

Dans ce quatrième bulletin d'information, nous vous proposons une actualisation de la fiche Écophyto régionale « Contrôler les adventices pour limiter les risques de résistances ».

Cette fiche rédigée par le groupe Ecophyto régional « Amélioration des pratiques agricoles » et mise à jour par le groupe régional SBT adventices est le fruit de la collaboration des Chambres d'agriculture, de Coop de France Centre, des Négoces Agricoles Centre Atlantique, d'Arvalis, de Terres Inovia et d'Axérial. Elle fait la synthèse de leurs connaissances sur le sujet.



RESISTANCE

LES PRINCIPES

La résistance est un phénomène naturel. En utilisant les produits ayant le même mode d'action, on sélectionne progressivement les adventices résistantes. Les phénomènes de résistance s'accroissent compte tenu de l'augmentation des rotations courtes avec des cultures d'hiver car la concentration des semis sur une période restreinte spécialise la flore. L'apparition de résistances est un phénomène de plus en plus fréquent notamment sur les graminées mais aussi sur les dicotylédones. Ceci conduit à une érosion ou une manque de l'efficacité de certains produits.

Il est important de limiter le risque de résistances, en associant la mise en œuvre des leviers agronomiques et l'application des produits phytosanitaires dans de bonnes conditions et en alternant les modes d'action afin d'assurer une efficacité durable.

QUE FAIRE EN CAS DE SUSPICION DE RÉSISTANCE ?

Si en ayant appliqué mon produit dans de bonnes conditions, j'observe un échec d'efficacité : cela peut être un problème de résistance. Pour en être sûr, il est possible de faire des tests notamment par diagnostic sur plantule ou par prélèvement de graines. Pour plus d'informations, demandez à votre conseiller technique.

QUELS MECANISMES ?

Mutation de cible

Dans le cas d'une mutation de cible, une anomalie naturelle a modifié le code génétique de l'enzyme cible de l'herbicide, le principe d'action de ce dernier reposant le plus souvent sur l'inhibition d'une activité enzymatique vitale pour la plante. Dans ce cas, la plante résiste à tous les herbicides ayant le même mode d'action. Absence totale de symptômes quelle que soit la dose de la substance appliquée.

Détoxication

La plante développe des enzymes qui dégradent les molécules de l'herbicide et les rendent inactives. Ce phénomène peut se développer pour une ou plusieurs molécules de familles chimiques identiques et peut également concerner d'autres molécules de familles différentes. Apparition de symptômes passagers.



COMBINER LES LEVIERS AGRONOMIQUES À L'ÉCHELLE DU SYSTÈME POUR LIMITER LA FLORE ADVENTICE ET SA SPÉCIALISATION

Allonger et diversifier les rotations de cultures associant des cultures d'hiver et de printemps, ce qui évite la spécialisation de la flore. L'allongement de la rotation en alternant les cultures de printemps et d'hiver permet de mieux maîtriser les « stocks » semenciers et limiter les risques de résistance.

Décaler la date de semis, en céréales à paille ce qui permet de limiter la levée et la densité des adventices automnales (en particulier le vulpin). Cette technique n'est pas recommandée pour le colza.

Réaliser un faux semis : cette technique est efficace à condition d'effectuer un déchaumage post-récolte très superficiel (1 à 3 cm). Laisser les graines en surface permet d'épuiser une partie du stock semencier (ex. ray-grass).

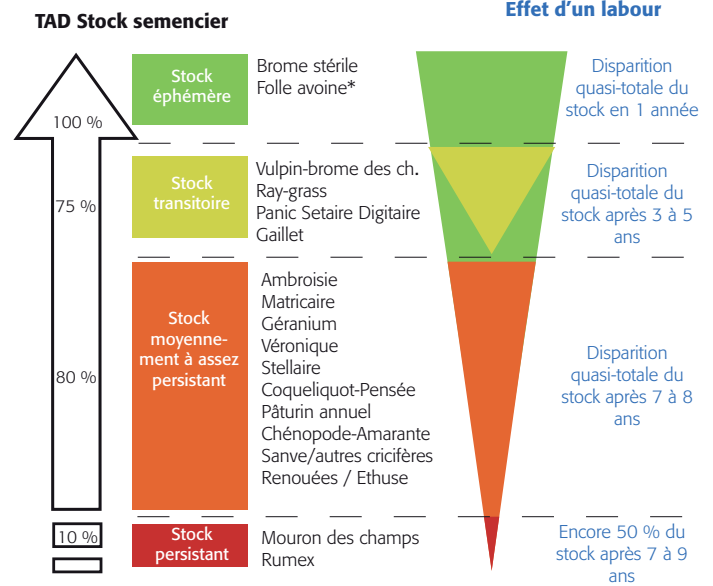
Labourer diminue le nombre de levée de plantules (notamment pour bromes, vulpin et ray-grass). La stratégie en terme de labour est à adapter en fonction du taux annuel de décroissance des adventices présentes.

