

Les incollables

Résistances aux herbicides

Cultivons
l'innovation
autrement

 **BASF**
We create chemistry



BASF France s'engage pour une agriculture compétitive et responsable, en concentrant aujourd'hui ses actions sur les enjeux majeurs de l'agriculture durable, comme le développement d'itinéraires culturaux pérennes et raisonnés.

Ainsi, pour une meilleure utilisation des herbicides, nous mettons en place depuis plusieurs années des suivis de résistance au travers d'essais pluriannuels de plein champ et d'analyses de résistance au laboratoire. Nous développons, en concertation avec les filières, des mesures de gestion responsable pour améliorer de façon pratique et durable l'utilisation de nos produits.

Soyez incollables et découvrez les notions et chiffres-clefs sur les résistances aux herbicides pour agir ensemble au quotidien et faire progresser l'agriculture avec pragmatisme et réalisme.

Cette action de sensibilisation est intégrée à notre démarche Éco-acteurs qui vise à mesurer notre contribution à l'agriculture durable.

Laurent Jamet, Responsable du pôle Agriculture Durable



Question n° 1

Stratos® Ultra et **Axial® Pratic** contiennent des substances actives appartenant au groupe A. Ceci veut dire que :

- a** - Elles appartiennent à la même famille chimique
- b** - Elles appartiennent au même groupe HRAC
- c** - Elles ont la même action sur les adventices cibles
- d** - Leur utilisation présente un risque moyen de sélection de résistances

Bonnes réponses : **b** et **C**

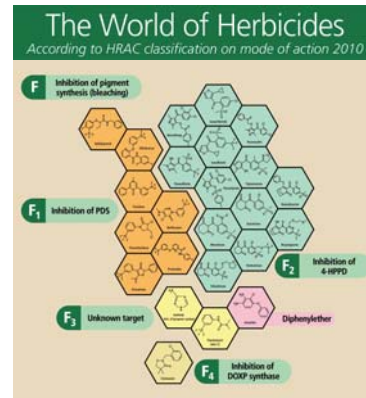
La **cycloxydime** contenue dans Stratos® Ultra et le **pinoxaden** contenu dans Axial® Pratic appartiennent au groupe HRAC A, elles ont le **même mode d'action** et le **même site d'action**.

Le groupe HRAC A compte trois familles chimiques différentes : les « fops », les « dimes » et les « dens » ; la cycloxydime appartient aux « dimes », et le pinoxaden aux « dens ». Toutes les molécules du groupe HRAC A ont le même mode d'action, l'inhibition de la biosynthèse des petits acides gras, et le même site d'action, l'enzyme ACCase.

La différence entre le mode d'action et le site d'action concerne le « comment » l'herbicide agit versus « où » il agit. Par exemple, le blanchiment peut être causé par différents moyens. Les sous-groupes HRAC F1, F2, F3 et F4 signalent des sites d'action différents pour un même mode d'action qui est l'inhibition de la biosynthèse des caroténoïdes.

Les groupes HRAC sont définis par une lettre suivie éventuellement d'un chiffre. Au sein de chaque groupe HRAC, les molécules sont classées par familles chimiques. Le groupe HRAC décrit le site et/ou le mode d'action de la substance active. Cette classification est faite par un comité d'experts et s'applique pour toutes les substances actives. Le système ne repose pas sur l'évaluation des risques de résistance.

23
groupes
HRAC



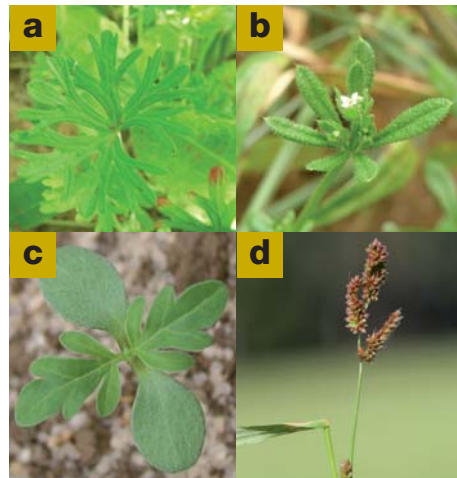
Lien pour télécharger le poster : <http://weedscience.org/images/moaposter/moaposter.pdf>



Question n° 2

Pour quelle(s) adventice(s), parmi celles citées ci-dessous, aucun cas de résistance n'a encore été détecté ?

