

Partie Désherbage



Crédit photo ARVALIS Chalons

Avant-propos

La gamme des documents « Choisir & Décider » évolue en 2014, et **le présent document est une première ! Ce document « Choisir & Décider - SYNTHÈSE NATIONALE » rassemble toutes nos synthèses** sur les variétés de céréales d'automne (orge d'hiver, blé tendre, blé dur et triticale) mais également nos synthèses sur les interventions d'automne (désherbage, protection des semences et moyens de lutte en végétation contre les ravageurs d'automne et sortie hiver).

Ce document se veut complet, illustré de nombreux essais, avec conclusions et avis de l'Institut sur les thèmes abordés.

La gamme des documents Choisir & décider évolue en 2 types de documents complémentaires :

- **Des guides de préconisations régionales par espèce** (format électronique en téléchargement sur Yvoir.fr et Arvalis-infos.fr)

- **Un document national « Choisir & décider – Synthèse nationale** (format papier ou électronique en téléchargement sur Yvoir.fr et Arvalis-infos.fr)

Cette brochure a été réalisée par ARVALIS - Institut du végétal.

Dossier coordonné par Alexis DECARRIER - Montage du document Chantale MACHET

Ont contribué à la réalisation de cette brochure :

Delphine AUDIGEOS, Christophe BERGEZ, Ludovic BONIN, Michel BONNEFOY, Delphine BOUTTET, Marion BOUVIALA, Philippe BRAUN, Anne-Sophie COLART, Gilles COULEAUD, Catherine DAMAS, Joëlle DAUCOURT, Thierry DENIS, Jean-Charles DESWARTE, Philippe DU CHEYRON, Agnès FOUGERON, Cécile GARCIA, Lise GAUTELLIER VIZIOZ, Sandrine GLEYZES, Aurélie HASSAPIS, Régis HELIAS, Matthieu KILLMAYER, Virginie LANGLOIS, Philippe LARROUDE, Josiane LORGEOU, Chloé MALAVAL JUERY, Eric MASSON, Benoit MELEARD, Yves MESSMER, Perrine MORIS, Jean-Louis MOYNIER, Luc PELCE, Benjamin PERRIOT, Nathalie ROBIN, Pierre TAUPIN, Agnès TREGUIER, Jean-Luc VERDIER.

Avec la participation également d'Henriette GOYEAU et Claude POPE (INRA BIOGER)

Remerciements

Ce document a été réalisé à partir des résultats d'essais menés par les équipes régionales et spécialistes de ARVALIS - Institut du végétal.

Certaines informations contenues dans ce document proviennent aussi de nos partenaires : INRA, Chambres d'Agriculture, Coopératives, Sélectionneurs et nous les en remercions.

Nos remerciements s'adressent aussi tout particulièrement aux agriculteurs-expérimentateurs associés au travail réalisé par ARVALIS - Institut du végétal.



Membre de



Avec la participation financière du Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural (CASDAR), géré par le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire.

Sommaire

Partie Désherbage	183
Actualités réglementaires	184
Désherbage du blé tendre : les leviers agronomiques avant tout.....	186
Utilisations possibles des urées sur triticales : focus sur la sélectivité	193
Nouveauté : CODIX.....	196
KYLEO : une nouvelle spécialité disponible à l'interculture.....	199
Lutte contre le vulpin Résultats des expérimentations 2014	201
Lutte contre le ray-grass Résultats des expérimentations 2014.....	210
Gestion des coquelicots.....	220
Applications au stade « pointant » des céréales à l'étude.....	223
Désherbage du blé tendre d'hiver : quelles solutions en sortie d'hiver ?.....	227
Prix des herbicides céréales.....	230

Actualités réglementaires

NOUVEAU CATALOGUE DES USAGES APPLIQUE AUX HERBICIDES

La principale évolution depuis 2013 est la mise en place du nouveau catalogue des usages. En effet, l'arrêté ministériel du 26 mars 2014 (JO du 30 mars 2014), qui est entré en vigueur à compter du 1er avril 2014, officialise l'application de ce nouveau catalogue des usages. Dans ce cadre, le nouveau catalogue se traduit par une diminution du nombre d'usages grâce au regroupement de cultures ou de cibles visées. Ce regroupement devrait permettre aux agriculteurs de bénéficier de plus de solutions sur certaines cultures.

Concrètement, il existe une culture dite « de référence » (EX : le blé) et un certain nombre de cultures, dites « rattachées », qui sont automatiquement rattachées à cette culture « de référence ». Ainsi pour le blé, les cultures rattachées sont les suivantes :

- Epeautre
- Triticale
- Et bien entendu le blé lui-même.

La portée de l'usage inclut également la notion de printemps/hiver mais également dur/tendre. Ainsi, le blé dur d'hiver est inclus dans la portée de l'usage à partir de l'usage de référence « blé*désherbage ».

Les orges (hiver / printemps), les avoines (hiver / printemps) et le seigle ne sont pas inclus dans la portée de l'usage « blé*désherbage ». Ce sont des usages spécifiques, qui eux aussi obéissent à ce type de nouvelles règles.

Cette simplification va potentiellement multiplier les possibilités de lutte contre les adventices dans des cultures jusqu'à présent peu pourvues en spécialités herbicides pour des raisons de coûts d'homologation, de surfaces peu importantes, etc...

Attention toutefois, si la portée de l'usage rend possible l'utilisation d'un produit herbicide sur une culture « rattachée », cela ne signifie pas pour autant que la société détentrice du produit cautionne cette nouvelle utilisation. Il y a en effet des questions autour de la sélectivité, toutes les cultures rattachées n'ayant pas été évaluées sur cet aspect.