Désherber mécaniquement en intervenant sur des adventices jeunes

Limiter la dissémination des adventices d'une parcelle à l'autre...

- Faucher les graminées en bordure des parcelles au moment de la floraison
- Détourner les zones avec adventices si résistances avérées ou suspectées, et les récolter en dernier
- Nettoyer le matériel utilisé pendant et après la récolte

TAUX ANNUEL DE DÉCROISSANCE ET TRAVAIL DU SOL



Source Arvalis Institut du Végétal - Terres Inovia



ADVENTICES ET PÉRIODE DE LEVÉE

Période de levée	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Amarante												
Brome												
Chardon des champs												
Coquelicot												
Folle avoine												
Gaillet												
Matricaire												
Morelle												
Ray-Grass												
Renouée Liseron												
Renouée des oiseaux												
Sanve												
Vulpin												

Source Infloweb

En complément des facteurs agronomiques, l'utilisation des herbicides permet de contrôler les adventices.

Les moyens agronomiques sont choisis en fonction de la période de levée des adventices majoritaires, du taux annuel de décroissance et de la profondeur de germination

Les pratiques culturales ont un impact sur les résistances : il existe des outils et des supports permettant de les évaluer (cf « pour en savoir plus »).

Le cas échéant, APPLIQUER LE PRODUIT ADAPTÉ À LA CIBLE DANS DE BONNES CONDITIONS D'APPLICATION ET AU BON STADE

En fonction de la flore de la parcelle, du stade d'intervention, choisir le produit à appliquer, adapter la dose et le volume de bouillie.

Réaliser les traitements dans de bonnes conditions météorologiques.

- **Hygrométrie** : Il est conseillé de traiter avec une hygrométrie ou humidité de l'air comprise entre 60 et 95 %
- **Température** : Il est préconisé de traiter avec des températures comprises entre 5 et 25 °C
- **Vent** : Il est recommandé de traiter par temps calme. La réglementation interdit de traiter au-delà du degré 3 sur l'échelle de Beaufort (19 km/h).

En sortie d'hiver, intervenir avant tout apport d'azote pour améliorer l'efficacité.

Bien régler son pulvérisateur.

Citons par exemple le choix des buses qui peut permettre de limiter les dérives, les systèmes anti-gouttes, la hauteur de pulvérisation. Un contrôle périodique du pulvérisateur est dorénavant obligatoire.

ALTERNER LES MODES D'ACTION DES PRODUITS

Pérenniser l'efficacité des matières actives signifie alterner les modes d'action aussi bien dans la culture que dans la rotation en complément d'autres leviers agronomiques.

La classification HRAC (Herbicide Resistance Action Committee) permet d'identifier les modes d'actions des herbicides (cf tableau page suivante).

Les principaux groupes d'herbicides concernés par les phénomènes de résistances sont :

- Le groupe A : les Fop, Dimes et DEN qui sont des inhibiteurs de l'acétyl CoA carboxylase.
- Le groupe B : ALS (sulfonylurées), les inhibiteurs de l'acétolactate synthase.

Des résistances pour les groupes C2 et O sont également observées en Europe.

Préconisations :

- Pour les groupes A et B, pas plus de deux herbicides du même groupe sur 3 campagnes. L'optimum serait un sur 3 campagnes.
Dans le groupe B, les Sulfonylurées antigaminées sur céréales à paille ne peuvent être appliquées qu'une fois par campagne, sauf sur la cible brome dans certains cas.
- Pas de restrictions d'usage vis à vis des résistances pour le groupe C

QUELLES INCIDENCES DES ADAPTATIONS DES SYSTEMES SUR LES RESULTATS TECHNICO-ECONOMIQUES ?

Travaux menés sur la station expérimentale de Miermaigne (Chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir).

3 systèmes sont comparés :

- Système 1 : système raisonné
- Système 2 : système intégré
- Système 3 : système intégré avec un maximum de désherbage mécanique.

