



HAL
open science

La gestion des adventices : quels traits et fonctions agro-écologiques pour les plantes ?

Consortium Plantalliance, Peter Rogowsky, Mylène Durand Tardif, Maxime Szambien, Rémi Perronne, Philippe Debaeke, Arnaud Gauffreteau

► To cite this version:

Consortium Plantalliance, Peter Rogowsky, Mylène Durand Tardif, Maxime Szambien, Rémi Perronne, et al.. La gestion des adventices : quels traits et fonctions agro-écologiques pour les plantes ?. 2023, 10.17180/hhym-4d82 . hal-04129633

HAL Id: hal-04129633

<https://hal.inrae.fr/hal-04129633>

Submitted on 21 Jun 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

La gestion des adventices : quels traits et fonctions agro-écologiques pour les plantes ?

■ Le défi : réduire massivement l'usage des herbicides

Au siècle dernier, l'usage d'herbicides pour maîtriser la croissance des plantes adventices et favoriser la croissance des cultures, fréquemment appelées « mauvaises herbes » s'est développé. La transition agroécologique, appuyée par la réglementation, engage les systèmes de production vers la réduction progressive de l'usage des herbicides¹.

■ L'objectif : contribuer à la transition agro-écologique

Les agricultures de demain devront être productives tout en respectant les ressources et l'environnement. C'est l'objectif de la transition agroécologique des systèmes de culture qui devront être réorganisés et fondés sur des innovations.

■ La solution : proposer des leviers agro-génétiques pour les agricultures de demain

Ainsi, le consortium public-privé PlantAlliance s'est allié au Groupement d'Intérêt Scientifique Grande Culture à Hautes Performances Économiques et Environnementale (GIS GC HP2E) pour rassembler scientifiques généticiens et agronomes, dans une démarche de transdisciplinarité. Leurs réflexions ont abouti à proposer **8 combinaisons de traits et pratiques agro-génétiques essentielles pour mettre au point des solutions de contrôle des adventices.**

Ce document est une synthèse du livre blanc² « La gestion des adventices : quels traits et fonctions agro-écologiques pour les plantes ? » issu des réflexions menées au sein du groupe de travail transdisciplinaire entre agronomes et généticiens (GT Agrogénétique) co-animé par le consortium PlantAlliance et le GIS GC HP2E.

¹ <https://agriculture.gouv.fr/le-plan-ecophyto-quest-ce-que-cest>
² <https://hal.archives-ouvertes.fr/PLANTALLIANCE/hal-03624240v1>



Retrouvez plus d'informations sur nos activités

Pouvoir concurrentiel de la culture de rente, en particulier son pouvoir couvrant

La capacité d'une plante cultivée à concurrencer les adventices pour la lumière, mais aussi pour l'eau et/ou les éléments minéraux dès le début de son cycle cultural, lui permettra de couvrir le sol plus rapidement et d'occuper l'espace au détriment des espèces adventices.

Traits à sélectionner :

- **Vigueur en début de cycle** (taux de germination, vitesse de levée...)
- **Architecture des parties aériennes** (surface foliaire, port foliaire, hauteur...)
- **Architecture du système racinaire**
- **Capacité de croissance élevée jusqu'à floraison** (tallage ou ramification importante)
- **Tolérance aux stress biotiques et abiotiques** en début de cycle

Pratiques agronomiques associées :

- **Date et densité de semis, écartement entre les rangs**
- **Soutien à l'implantation** (engrais *starter*, irrigation...)

Couvert végétal associé à la culture de rente

Une autre stratégie consiste à cultiver l'espèce de rente avec un couvert végétal non récolté et maîtrisé, temporaire ou permanent, composé d'espèces dites de service. La complémentarité entre culture de rente et culture de service doit être recherchée.

Traits à sélectionner pour les espèces de service qui assurent le couvert :

- **Compromis entre la compétitivité vis-à-vis des adventices et vis-à-vis de la culture de rente**
- **Phénologie adaptée au développement de la culture de rente** ; asynchronie de la croissance avec la culture de rente
- **Sensibilité au gel des couverts temporaires** pour faciliter leur élimination (couvert gélif), et résistance au gel des couverts permanents

Pratiques agronomiques associées :

- **Date et densité de semis, écartement entre les rangs**
- **Semis de l'espèce de rente sans travail du sol**, si le couvert est permanent
- **Contrôle mécanique de l'espèce de service**

→ **Remarque** : un sol couvert par un paillis, c'est-à-dire un couvert du sol non-vivant limite la croissance des adventices pour les cultures légumières et fruitières, si la vigueur de la levée de l'espèce de rente est suffisante.