EX : un produit est homologué sur blé tendre d'hiver, est-il possible de l'utiliser sur blé dur d'hiver ?

- Oui, un producteur peut utiliser ce produit sur blé dur d'hiver mais...
- Vérifier s'il n'y a pas de restrictions sur l'étiquette et consulter le dépliant ARVALIS-Institut du Végétal,

- L'étiquette devra mentionner à l'avenir la portée de l'usage avec les possibilités d'utilisation sur les cultures rattachées (doses d'emploi et stades d'application) – dans ce cas, la firme a effectué des études de sélectivité garantissant une marge de sélectivité suffisante pour mentionner ces cultures rattachées sur l'étiquette. Dans le cas contraire, ce qui est le cas aujourd'hui pour les produits déjà sur le marché, les essais ont pu ne pas être effectués ou ne pas mettre en avant une sélectivité suffisante, il convient d'être prudent et de se renseigner auprès de la firme avant d'appliquer le produit.

- Si la firme n'a pas de données de sélectivité sur blé dur, l'utilisation du dit produit est sous la responsabilité du producteur,

Pour la campagne 2014/2015, quelques produits, jusqu'à présent autorisés uniquement sur blé tendre d'hiver, voient leurs usages élargis à d'autres cultures par ce système simplifié de cultures rattachées et sont considérés comme normalement sélectifs sur ces cultures du fait de la présence de données sur la sélectivité :

- ATHLET : autorisé sur blé tendre, blé dur, et possible sur **épeautre et triticale**

- CONSTEL : autorisé sur blé tendre, orge d'hiver, et possible sur **blé dur d'hiver, épeautre, triticale**

- LEGACY DUO : autorisé sur blé tendre, orge d'hiver, et possible sur **épeautre, triticale**

- MATARA /PROTUGAN: autorisé sur blé tendre, orge d'hiver, et possible sur **épeautre, triticale**

- TABLO 700 / TOLURGAN 50SC : autorisé sur blé tendre, orge d'hiver, et possible sur **blé dur d'hiver, épeautre, triticale**

- CLORTOSINT : autorisé sur blé tendre, orge d'hiver, et possible sur **blé dur d'hiver, blé tendre de printemps, blé dur de printemps et orge de printemps**.

- COMPIL : autorisé sur blé tendre, orge d'hiver, et possible sur **blé dur d'hiver, épeautre, triticale**

- ROXY 800EC : autorisé sur blé tendre, orge d'hiver, seigle, triticale, et possible sur **blé dur d'hiver**.

Dans tous les cas, se référer à l'étiquette / demander à la société détentrice. ARVALIS-Institut du Végétal étudiera en 2014-2015 un certain nombre de produits sur ces cultures rattachées pour vérifier leur sélectivité.

EVOLUTIONS REGLEMENTAIRES : LES UREES SUBSTITUEES

Le contexte a fortement évolué sur les restrictions liées à l'utilisation d'un certain nombre de produits. Ainsi, les spécialités à base de chlortoluron (CTU) solo, CTU associé mais également certaines à base d'Isoproturon (IPU) associé sont frappées d'une interdiction d'application sur sols artificiellement drainés.

La ré-homologation des spécialités dans le contexte français peut s'accompagner de mesures de gestion du risque telle que « interdiction d'application sur sols artificiellement drainés ». Ces restrictions sont formulées suite à l'évaluation des risques et aux résultats des scénarii « drainage » utilisés pour la constitution des dossiers d'homologation. En fonction des doses demandées, des stades d'application revendiqués, etc... le risque est plus ou moins important et certains scénarii (dont ceux en drainage) présentent un risque inacceptable. C'est ce qui s'est passé avec certaines spécialités au moment de la ré-homologation : LEGACY DUO, PUCCINI GOLD, CONSTEL, CARMINA, ATHLET, QUARTZ GT, etc... Il est alors proposé de n'utiliser ces spécialités que sur des parcelles non drainées ou hors des périodes de drainage.

Ces spécialités sont très importantes pour les producteurs, notamment dans le cadre de la gestion des graminées. Cependant, ces restrictions ne sont pas nouvelles, et déjà à partir de 2012, certaines spécialités anti-dicotylédones ont vu leurs utilisations interdites en parcelles drainées. C'est le cas par exemple, d'ADRET, MAMUT, etc...

Il y a tout de même certains produits possibles en parcelles drainées, en dehors de la période de drainage. C'est le cas d'HERBAFLEX, des spécialités à base d'IPU solo, ALISTER et de nombreux anti-dicots...

Il est très important de lire attentivement les étiquettes et, afin de limiter le risque pour la ressource en eau, d'appliquer certaines spécialités racinaires très tôt, c'est-à-dire en prélevée. Le risque étant généralement plus important lorsque la saison de drainage a commencé.

En sols artificiellement drainés, la mise en œuvre de l'ensemble des leviers agronomiques possibles sera d'autant plus incontournable pour contrôler des infestations importantes et/ou concernées par des phénomènes de résistances aux herbicides.

ET LES DISPOSITIFS VEGETALISES PERMANENTS ?