- a** - Géranium disséqué
- b** - Gaillet gratteron
- c** - Ambroisie à feuilles d'armoise
- d** - Panic pied-de-coq



Bonne réponse : **a**

À ce jour, dans le monde, **aucun cas de résistance** n'a été détecté chez le **géranium disséqué**.



Gaillardet gratteron

Résistance à des inhibiteurs de l'ALS détectée en Chine en 2007 et en Turquie en 2008.



Ambrosie à feuilles d'armoise

Premières résistances à l'atrazine au Canada en 1976 ; premières résistances à des inhibiteurs de l'ALS aux États-Unis en 1998 et en France en 2014.



Panic pied-de-coq

Premières résistances à l'atrazine aux États-Unis en 1978 ; premières résistances à des inhibiteurs de l'ALS en Serbie en 2002 et en France en 2013.

La détection des résistances permet d'être alerté sur les risques possibles et d'agir aujourd'hui pour enrayer leur développement potentiel.

En France, la commission COLUMA (COmité de Lutte contre les MAuvaises herbes) de l'AFPP (Association Française de Protection des Plantes) organise régulièrement des rencontres régionales avec l'ensemble des acteurs (prescription, distribution, firmes agrochimiques), afin de cartographier et tenir à jour les cas de résistance connus à l'échelle des départements.

Base de données internationale des résistances : <http://weedscience.org>

Question n° 3

En face d'un tel constat d'inefficacité, quelle est la première chose à faire ?

- a** - Rien, pour éviter que les choses empirent
- b** - Réaliser un test de résistance au laboratoire
- c** - Appliquer une autre substance active, si possible (stades de croissance, réglementation...)
- d** - Lister toutes les causes possibles de l'échec



Bonne réponse : d

Lister toutes les causes possibles de l'échec du désherbage.



- › Le produit utilisé est-il efficace sur l'adventice ?
- › Le produit utilisé est-il adapté au type de sol de la parcelle ?



- › Quelles conditions météo avant, pendant et après traitement peuvent avoir impacté les performances du produit et/ou la physiologie des plantes ?



- › Quelle était la qualité de la pulvérisation ?
- › Quelle dose a été utilisée ?
- › Quel était le stade de l'adventice lors de l'application ?
- › La préparation du sol était-elle adaptée au produit ?
- › En cas de mélange, les produits étaient-ils compatibles biologiquement (absorption par la plante) ?



- › Est-ce que mon niveau d'attente correspond aux promesses techniques du produit ?
- › Quel était le salissement initial ?

Explorer en détail la parcelle pour obtenir des indices afin d'écarter ou suspecter une résistance :

- › Les survivants présentent des symptômes mais reprennent leur croissance.
- › Présence d'individus de la même espèce contrôlés par l'herbicide à côté de survivants et/ou présence d'individus d'autres espèces contrôlés par l'herbicide.





Question n° 4

Quand ont été détectées les premières résistances aux « fops » (HRAC A) chez le vulpin en France ?

a - 1888

b - 1980

c - 1993

d - 2000

Bonnes réponses : **a** et **C**

Les premières résistances aux inhibiteurs de l'ACCase chez le vulpin ont été détectées en France en **1993** et **rétrospectivement en 1888**.

Les premiers cas de résistance aux « fops » (fénoxaprop-p-éthyl) ont été confirmés en 1993 par l'INRA. En 1997, les 83 cas répartis sur 25 départements de la moitié nord de la France concernaient moins de 2 000 ha de céréales d'hiver.