Besoins en azote

Selon le niveau de disponibilité de l'azote du sol, les cultures de rente et les adventices peuvent entrer en compétition. Une gestion adaptée de la fertilisation azotée permet de mieux contrôler les adventices nitrophiles.

Traits à sélectionner :

- **Efficience d'assimilation de l'azote** du sol, en condition d'apport azoté limitant
- **Rapidité d'assimilation de l'azote** du sol, avant le développement des adventices
- **Efficacité de réutilisation de l'azote** par la plante, remobilisé dans la production de grains

Pratiques agronomiques associées :

- **Fertilisation azotée sub-optimale** ♦
- **Technique d'épandage azoté à proximité** de la culture (loin de l'inter-rang)
- **Rotation avec des légumineuses** qui apportent des composés azotés au sol

♦ **Attention au développement d'une flore adventice peu nitrophile**

Choix d'une date optimale de semis

Les dates optimales de semis sont déterminées selon les espèces et les variétés pour le succès des cultures, en relation avec le pédoclimat. Les semis peuvent être avancés ou reculés dans l'objectif de limiter la croissance des adventices, sachant que les adventices spécialistes associées à une culture donnée lèvent généralement pendant la période optimale de semis et d'émergence de cette culture.

Le réchauffement climatique observé ces dernières années permet de décaler le semis des cultures. Les semis des cultures d'hiver peuvent ainsi être retardés de 10 à 30 jours, ceux des cultures de printemps peuvent être avancés radicalement, jusqu'à semer ces cultures en automne. Ces décalages de semis pourront avantager la culture vis-à-vis des adventices spécialistes, ou permettre des interventions de désherbage avant semis.

Traits à sélectionner :

- **Phénologie adaptée** pour compenser une éventuelle réduction de la durée du cycle (vitesse d'émission des feuilles, période de floraison ...)
- **Tolérance au froid** pour les semis avancés
- **Tolérance à de nouveaux bioagresseurs**

Pratiques agronomiques associées :

- **Densité des semis** à adapter pour un tallage non limitant
- **Travail superficiel du sol en pré-semis** pour détruire les adventices (faux-semis)

Rotations

Les successions de cultures de printemps et de cultures d'hiver permettent de réduire le développement d'adventices spécialisées présentant un cycle de développement compatible avec ces cultures. Ces pratiques réduisent aussi la persistance des adventices dans le stock de graines du sol. Par ailleurs, les rotations occasionnent la réduction de bioagresseurs adaptés à chacune des espèces cultivées.

Traits à sélectionner :

- Adaptation d'espèces cultivées à des zones de culture nouvelles,
- Tolérance à de nouveaux bioagresseurs
- Réduction de la durée du cycle de culture
- Sélection de céréales de printemps

Aptitude au contrôle mécanique des adventices

Trois principales techniques de contrôle mécanique des adventices sont considérées. La houe et la herse étrille travaillent superficiellement le sol sur toute sa surface. Elles sont efficaces sur les jeunes adventices. Le binage mécanique détruit les adventices entre les rangs mais peut être effectué plus tardivement que les deux méthodes précédentes. La sélection de certains traits de la culture de rente peut faciliter l'efficacité du désherbage.

Traits à sélectionner :

- Ancrage racinaire
- Aptitude au semis profond (vitesse de croissance, longueur du coléoptile, réserves de la graine, taille de l'embryon...)
- Vigueur en début de cycle (taux de germination, vitesse de levée...)
- Architecture des parties aériennes (port érigé en début de cycle) ◆

Pratiques agronomiques associées :

- Semis en inter-rangs plus larges (bineuse)
- Choix optimal de l'outil, de la date, de la vitesse de désherbage, du nombre de passages et du positionnement de l'azote (sur le rang)

◆ **Attention :** le port érigé est antagoniste avec une large couverture du sol en début de cycle.