Dans le même esprit que les interdictions en parcelles drainées, le risque de ruissellement est maintenant pris en compte lors de l'évaluation des risques. De ce fait, certaines spécialités ont été autorisées avec la mention « dispositif végétalisé permanent de X m en bordure de ou au voisinage d'un cours d'eau ». Comme indiqué auparavant, lors de la ré-homologation, certains scénarii se sont révélés d'un risque inacceptable, non plus sur le drainage mais sur le ruissellement. Afin de limiter ce risque, l'homologation est assortie d'une mesure de gestion du risque qui correspond à la mise en place d'un dispositif végétalisé permanent – avec une précision sur la largeur à planter.

Il ne s'agit donc plus d'une ZNT proche des points d'eau avec possibilité de réduction (avec buses à limitation de dérive, enregistrement des pratiques, etc...) – qui concernait ici la dérive – mais bien d'une nouvelle bande enherbée, de largeur variable (souvent de 20 m) en fonction des produits utilisés.

EX : MAMUT / TOISEAU / MOHICAN / COMPIL - spécialités à base de DFF solo, sont utilisables à l'automne à condition de mettre en place un dispositif végétalisé permanent de 20 m proche des points d'eau. Ce dispositif inclut la ZNT de 5 m, relative à la dérive. Il doit être mis en place avant l'application afin de jouer efficacement son rôle de lutte contre le ruissellement. Enfin, cela ne peut pas être la culture en elle-même que l'on ne traiterait pas.

Plus que jamais, le décryptage des étiquettes est essentiel et les dépliants ARVALIS-Institut du Végétal, mis à jour chaque année, mentionnent ces nouvelles dispositions.

Désherbage du blé tendre : les leviers agronomiques avant tout

ACTIVER TOUS LES LEVIERS AGRONOMIQUES POUR DIMINUER LE SALISSEMENT ET LE RISQUE D'APPARITION DE RESISTANCES

En France, le nombre de cas de graminées résistantes à une ou plusieurs familles d'herbicides de sortie d'hiver (FOPs, DENs ou ALS) augmente tous les ans. Dans ces parcelles, l'utilisation des herbicides de sortie d'hiver donne des résultats aléatoires, voire insatisfaisants. Il est donc important de comprendre quels sont les mécanismes mis en jeu pour prévenir le développement de telles situations.

Mécanismes d'apparition des résistances

Il existe plusieurs types de mécanismes permettant à une mauvaise herbe d'être résistante à un herbicide. Pour les graminées en France, les cas de résistances sont principalement dus à deux mécanismes majoritaires : la mutation de cible et la détoxification (figure 1).

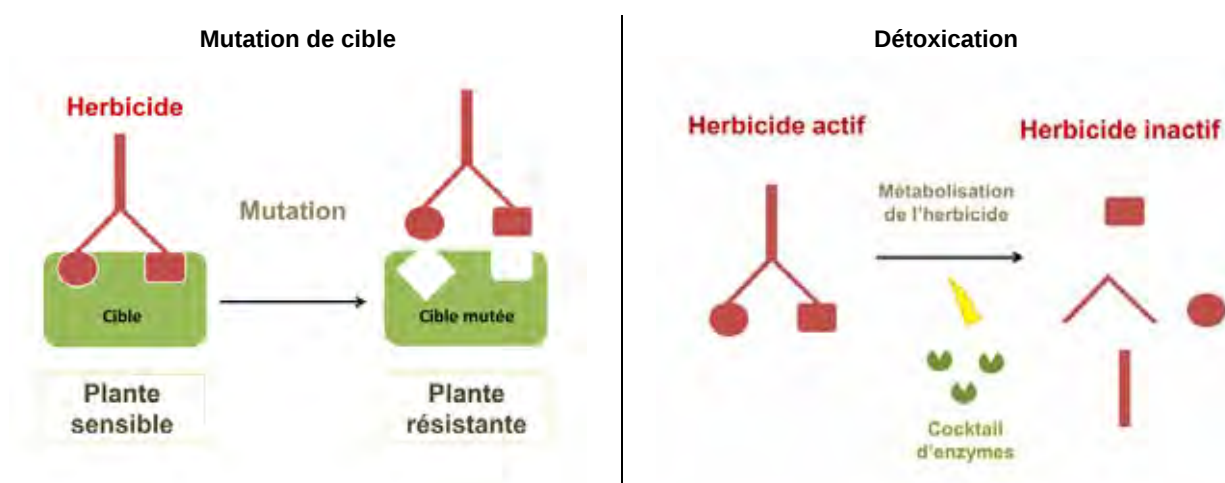
Le premier cas correspond à une mutation dans le gène codant pour la cible de l'herbicide (au niveau de l'adventice), entraînant une modification de la configuration de cette cible qui n'est alors plus reconnue par la molécule herbicide. L'efficacité du produit, et de tous les autres herbicides ayant le même site d'action, est donc nulle sur la plante. Un bémol cependant, tous les herbicides ne sont pas forcément touchés de la

même manière. En fonction de la mutation, certains herbicides d'une même famille chimique pourront encore être actifs, la mutation ne les empêchant pas de reconnaître la cible. Ces cas restent toutefois minoritaires et il convient de considérer qu'en présence de mutation de cible, tous les herbicides d'une même famille sont concernés.

Le deuxième cas fait intervenir le métabolisme de la plante. Certaines plantes adventices possèdent des enzymes qui sont capables de dégrader les substances actives en métabolites inactifs. Une partie des molécules herbicides est interceptée et métabolisée avant d'atteindre son site d'action et ne peut pas altérer le fonctionnement de la plante : c'est ce que l'on appelle la détoxification. Ce phénomène est beaucoup plus complexe, et peut toucher plusieurs familles chimiques en même temps.