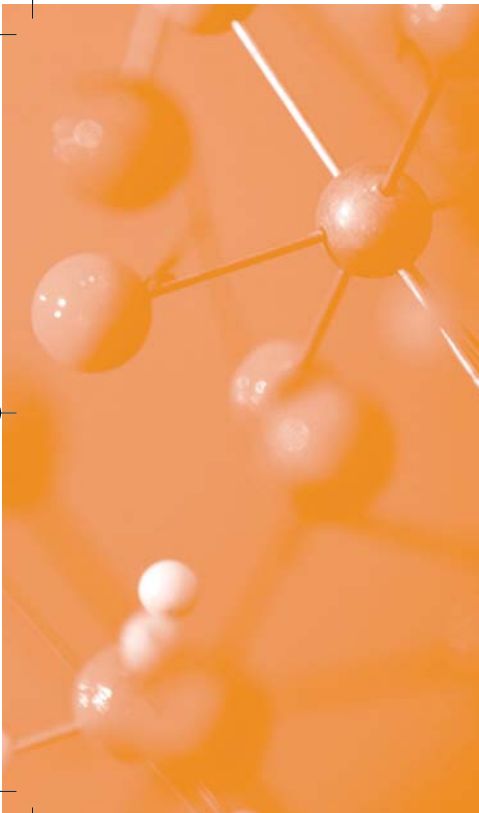
Le principal facteur de risque est l'utilisation répétée de la même substance active sur la flore adventice. Cependant, la résistance aux herbicides existait avant même que ceux-ci soient utilisés. Les applications herbicides ne créent pas les résistances, mais sélectionnent un événement rare présent dans la population adventice. Pour le prouver, des chercheurs de l'INRA ont analysé des feuilles de vulpin conservées dans des collections d'herbiers antérieures à l'emploi d'herbicides inhibiteurs de l'ACCase (HRAC groupe A). Sur les 734 plantes analysées, un individu prélevé en 1888, soit 90 ans avant l'arrivée de ces herbicides en France, était porteur d'une mutation. Cette mutation, une substitution à la position 1781, est actuellement la plus présente en France dans les populations de vulpins où la résistance a été sélectionnée.

La répétition des applications d'une même substance active ou d'un même groupe HRAC est, pour la population adventice, un processus de sélection variétale.

Pour aller plus loin : Phytoma n° 669 (décembre 2013) et <http://www.spe.inra.fr/Toutes-les-actualites/La-resistance-existait-avant-les-herbicides>



La résistance aux herbicides est une capacité naturelle et héritable



Question n° 5

À propos de la résistance liée à la cible et de la résistance par détoxification, quelle affirmation est correcte ?

- a** - La résistance par détoxification est réversible
- b** - La résistance liée à la cible impacte toujours de la même façon toutes les substances actives du groupe HRAC concerné
- c** - La résistance par détoxification confère toujours de faibles niveaux de résistance
- d** - Le résultat est le même, l'adventice survit à l'herbicide

Bonne réponse : d

Quel que soit le mécanisme de résistance, **l'adventice survit.**

La résistance liée à la cible : la substance active atteint l'enzyme cible à une dose létale. L'enzyme a une forme différente en raison d'un changement dans son code génétique (mutation). Cette modification limite l'interaction avec l'herbicide, ce qui se traduit par une baisse d'efficacité.

- › De très faibles niveaux de résistance peuvent être observés, c'est le cas du glyphosate chez certaines populations de ray-grass.
- › La résistance par modification de la cible n'impacte pas systématiquement toutes les substances actives appartenant à un même groupe HRAC. Par exemple, une mutation à la position 197 confère principalement des niveaux de résistance aux sulfonylurées, alors qu'une mutation à la position 574 confère des niveaux de résistance à l'ensemble des cinq familles chimiques du groupe HRAC B.

La résistance par détoxification : la quantité de substance active atteignant le site d'action est diminuée, la substance active étant rapidement dégradée en des composés non toxiques. De nombreuses protéines ayant des fonctions différentes (cytochrome P450, GST, transporteur ABC) sont impliquées dans cette cascade de réactions.

- › Ce mécanisme peut affecter plusieurs familles chimiques différentes d'herbicides appartenant à des groupes HRAC différents. Ainsi, il est courant qu'un ray-grass soit résistant à des molécules des groupes HRAC A et B par des processus de détoxification.
- › La détoxification peut conférer des niveaux de résistance très élevés. La résistance par détoxification pourrait être réversible, à condition de limiter l'action des protéines impliquées, par exemple en les inhibant. En conditions de laboratoire, le malathion, un insecticide, est connu pour inhiber des P450, limitant ainsi l'impact de la résistance par détoxification à certaines sulfonylurées chez le ray-grass.



