche 2 : Relevés de la flore adventice - Notation globale d'abondance
- Fiche 3 : Note de satisfaction de la gestion de l'enherbement
- Fiche 4 : Relevés de la flore adventice - Mesure efficacité de pratique
- Fiche 5 : Mesure de la couverture du sol par les adventices
- Fiche 6 : Cartographie des taches de vivaces
- Fiche 7 : Mesure des biomasses aériennes

Cette fiche méthode a été réalisée dans le cadre du projet Réseau AB Dephy, animé par l'ITAB. Ce projet s'appuie sur le réseau RotAB, regroupant 13 sites expérimentaux à l'échelle du système, en grande majorité en grandes cultures. Pour plus d'informations, consulter : www.itab.asso.fr/itab/reaseaurotab.php



Cette fiche s'appuie largement sur le travail du RMT Florad.



Rédaction : H. Sicard, J. Gainche, L. Fontaine (ITAB) ; Mise en page : H. Sicard (ITAB)
Relecture : F. Boissinot (CRA PL), F. Celette (ISARA), S. Cordeau (INRA Dijon), A. Dupont (CRA Bretagne), L. Prieur (CREAB MP), T. Quirin (CA86), F. Saint André (Lycée la Saussaye), C. Vacher (Arvalis-Institut du Végétal)