Bien entendu, plusieurs mutations ou plusieurs cocktails d'enzymes peuvent cohabiter au sein d'une population de mauvaises herbes et même au sein d'un même individu, ce qui rend très difficile la prédiction du comportement d'une parcelle vis-à-vis d'un herbicide n'ayant jamais été utilisé.

Figure 1 : Fonctionnement schématique de deux mécanismes de résistance aux herbicides



Facteurs de risque

L'apparition de résistances est favorisée par plusieurs facteurs, liés au système de culture ou aux pratiques de désherbage. On peut retenir que les rotations courtes, sans cultures de printemps, la simplification du travail du sol et les dates de semis trop précoces augmentent le risque de développement de populations, en densité, voire résistantes. En limitant l'utilisation des leviers agronomiques, la gestion des adventices repose alors essentiellement sur les pratiques de désherbage chimique, ce qui entraîne une augmentation de la

pression de sélection. En ce qui concerne les pratiques herbicides, l'utilisation répétée d'un même mode d'action dans la campagne et dans la rotation augmente le risque de sélectionner des individus résistants à ce mode d'action. Par ailleurs, l'utilisation de faibles doses – généralement non efficaces – est susceptible de favoriser l'émergence de populations résistantes, en particulier de type détoxication. Il convient donc d'utiliser des doses dites « efficaces », avec un objectif de désherbage de 100%. Dans les parcelles où la résistance est déclarée, il devient indispensable de combiner plusieurs leviers.

Tableau 1 : Classement des familles d'herbicides présentes sur céréales à paille

Les lettres correspondent au classement HRAC - Herbicide Resistance Action Committee, une lettre = un mode d'action. Il convient, en considérant les substances actives efficaces contre une adventice donnée, d'alterner l'utilisation des « lettres » sur la culture et au sein de la rotation.

GROUPE 1	GROUPE 2	GROUPE 3	GROUPE 4	GROUPE 5	GROUPE 6
Pénétration par les organes SOUTERRAINS		Pénétration par les organes SOUTERRAINS et AERIENS		Pénétration par les organes AERIENS	
Site d'action sur les ORGANES SOUTERRAINS CONTACT	Site d'action FOLIAIRE SYSTEMIQUE	Action SYSTEMIQUE	Action FAIBLEMENT SYSTEMIQUE	Action SYSTEMIQUE	Action de CONTACT ou PEU MOBILE
Dinitroanilines K1 pendiméthaline	Urées substituées chlortoluron C2 isoproturon	Sulfonyl-urées B metsulfuron amidosulfuron tribénuron thifensulfuron flupyrsulfuron sulfosulfuron iodosulfuron mésosulfuron tritosulfuron propoxy-carbazon	Diphényl-éther E Bifénox (prélevée)	Dérivés auxiniques O MCPA, 2,4D, MCPP-D dichlorprop-P dicamba clopyralid piclorame fluroxypyr	Diphényl-éther bifénox E
Benzamides isoxaben L	Oxyacetamides flufenacet K3		Pyridine-carboxamides F1 diflufénicanil picolinafen béflubutamide		
Thiocarbamates triallate N prosulfocarbe			Furanones F1 flurtamone	FOPS A clodinafop fénoxaprop diclofop	Triazolinones E carfentrazone
		Triazolopyrimidines B Pyroxsulame florasulam	Thiocarbamates prosulfocarbe N	DEN A pinoxaden	
				HBN C3 ioxynil bromoxynil	

Dans tous les cas, les herbicides doivent être considérés comme la dernière étape d'une stratégie de désherbage et non l'inverse. Les produits agiront d'autant mieux que le nombre d'individus aura été limité par la mise en œuvre de leviers agronomiques.

ROTATION ET PERIODE DE SEMIS

Pour lutter contre les graminées d'automne (ray-grass, vulpins, bromes...), l'une des solutions consiste à perturber leurs cycles de développement en introduisant une forte variabilité dans les dates de semis des cultures

de la rotation. Pour cela, on peut intervenir sur le choix des cultures hiver/printemps et le décalage de la date de semis.

Diversifier les rotations et alterner les cultures d'hiver et de printemps en tenant compte des contraintes et pratiques de l'exploitation

La rotation des cultures est le premier outil de lutte contre les adventices (figure 2). L'introduction d'une culture de printemps, dans une rotation colza/blé/orge d'hiver, diminue très fortement la pression des graminées automnales.

D'une manière générale, la diversification et l'allongement des rotations évitent la spécialisation de la flore et facilitent le désherbage pour deux raisons :

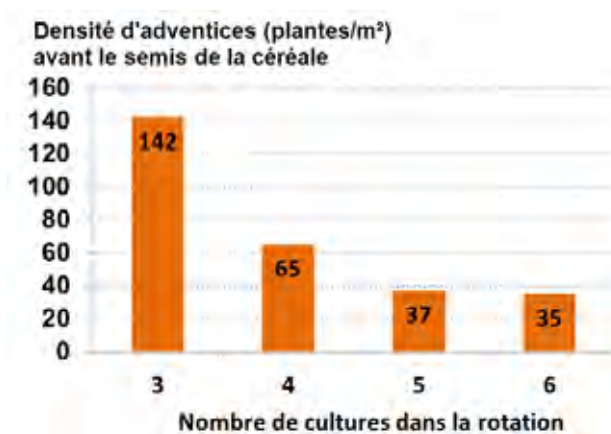
- il est plus facile de gérer une diversité d'adventices qu'une densité très importante d'une seule espèce ;

- en alternant les cultures, l'agriculteur dispose de solutions chimiques à modes d'actions différents, limitant ainsi le développement d'individus résistants.