Question n° 6

S'il a fallu environ 5 ans pour qu'une résistance à une molécule donnée ait un impact pratique au champ, combien d'années sans utilisation sont nécessaires pour un retour à la sensibilité ?

- a** - Moins de 5 ans
- b** - Environ 5 ans
- c** - Probablement plus de 5 ans et peut-être jamais



Bonne réponse : **C**

Une fois présent dans la population adventice, le gène de **résistance aux herbicides ne disparaît pas**.

La résistance est une caractéristique génétique. Les gènes de résistance sont présents tant que les individus porteurs se reproduisent et que la population se maintient.

Des chercheurs de l'INRA ont mené une expérience pluriannuelle sur le domaine d'Epoisses près de Dijon. En 1984 ont été plantés 1 chénopode résistant à l'atrazine au centre de chacun de 10 carrés de 400 m² et, autour, 10 chénopodes sensibles par m². Trois campagnes de maïs et d'atrazine plus tard, 200 chénopodes par m² étaient présents, tous résistants. Dix ans plus tard, sans aucune culture de printemps ni application d'atrazine, la densité de chénopodes était encore de 39 par m², chénopodes toujours tous résistants à l'atrazine. La reprise des mesures agronomiques toujours sans maïs a encore permis de faire chuter le nombre de chénopodes à 6 par m² en dix ans. Les chénopodes étaient tous résistants à l'atrazine.

Ce cas extrême s'explique par le fait que la résistance à l'atrazine est conférée par un gène du chloroplaste qui est automatiquement transmis à la descendance par le parent femelle.

Pour les autres cas, grâce à l'environnement de la parcelle pouvant permettre le brassage génétique et aux caractéristiques intrinsèques de la résistance en question (nombre de gènes impliqués, dominance des gènes de résistance, coût génétique), un regain d'efficacité pourrait être constaté au bout de quelques années sans application.

Question n° 7

Comment éviter la résistance aux herbicides ?

- a** - Elle ne peut pas vraiment être évitée
- b** - En appliquant de faibles doses d'herbicides
- c** - En limitant au maximum le travail du sol
- d** - En appliquant les herbicides le plus tard possible



Bonne réponse : **a**

La résistance **ne peut pas vraiment être évitée**, mais son **impact peut être géré**.

Les risques de sélection d'adventices résistantes aux herbicides existent potentiellement pour toute famille chimique de produits. La variabilité génétique fait qu'il existe naturellement, dans les populations adventices, des individus résistants à presque toutes les contraintes extérieures, comme les applications d'herbicides. Ces individus sont rares et passent inaperçus lorsqu'ils ne sont présents qu'à quelques pourcents dans une parcelle. Leur nombre croît rapidement lorsque les conditions sont favorables, notamment lorsque une même culture revient trop souvent et est désherbée avec un même type d'herbicide.

La rapidité et l'étendue de la propagation des résistances aux herbicides dépendent de quatre grands facteurs :

- 1 - Facteur génétique :** fréquence initiale du gène de résistance dans la population ; nombre de gènes de résistance ; dominance des gènes de résistance ; gène de résistance nucléaire ou chloroplastique ; coût génétique (positif ou négatif) associé à la résistance.
- 2 - Facteur biologique :** espèce adventice autogame ou allogame, ploïdie, quantité de semences produites, dormance des graines, longévité des graines.
- 3 - Facteur chimique :** mode et site d'action des herbicides appliqués, persistance des molécules, dose appliquée.
- 4 - Facteur opérationnel :** pratiques culturales sur la parcelle dont rotation des cultures, travail du sol, mouvement de matériel agricole.

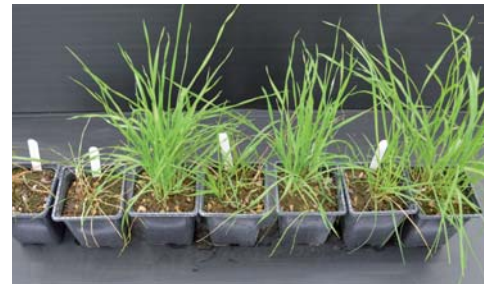
Contrôler le stock semencier par un ensemble de mesures agronomiques est la clef du succès pour, dans le cadre de la rotation, amoindrir les conséquences économiques de la résistance aux herbicides.