Rotation intégrant une culture de printemps tous les 3-4 ans. Résultats moyens - années 2009 à 2013

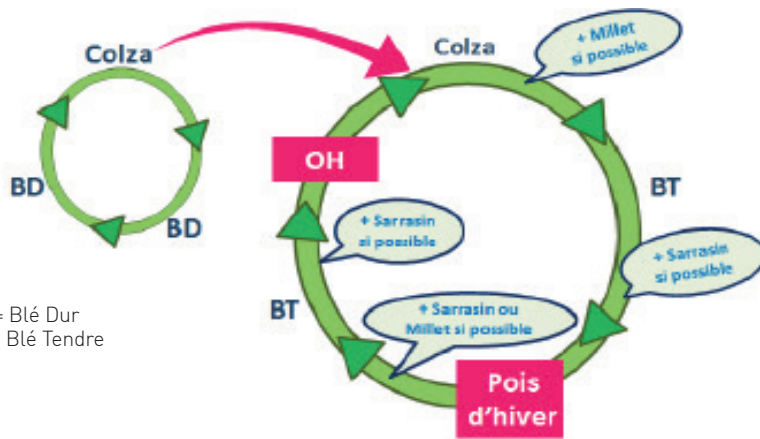
Système	Rendement (% du système 1)	IFT total	IFT H Herbicides	IFT HH Hors herbicides
1	100	3	1,3	1,7
2	96,3	2,4	1,1	1,3
3	91,6	1,9	0,6	1,3

Système	Marge brute (% du système 1)	Marge directe (% du système 1)	Temps total des interventions (min/ha)
1	100	100	331
2	100,3	98	344
3	96,1	81	402

STRATÉGIE ET GESTION DU DÉSHÉRBAGE DANS LA ROTATION



Exemple de l'évolution d'un système de culture sur une exploitation du réseau DEPHY grandes cultures Beauce

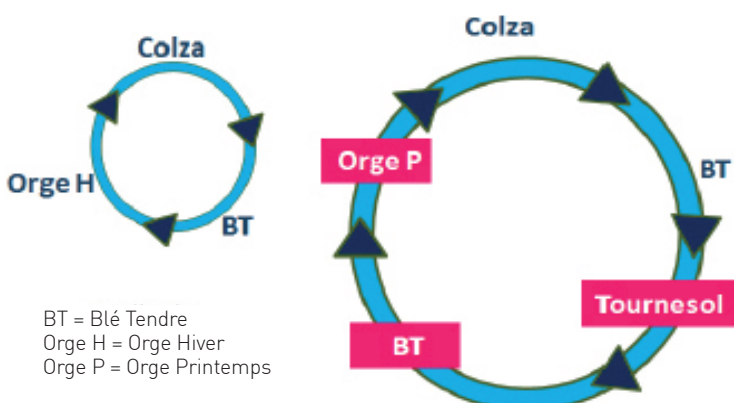


BD = Blé Dur
BT = Blé Tendre

LES LEVIERS MOBILISES

- Allongement de la rotation
- Conduite des cultures (densité, date de semis)
- Choix des cultures et des variétés
- Protection chimique en fonction de la cible dans la rotation, qualité de la pulvérisation et conditions d'application
- Gestion de l'interculture
- Techniques alternatives et innovantes (prototype de semoir pour double culture, strip-till, traitement sur le rang)

Exemple de l'évolution d'un système de culture sur une exploitation du réseau DEPHY grandes cultures Champagne Berrichonne



BT = Blé Tendre
Orge H = Orge Hiver
Orge P = Orge Printemps

LES LEVIERS MOBILISES

- Allongement de la rotation en alternant cultures d'hiver et de printemps
- Conduite des cultures (densité, date de semis)
- Choix des variétés
- Alternance labour/non labour
- Protection chimique en fonction de la cible dans la rotation, basée sur l'observation
- Gestion de la fertilisation azotée pour limiter le développement des adventices