Le choix d'une rotation diversifiée doit tenir compte des contraintes techniques (type de sol, région, possibilité d'irrigation,...) et économiques (temps de travail, débouchés,...).

L'introduction d'une nouvelle culture doit tenir compte également des autres bénéfices pour les cultures suivantes : ainsi l'introduction d'un pois avant un blé ou un colza permet d'améliorer les rendements et de limiter les intrants azotés sur ces cultures.

Figure 2 : Effet de la rotation sur la densité d'adventices (ISARA, 2004)



Evaluer l'intérêt d'un décalage de date de semis

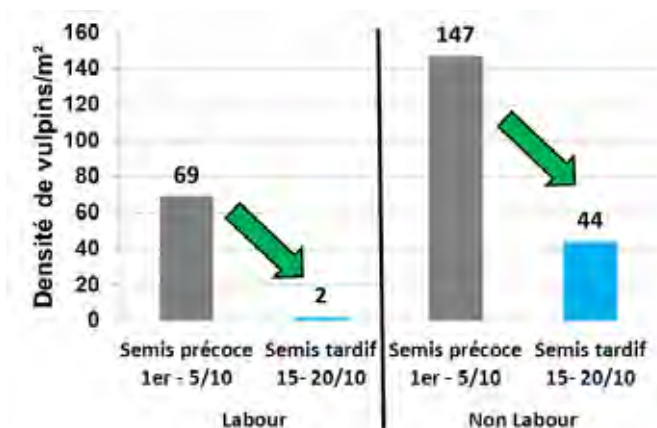
En céréales à paille, un décalage de la date de semis permet de limiter les levées des graminées automnales. L'efficacité de cette technique est d'autant plus importante qu'elle est couplée à plusieurs faux-semis. Au-delà d'un décalage de 15 jours il faut bien évaluer le bénéfice par rapport au risque. En effet, cette technique

présente également des inconvénients comme des conditions d'implantation plus difficiles, une diminution de potentiel de rendement, etc...

Notons qu'en colza, cette technique n'est pas recommandée.

Cela est d'autant plus efficace que l'adventice visée lève principalement à l'automne : c'est le cas des bromes et des vulpins.

Figure 3 : Effet de la date de semis sur VULPINS (ARVALIS Bourgogne 2007/2008)



TRAVAIL DU SOL : OPTIMISER LABOUR ET FAUX SEMIS

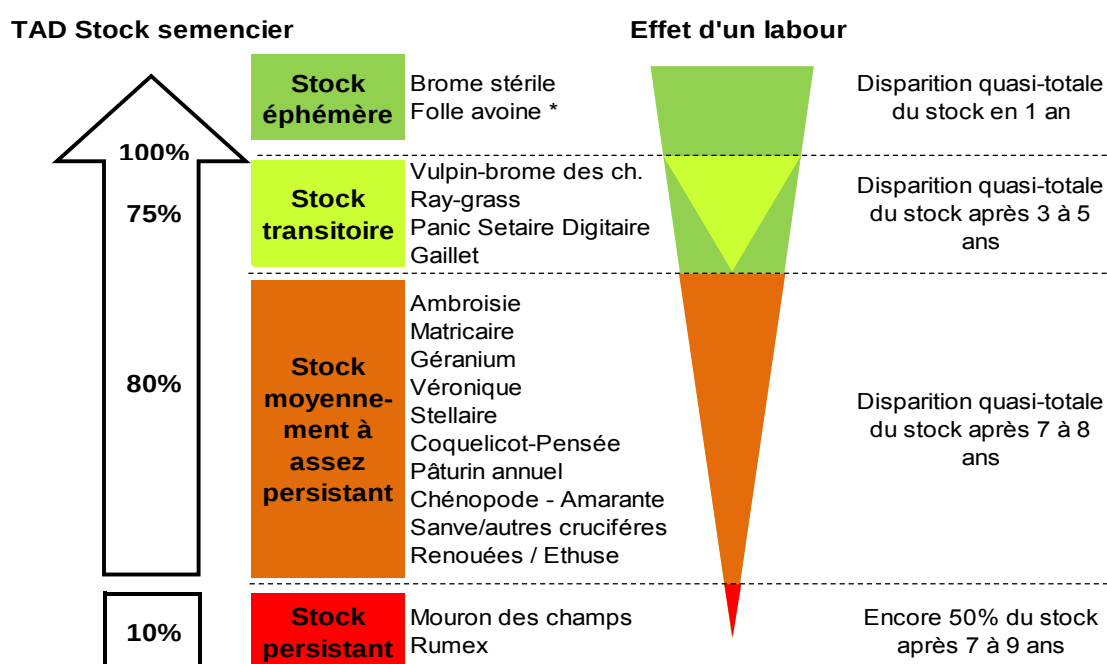
Un système de culture simplifié tant au niveau du travail du sol que de la rotation, contribue très souvent à augmenter de façon significative la présence de graminées d'automne. Dans ces situations, le labour occasionnel peut être une des solutions pour gérer le salissement des parcelles.