Question n°8

Suite à une analyse, des plantes sont confirmées comme étant résistantes à une substance active appartenant au groupe HRAC B. Quelles mesures peuvent être mises en place pour gérer cette résistance ?

- a** - Aucune, la nature fera bien son travail toute seule
- b** - Arrêter toute utilisation des substances actives du groupe B
- c** - Associer mesures agronomiques et utilisation raisonnée de substances actives du groupe B



Bonne réponse : **C**

Associer mesures agronomiques et utilisation raisonnée de substances actives du groupe B.

La présence de résistances ne nécessite pas l'arrêt systématique d'une substance active ou d'un groupe HRAC donnés. La substance active ou le groupe HRAC peuvent conserver leur intérêt pour contrôler le reste de la flore. Il convient de raisonner la stratégie herbicide dans la rotation afin d'introduire, en mélange ou en programme, d'autres substances actives ayant un mode d'action différent pour contrôler efficacement la population résistante. Seules la connaissance des mécanismes de résistance et la présence de possibles résistances croisées ou multiples permettent de construire un programme de désherbage adapté.

La connaissance des traits de vie des espèces adventices résistantes permet de mettre en place les bons leviers agronomiques :

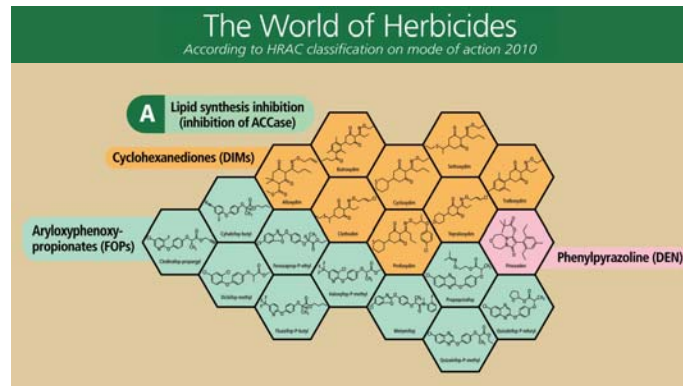
- Fréquence du labour à adapter à la rotation et à la parcelle en fonction du taux annuel de décroissance de l'adventice.
Le labour est d'autant plus intéressant que l'adventice a une faible persistance dans le sol (brome, vulpin, ray-grass).
- Alternance de cultures de printemps et de cultures d'hiver pour limiter le développement des flores spécifiques.
- Travail du sol superficiel en post-récolte pour déstocker les adventices pouvant germer en fin d'été et/ou avant implantation des cultures de printemps.

Une mesure agronomique peut être intéressante pour une adventice donnée et avoir un intérêt limité pour une autre, comme le labour pour gérer sur une même parcelle du ray-grass et du coquelicot résistants aux inhibiteurs de l'ALS, par exemple.

Question n° 9

Une plante résistante à une substance active du groupe des « fops » est-elle automatiquement résistante aux « dimes » ?

- a** - Oui
- b** - Non



Bonne réponse : **b**

Une plante résistante à une substance active du groupe des « fops » **n'est pas automatiquement résistante aux « dimes »**.

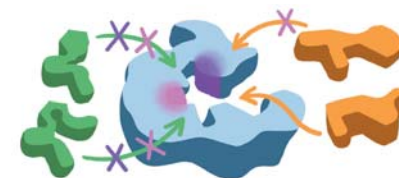
« **Fops** » et « **dimes** » sont deux familles chimiques **différentes** de substances actives appartenant **au même groupe HRAC A** et inhibant toutes deux la **même cible**, l'**enzyme ACCase** impliquée dans la synthèse des petits acides gras. Pourtant, une plante peut être résistante aux « **fops** » et pas forcément aux « **dimes** ». Une résistance par modification de la cible peut avoir des impacts différents sur ces deux familles chimiques en fonction de la localisation de la modification sur l'enzyme.

Par exemple, de manière générale, une résistance aux « **fops** » due à **une mutation à la position 1781** confèrera aussi de forts niveaux de résistance à la cycloxydime, alors que cette mutation a un impact modéré sur les performances de la cléthodime. Inversement, des mutations aux positions **2027**, **2041** ou **2096** confèrent des niveaux de résistance aux « **fops** » mais pas aux « **dimes** ».