GROUPE HRAC ET MODE D'ACTION	FAMILLE	EXEMPLES DE MATIERES ACTIVES	EXEMPLES DE NOMS COMMERCIAUX	Cultures concernées							
				Blé tendre	Blé dur	Orge/hiver	Orge print.	Colza	Pois	Tournesol	Maïs
A Inhibiteurs ACCases (acétyl CoA carboxylase)	Aryloxyphénox-propionates « Fops »	Quizalofop ethyl	Targa Max								
		Clodinafop-propargyl	Celio, VIP								
		Fluazifop-P-butyl	Fusilade Max								
Propaquizafop		Agil, Ambition									
	Cyclohexanediones « Dimes »	Clethodime	Ogive, Centurion R, Foly R								
		Cycloxydime	Stratos Ultra								
	Phénylpyrazolines « Den »	Pinoxaden	Axial Pratic, Alkera Traxos pratic								
B Inhibiteurs ALS (acétolactate synthétase)	Sulfonylurées	Flupyr sulfuron-methyl	Lexus XPE, Oklar								
		Propoxy carbazone-sodium	Attribut								
		Iodosulfuron-methyl sodium + mesosulfuron-methyl	Atlantis WG, Archipel, Othello Kalenkoa, Alistar								
	Imidazolinones	Imazamox	Nirvana S Pulsar 40								
C2	Urées substituées	Pyroxsulame	Abak, Octogon								
		Thiencarbazone-méthyle	Adengo, Monsoon Active								
		Chlortoluron	Chlortocide EL, Laureat								
N Inhibition de la synthèse des lipides	Thiocarbamates	Isoproturon	Matin EL, Quartz GT								
		Triallate	Avadex 480								
K1 Inhibition de la formation des microtubules	Benzamides	Propyzamide	Kerb Flo								
	Dinitroaniline	Pendiméthaline	Atic Aqua Prowl 400								
K1 + 0	Benzamide + Pyridine carboxylic acid	Propyzamide + aminopyralid	Ielo								
K1 + K3	Dinitroaniline + Quinoline carboxylic acid	Dmtap + pendiméthaline	Dakota-P								
		Dmtap + métazachlore	Dmtap + métazachlore	Springbok							
K2 Inhibition de la division de la mitose et de l'organisation des microtubules	Carbamate	Carbétamide	Legurame PM								
		Acétamide	Napropamide	Colzamid							
K3 Inhibition de la synthèse des acides gras bloquant la croissance	Chloroacétamides	Metazachlore	Butisan								
		S-metolachlore	Dual gold								
		Flufénacet	Trooper Fosburi								
K3 + 0	Chloroacétamide + Quinoline carboxylic	Métazachlore + Quinmérac	Novall								
		Métazachlore + Dmtap + Quinmérac	Alabama								
F1 Inhibition de la biosynthèse des caroténoïdes et C2	Butamides et Urées substituées	Béflubutamide + Isoproturon	Herbaflex								
		Flurochloridone	Racer ME								
F3 Inhibition de la biosynthèse des caroténoïdes	Diphenylether	Aclonifen	Challenge 600								

POUR EN SAVOIR PLUS

- R Sim : outil gratuit en ligne pour évaluer le risque d'apparition d'adventices résistantes selon les pratiques herbicides envisagées sur la parcelle <http://www.r-sim.fr/>
- Infloweb : outil pour connaître et gérer la flore adventice en grandes cultures <http://www.infloweb.fr/>
- Ecophyto PIC Grandes cultures : cette plateforme propose des applications concrètes et adaptées aux grandes cultures des principes de la Protection Intégrée des Cultures <http://grandes-cultures.ecophytopic.fr/>
- e-phy : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>

CONTACTS

Chambre régionale d'agriculture Centre-Val de Loire
<http://www.centre.chambagri.fr>
 Marie-Noëlle BRUERE – Animatrice régionale Ecophyto
 Tél : 02 38 71 90 39 – marie-noelle.bruere@centre.chambagri.fr

Axéreal : Pascal LACOFFRETTE - 02 34 59 52 47
<http://www.axereal.com>

Chambre d'agriculture 28 - Patricia HUET - 02 37 24 45 55
<http://www.chambre-agriculture-28.com/>

Terres Inovia : Julien CHARBONNAUD - 02 38 69 02 23
<http://www.terresinovia.fr/>

DRAAF – Service régional de l'alimentation
<http://draaf.centre.agriculture.gouv.fr/>
 Didier EUMONT – Chef de projet Ecophyto
 Aurélie THOMAS – Chargée de mission Ecophyto
 Tel : 02 38 77 41 00 - sra.l.draaf-centre@agriculture.gouv.fr



Le plan Ecophyto est piloté par le ministère chargé de l'agriculture, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses.



Directeur de publication : Jean-Pierre LEVEILLARD, Président de la Chambre régionale d'agriculture du Centre-Val de Loire - 13 avenue des Droits de l'Homme – 45921 ORLEANS

Action pilotée par le Ministère chargé de l'agriculture avec l'appui financier de l'ONEMA, par les crédits issus de la redevance pour pollution diffuses attribués au financement du plan Ecophyto



Comité de rédaction : le groupe technique régional SBT adventice avec la participation de la CRA Centre-Val de Loire, Arvalis, Terres Inovia Axereal, CA28, CA41, CA18, UCATA.