Utiliser la faiblesse des adventices

Les semences d'adventices germent principalement dans les premiers centimètres du sol. Enfouies en profondeur par un labour, certaines adventices ont une durée de vie courte et perdent leur pouvoir germinatif au

bout d'un, deux ou trois ans. Pour caractériser la rapidité à laquelle chaque adventice peut disparaître, on mesure son TAD (Taux Annuel de Décroissance). Le TAD correspond au pourcentage de graines d'adventices qui perdent leur aptitude à germer au bout d'un an. Plus le TAD est élevé, plus les adventices disparaissent rapidement. Un enfouissement des graines via le labour est donc beaucoup plus efficace sur des adventices à fort TAD que sur des adventices à faible TAD qui peuvent se maintenir très longtemps dans le sol (figure 4). Les graminées sont particulièrement sensibles au labour (TAD élevé).

Figure 4 : Effet d'un labour en fonction du TAD des adventices.



Labourer en cas d'échec de désherbage

Dans un contexte de développement des résistances aux herbicides, le labour est une solution très efficace pour diminuer la pression en mauvaises herbes. Il est conseillé de pratiquer le labour de façon intermittente (tous les 3-4 ans) afin de laisser les graines d'adventices enfouies le plus longtemps possible pour favoriser leur destruction naturelle.

Le labour est à positionner suite à un échec de désherbage de graminées. Les semences d'adventices produites seront ainsi enfouies en profondeur et ne pourront pas germer, à condition de ne pas re-labourer l'année suivante.

En non labour des solutions existent : les «faux semis»

Le labour peut présenter certaines limites : coût élevé, débit de chantier, difficultés techniques (milieux, type de sol...). Quand le retour au labour n'est pas possible ou non souhaité, la technique de faux semis peut présenter une alternative intéressante.

Sol fin, rappuyé et humide : une clé de la réussite

En déchaumage ou sur labour un faux-semis demande une préparation fine, superficielle et retassée en surface. Il s'agit d'établir un bon contact terre-graine favorisant la levée des adventices et de garder l'humidité du sol. La figure 4 présente les différents outils et leur efficacité en faux-semis. Toutefois, la technique ne fonctionne que sur des adventices en mesure de germer.

Quels outils pour un bon faux semis ?		
	Prof. (cm)	Faux-semis
Herse de déchaumahe (Ecomulch - Magnum)	1-2	Très bon
Bêches roulantes (Duro Compil)	3-4	Bon
Vibro-déchaumeur (Kongsilde, vibro-till)	3-5	Bon
Déchaumeur à disque indépendant (Vad. Carrier, Agrisem, DiscoMulch)	3-6	Bon
Cover-crop + rouleau	4-5	Moyen
	8-10	Faible
Cultivateur dents rigides et disques nivelés (Lemken, Smarag)	4-5	Moyen
	8-10	Faible
Déchaumeur à socs larges et plats Horsch terrano	4-5	Moyen
	8-10	Faible

Une technique efficace selon la biologie des adventices

La dormance des graines d'adventices est le frein principal à leur bonne levée. Le brome stérile non dormant germe très facilement en été/automne. Le faux semis est donc très efficace. Les vulpins et ray-grass ont des dormances plus prononcées et donc seulement une partie du stock semencier d'adventices sera en capacité de germer sur la période fin été/début automne. La réussite des faux-semis sera donc plus aléatoire.

Attention un faux semis ne doit pas être trop proche du semis. Afin d'éviter une levée d'adventices dans la culture qui suit, il est préférable de laisser un intervalle de 3 semaines entre le dernier faux semis et le semis de la culture.

Destruction du faux-semis et comment éviter les relevées

En interculture, il est possible de détruire mécaniquement les adventices avant le semis de la culture suivante.

Cependant le risque de nouveau faux-semis n'est pas négligeable ; il est donc nécessaire de réaliser cette intervention idéalement en conditions sèches.

L'autre alternative consiste à combiner un désherbage chimique type glyphosate à un semis direct avec des éléments de semis qui viendront perturber le moins possible le lit de semis (exemple : semoir à disques).

L'ESSENTIEL A RETENIR

Il faut surtout retenir que l'efficacité des leviers agronomiques ne se mesure pas sur une seule campagne. Les efficacités sont aléatoires et dépendent de l'humidité du sol, de la période de réalisation de la technique, de l'adventice visée (et de sa dormance).

Ce sont des techniques intéressantes mais qui demandent de la persévérance pour en mesurer pleinement l'efficacité.

Stratégies de désherbage : l'automne est obligatoire dans de nombreuses situations

Après avoir actionné les différents leviers agronomiques, une bonne stratégie de désherbage reste nécessaire au sein de la culture.

En effet, un nombre croissant de graminées, principalement ray-grass et vulpins, est touché par de la résistance.

Les applications de sortie d'hiver ne sont dans ces cas plus efficaces et les populations deviennent très difficiles à contrôler.

La mise en place de différents leviers agronomiques et d'une stratégie de désherbage adaptée doivent être menées conjointement.