7 points de mutation connus pour conférer des niveaux de résistance aux inhibiteurs de l'ACCase



Absence de mutation



Présence de mutations



Question n° 10

Combien d'espèces adventices sont aujourd'hui reconnues résistantes aux inhibiteurs de l'ALS (groupe HRAC B) en France ?

a - 3

b - 7

c - 10

d - 19

Bonne réponse : d

19 espèces d'adventices sont reconnues résistantes aux inhibiteurs de l'ALS en France.

Graminées

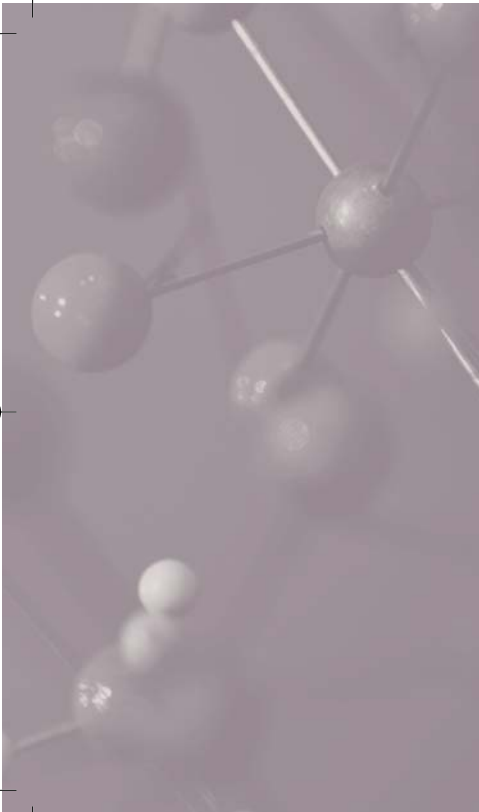
Agrostide jouet-du-vent, avoine stérile, brome stérile, digitale sanguine, ivraie raide, folle-avoine, panic à feuilles barbues, panic pied-de-coq, ray-grass d'Italie, sétairie verte, vulpin.

Dicotylédones

Ambroisie à feuilles d'armoise, coquelicot, matricaire inodore, séneçon commun, stellaire intermédiaire, tournesol adventice.

ALS :
acronyme de l'enzyme
acétolactate synthase

Enzyme impliquée dans la biosynthèse de trois acides aminés, la leucine, l'isoleucine et la valine. 56 molécules sont référencées à ce jour par le HRAC comme inhibiteurs de l'ALS.



Question n° 11

À ce jour, toutes les substances actives rencontrent-elles des situations de résistance ?

a - Oui

b - Non

Bonne réponse : **b**

Toutes les substances actives **ne sont pas (encore) concernées** par la résistance.

Des résistances au groupe HRAC L (inhibition de la biosynthèse de cellulose), dont l'isoxaben est le seul représentant sur le marché français, n'ont pas encore été détectées. De même, aucune résistance au groupe HRAC I (inhibition de la biosynthèse d'acides aminés et des bases des acides nucléiques) n'a encore été détectée. L'asulame est à ce jour le seul représentant du groupe HRAC I ; les utilisations en France se sont arrêtées fin 2012.

Le risque de résistance est intrinsèquement lié au site d'action de la substance active. Ainsi, des molécules ciblant une enzyme comme l'ACCase ou l'ALS, qui tolèrent un grand nombre de modifications de forme sans que la fonction vitale dans la plante soit significativement impactée, sont des molécules à risque plus élevé que les substances actives des groupes K1, K3, N et O.

Les substances actives du groupe K3 n'inhibent pas une seule enzyme, comme c'est le cas pour les représentants des groupes A ou B, mais une grande famille d'enzymes de fonction identique, les KCS, qui sont impliquées dans la synthèse des acides gras à très longues chaînes carbonées entrant, entre autres, dans la constitution des cires. Au sein d'une espèce adventice donnée, il y a différentes formes de KCS en fonction des tissus (feuilles/racines) ; les KCS sont aussi différentes entre espèces adventices. Les substances actives du groupe K3 peuvent au sein d'une même plante inhiber plusieurs KCS. Ceci rend plus « compliquée » la sélection de résistance liée à la cible. Ainsi, des chercheurs australiens ont montré qu'il y avait 10 000 fois moins de chances de sélectionner une résistance par modification de la cible au groupe K3 qu'au groupe B chez le ray-grass.