Allélopathie

Certaines espèces et variétés synthétisent des composés pouvant inhiber la germination et/ou la croissance d'espèces adventices. Cette capacité allélopathique nécessite cependant d'être étudiée et mieux comprise avant d'être exploitée en parcelles agricoles.

Traits à sélectionner :

- Capacité allélopathique (production de composés ayant un effet négatif sur les plantes cibles adventices)

Pratiques agronomiques associées :

- Rotations ou co-cultures avec des plantes aux capacités allélopathiques

Cultures associées

Outre une diminution des adventices, les associations ou cultures simultanées d'espèces offrent de nombreux avantages grâce à leurs complémentarités dans l'espace et dans le temps. Les cultures en relais avec un décalage prononcé des semis des deux cultures sont considérées comme cultures associées. Les traits à sélectionner et les pratiques agronomiques dépendent des objectifs de production.

Traits à sélectionner concernant l'aptitude générale à la culture en mélange :

- Vigueurs à la levée compatibles
- Architecture des parties aériennes
- Qualité des récoltes, rendement
- Taille des graines adaptées aux récoltes en mélange (facilité de tri)

Pratiques agronomiques associées :

- Co-cultures compatibles, dans l'espace et dans le temps
- Semis et récolte conjoints ou décalés
- Agroéquipements adaptés pour les semis, les récoltes et le tri.

Conclusion / messages à retenir

Les pistes de recherche suivantes ont été identifiées pour la maîtrise des adventices, en diminuant l'usage des herbicides :

- | | |
|--|---|
| → Augmenter le pouvoir concurrentiel de l'espèce cultivée vis-à-vis des adventices | → Mettre en œuvre des rotations diversifiées |
| → Cultiver l'espèce de rente au sein d'un couvert végétal du sol maîtrisé | → Adapter les cultures de rente au désherbage mécanique |
| → Améliorer la capture de l'azote par la culture de rente | → Détecter et utiliser les capacités allélopathiques des cultures |
| → Adapter le décalage des semis selon le pédoclimat | → Pratiquer des associations de cultures dans le temps et dans l'espace |

Ces recherches pluridisciplinaires devraient être intégrées à des systèmes de cultures repensés au regard des considérations suivantes :

- Différentes pratiques agronomiques avec de nouvelles variétés adaptées devront être mises en œuvre.
- Les objectifs pour l'amélioration des cultures de rente devront être redéfinis en intégrant la gestion des adventices.
- Les nouveaux traits à sélectionner pourront être recherchés dans les collections de ressources génétiques. La connaissance du déterminisme génétique de ces traits, associée à l'édition des génomes, pourrait constituer un complément intéressant à la sélection.
- La diversité des territoires, des cultures, des pratiques culturales et des populations d'adventices conduit à utiliser la modélisation pour évaluer les multiples combinaisons possibles de leviers.
- Le dialogue renforcé entre généticiens, agronomes et utilisateurs des solutions est une nécessité pour assurer le succès des techniques durables à mettre en œuvre pour le contrôle des adventices.

Remerciements :

P. Debaeke (INRAE)
A. Gauffreteau (INRAE)
R. Perronne (INRAE)

Conception :

M. Durand-Tardif
P. Rogowsky
M. Szambien

Liste des membres de PlantAlliance

Agri Obtentions – Agri Sud-Ouest Innovation – AgroParisTech – ARVALIS – CEA – Cérieence – Cirad – CNRS – Fédération Nationale des Producteurs de Plants de Pomme de Terre – Florimond Desprez – Gautier Semences – GREENCELL SA – Hemp-It ADN – INRAE – Institut Agro – Institut Français de la Vigne et du Vin – Institut Technique de la Betterave – IRD – KWS SAAT SE & Co. KGaA – Lidea – Limagrain – MAS Seeds – Mercier – RAGT 2n – Secobra Recherches – Sofiprotéol – Staphyt – Vegenov – Vegepolys Valley – Syngenta

Liste des membres du GIS GC HP2E

AgroParistech – ARVALIS – Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture – Association de Coordination Technique Agricole – Fédération Nationale des Agriculteurs Multiplicateurs de Semences – Fédération du Négoce Agricole – Groupe d'Études et de contrôle des Variétés Et des Semences – Institut Technique de la Betterave – Terres Inovia – Vivescia