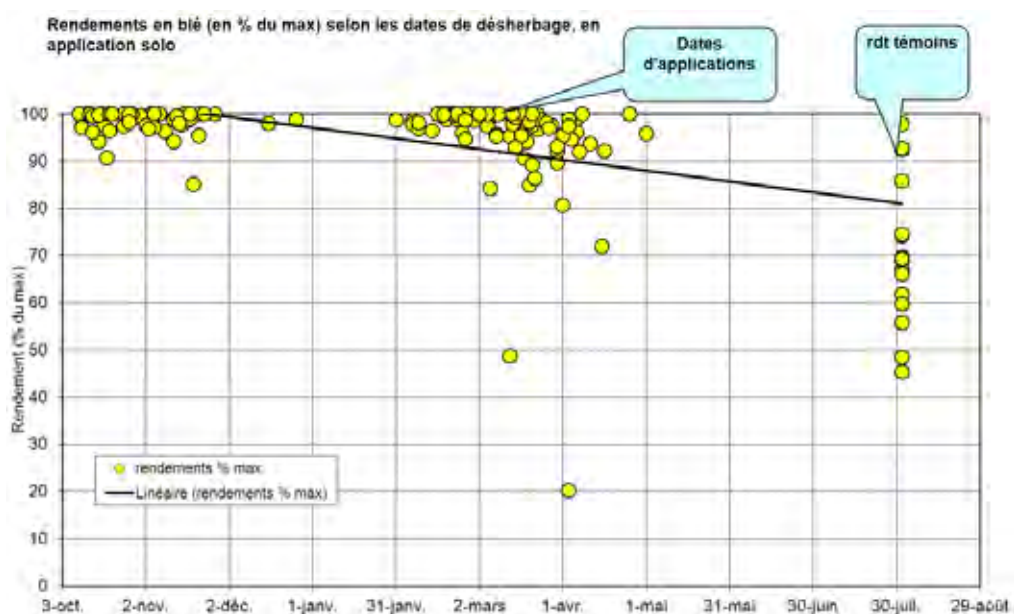
Passages à l'automne : rentables, fiables et efficaces

Comme signalé ci-dessus, le contrôle des graminées avec la sortie d'hiver seule devient aléatoire, voire franchement risqué. Il en résulte un mauvais contrôle des graminées, d'où le re-salissement des parcelles via un stock semencier en constante augmentation, sans compter la perte de rendement de la culture due à la concurrence de ces graminées.

La synthèse d'essais rendement présentée en figure 1 illustre l'impact de la date de désherbage (ou de non désherbage) sur le rendement en blé.

Figure 1 : Rendements (en % de la valeur max de l'essai) des parcelles de blé, en fonction de la date de désherbage, avec des applications solos.

Chaque point correspond à une date de désherbage et un rendement associé (60 essais)



Il apparaît clairement que les désherbages tardifs sont les plus pénalisants pour le rendement, compte tenu de la concurrence exercée par les graminées sur la culture. Il y a donc intérêt à maximiser le désherbage d'automne, d'autant plus que les applications de sortie d'hiver montrent leurs faiblesses, avec des dérives d'efficacité fréquentes.

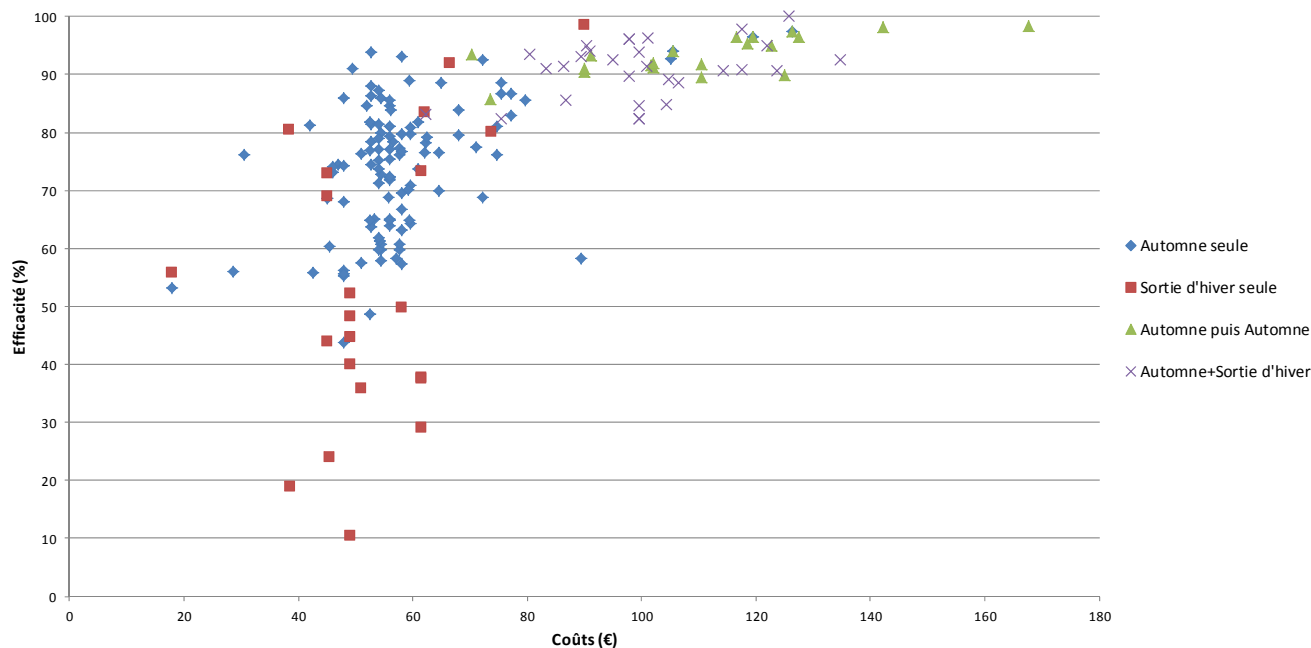
Les chiffres moyens sont d'environ 10% de rendement en moins pour une application de sortie d'hiver par

rapport à une application d'automne efficace. Sur une base de potentiel de 70 q/ha, cela représente tout de même 7 q/ha perdus, ou invisibles au final, du fait de la concurrence précoce des adventices. Il convient donc d'insister à nouveau sur le désherbage précoce avec une application d'automne, rendue d'autant plus indispensable que les applications de sortie d'hiver deviennent d'intérêt limité dans la majorité des cas.