Question n° 12

Pourquoi le pâturin annuel n'est-il pas sensible à la cycloxydime (HRAC A) ?

- a** - Parce qu'il ne l'a jamais été
- b** - Parce que la cible de l'herbicide n'est pas présente chez le pâturin annuel
- c** - Parce que la cycloxydime se dégrade au contact de la cuticule

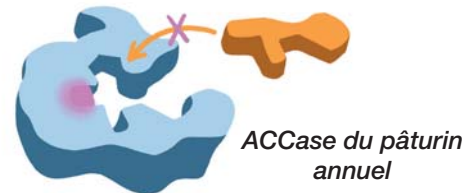


Bonne réponse : **a**

Les populations de **pâturin annuel n'ont jamais été sensibles** à la cycloxydime.

Chez le pâturin annuel, l'**enzyme cible** de la **cycloxydime**, l'**ACCase**, est bien présente, cependant l'**acide aminé à la position 1781** est une leucine alors que chez la grande majorité des graminées sensibles à la **cycloxydime** il s'agit d'une isoleucine. Cette configuration chez le pâturin annuel limite l'interaction entre la **cycloxydime** et l'**ACCase**. La substance active n'inhibe plus correctement la fonction de l'enzyme ; le pâturin annuel survit aux applications de cycloxydime.

**Leucine à la position
1781 = inefficacité
de la cycloxydime**



Question n° 13

En cas de suspicion de résistance, quels sont les bons éléments de stratégie à adopter ?

- a** - Utiliser le plus de produits possible et les appliquer à faibles doses
- b** - Inspecter la parcelle après les applications
- c** - Laisser une zone refuge non traitée sur la parcelle
- d** - Agir à différentes périodes du cycle de vie des adventices



Bonnes réponses : **b** et **d**

Agir agronomiquement et chimiquement à différentes périodes du cycle de vie des adventices et **inspecter les parcelles** après application sont deux bons réflexes pour ralentir l'impact des résistances au champ.

Utiliser des modes d'action différents dans le cadre de la rotation est un bon réflexe. Appliquer différents modes d'action en mélange ou en séquence en réduisant les doses est un mauvais réflexe.

Les bons réflexes “mélanges” en situation de résistance

Viser la ou les espèces adventices en associant des substances actives ayant :

- › des groupes HRAC différents,
- › des mécanismes de résistance différents,
- › des mécanismes de dégradation différents,
- › la même efficacité par adventice au stade concerné,
- › la même persistance.

Les pratiques “mélanges” à éviter en situation de résistance

- › Associer des substances actives ne visant qu'à élargir le spectre (ex. : HRAC A sur graminées + HRAC B sur dicotylédones).
- › Associer des substances actives d'efficacité très différente.
- › Réduire les doses.

Diversité
La diversité des
méthodes de lutte est
la clef du succès



Question n° 14

Combien de groupes HRAC à action anti-graminées (vulpin ou ray-grass) sont disponibles sur blé tendre d'hiver ?

a - 4

b - 6

c - 12

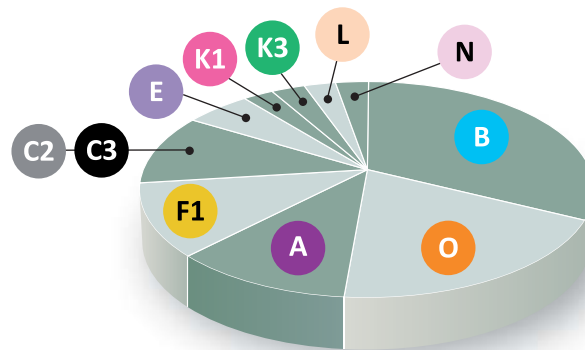
d - 20

Bonne réponse : **b**

6 groupes HRAC différents sont disponibles pour le contrôle du vulpin ou du ray-grass sur blé tendre d'hiver.

Au moins une substance active des groupes HRAC A, B, C2, K3, K1 et N est disponible pour le contrôle du vulpin, et au moins une des HRAC A, B, C2, K3 et N est disponible pour le contrôle du ray-grass.

À ce jour, l'ensemble des molécules connues pour avoir un effet herbicide sont classées dans 23 groupes HRAC différents permettant d'identifier au moins 17 sites d'action différents.



Répartition par groupes HRAC des substances actives homologuées pour usage sur blé tendre d'hiver à juillet 2015



Question n° 15

Pour un champ de blé d'hiver de 10 hectares à 10 vulpins/m² qui épiant en fin de saison, quel peut être en poids la quantité de graines produites ?

- a** - 2 kg
- b** - 20 kg
- c** - 200 kg
- d** - 2 tonnes

Bonne réponse : d

2 tonnes, c'est la production de graines de vulpins estimée sur un champ de 10 hectares à 10 vulpins/m²

Les estimations du nombre de graines de vulpins par pied varient selon les études en fonction des conditions de croissance (compétition cultures, autres adventices, ressources azote...).

Calcul de l'estimation :

10 vulpins/m², chaque pied porte approximativement 10 épis. Chaque épi génère approximativement 100 graines, soit 1 milliard de graines produites sur 10 hectares. Avec un poids de 1 000 grains (PMG) de l'ordre de 2 g, nous obtenons 2 tonnes de graines de vulpins.

En comparaison, 10 hectares de blé semé de 250 à 450 grains/m² nécessitent 0,8 à 1,6 tonne de semences (PMG : 35 g).



Mentions légales des substances actives et produits cités :

Asulame : non commercialisé en France.

Atrazine : non commercialisé en France.

Cléthodime : H302 : nocif en cas d'ingestion - H315 : provoque une irritation cutanée - H317 : peut provoquer une allergie cutanée - H412 : nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Cycloxydime : H302 : nocif en cas d'ingestion - H361d : susceptible de nuire au fœtus.

Fénoxaprop-p-éthyl : H373 : risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée - H317 : peut provoquer une allergie cutanée - H400 : très toxique pour les organismes aquatiques - H410 : très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Glyphosate : H318 : provoque des lésions oculaires graves - H411 : toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Isoxaben : H400 : très toxique pour les organismes aquatiques - H410 : très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme - H413 : peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques.

STRATOS® ULTRA : marque déposée BASF. AMM n° 9000490. 100 g/l de cycloxydime. Usages et doses : consulter l'étiquette. DRE : 24 h. ZNT : 5 m. Classement : SGH07 - SGH08 - SGH09 - DANGER - H304 - H315 - H319 - H336 - H361d - H411.

AXIAL® PRATIC : marque déposée SYNGENTA. AMM n° 2100138. 50 g/l pinoxaden + 12,5 g/l cloquintocet mexyl. Usages et doses : consulter l'étiquette. DRE : 48 h. ZNT : 5 m. Classement : SGH07 - SGH08 - SGH09 - ATTENTION - H315 - H317 - H361d - H411.

Avant toute utilisation, assurez-vous que celle-ci est indispensable. Privilégiez chaque fois que possible les méthodes alternatives et les produits présentant le risque le plus faible pour la santé humaine et animale et pour l'environnement, conformément aux principes de la protection intégrée, consultez <http://agriculture.gouv.fr/ecophyto>. Usages, doses conditions et restrictions d'emploi : se référer à l'étiquette du produit et/ou www.agro.basf.fr et/ou www.phytodata.com

**PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : UTILISEZ LES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES AVEC PRÉCAUTION.
AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ L'ÉTIQUETTE ET LES INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT.**



BASF France SAS Division Agro

21, chemin de la Sauvegarde
69134 ÉCULLY Cedex
Tél. : 04 72 32 45 45
Fax : 04 78 34 28 86
Site internet : www.agro.basf.fr



Édition mars 2016 - Réf. 775ADHE0316R - Annule et remplace toute version précédente. Il appartient à l'utilisateur de ce produit de s'assurer, avant toute application, auprès du N° Azur BASF Agro qu'il dispose bien de la dernière version à jour de ce document - Crédit photo : BASF, © : Inra - UMR Agroécologie / Observatoire des ambrrosies - Illustrations questions 7, 8, et 13 et réponses 10, 12 et 15 : Natis Coq - Réalisation : Studio Zèbre - 03 83 32 77 78