Retour sur les essais 2014

Au travers des essais 2011-2012-2013-2014 sur ray grass et vulpin, nous avons pu déterminer la balance bénéfices/risques pour le contrôle des graminées (figure 2).

Figure 2 : Relation entre le coût du désherbage et son efficacité, en fonction de la période d'intervention, dans les essais ARVALIS de 2011 à 2014
(47 essais ray grass et vulpin - situations variables : forte à faible infestation, présence ou non de résistance)



Cette présentation des résultats permet de souligner des points récurrents lors des dernières campagnes :

- La suprématie des applications en programmes, supérieures à 80% et une majorité au-dessus de la barre des 90% d'efficacité. Leur coût plus important est heureusement rattrapé par ces bons résultats
- De bonnes à très bonnes efficacités des applications effectuées à l'automne, qui pour des prix proches sont meilleurs que les applications de sortie d'hiver solo
- La perte de vitesse des applications de sortie d'hiver, avec pour ce positionnement, la variabilité la plus grande et les moins bons résultats

Afin d'atteindre un niveau d'efficacité satisfaisant, un investissement « pivot » est nécessaire. Il ressort sur cette figure autour des 80€/ha.

Les tendances observées en pluriannuelle se retrouvent cette année. Elles sont même accentuées sur cette campagne avec trois blocs clairement visibles : les applications en programme (automne puis sortie d'hiver ou automne puis automne), les applications d'automne ou de sortie d'hiver encore efficaces et celles de sortie d'hiver en dérive d'efficacité.

Certaines stratégies d'automne solo présentent des efficacités proches des programmes, notamment celles atteignant des prix importants. Elles restent cependant globalement en retrait vis-à-vis des programmes qui gagnent en efficacité et en régularité.

Utilisations possibles des urées sur triticales : focus sur la sélectivité

Jusqu'à présent, les possibilités de désherbage avec des produits racinaires étaient assez limitées sur triticales. Il y avait :

- les produits à base de prosulfocarbe (DEFI, ROXY 800EC, DAIKO),
- HERBAFLEX : seule urée substituée possible (associée au béflubutamide),
- les bases pendiméthaline (TROOPER, PROWL 400, BAROUD SC, etc...).

La mise en place du nouveau catalogue des usages autorise désormais l'utilisation de spécialités, déjà autorisées en blé, sur triticales, avec bien entendu

l'accord de la firme et présence de données de sélectivité. Parmi les substances historiquement étudiées se positionnent le chlortoluron (CTU) et l'isoproturon (IPU) solo. Leur utilisation était « non homologuée » même si dans les années 80, des producteurs ont utilisé ces substances. Entre 2002 et 2008, 15 essais de sensibilité variétale ont été mis en place afin d'étudier le CTU solo sur triticales, et 3 essais en 2008 pour l'IPU solo.

Contexte : 3 essais mis en place par campagne, toujours dans les mêmes bureaux régionaux ARVALIS (BOURGES - 36 ; LA JAILLIÈRE - 44 et LYON - 69).

UTILISATION DU CTU SOLO

Les notations finales sont réalisées en sortie d'hiver, entre Z25 et Z59 en fonction des années et des lieux. Pour la synthèse ci-dessous, les notations les plus représentatives ont été conservées. Par ailleurs, les doses d'utilisation du CTU ont évolué à partir de 2004 avec une nouvelle dose homologuée à 1800 g/ha. Les résultats ci-dessous reprennent donc les variétés les plus présentes sur toutes ces années, avec une application en prélevée ou à 3F du triticales.

L'échelle de notation va de 0 (aucune phytotoxicité observée) à 10 (culture détruite) avec un seuil d'acceptabilité fixé à 3.

Pour la compréhension des résultats ci-dessous, le code couleur suivant est utilisé :

- Si notations < à 2 = vert
- Si notations entre 2 et 3 = orange
- Si notations > 3 = rouge

Résultats

Les résultats en prélevée sont présentés dans les tableaux 1 et 2 ci-dessous.

Tableaux 1 et 2 : Résultats des applications de chlortoluron, en prélevée du triticales, à doses N et 2N

		CTU 1800g en PRELEVÉE										
Années	Lieux / Variétés	AGRILAC	AMARILLO	BELLAC	BIENVENU	COLLEGIAL	KORTEGO	MATINAL	RAGTAC	SW TALENTO	TREMPIN	TRISKELL
2008	BOURGES	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
	LA JAILLIERE	-	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
	LYON	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008 bis	BOURGES	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
	LA JAILLIERE	-	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	LYON	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		CTU 3600g en PRELEVÉE										
Années	Lieux / Variétés	AGRILAC	AMARILLO	BELLAC	BIENVENU	COLLEGIAL	KORTEGO	MATINAL	RAGTAC	SW TALENTO	TREMPIN	TRISKELL
2008	BOURGES	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
	LA JAILLIERE	-	2	3	2	3	2	0	2	2	2	1
	LYON	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008 bis	BOURGES	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
	LA JAILLIERE	-	1	0	1	0	4	1	2	0	0	1
	LYON	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2 éléments forts ressortent de ces essais :

1/ un effet lieu, avec la dose de 2N à La Jaillière qui marque régulièrement les variétés (8 variétés sur 10 étudiées), à la limite d'acceptabilité, sans être rédhibitoire. Les conditions locales sont vraisemblablement la cause de l'expression de ces phyto-toxicités (pluies après application, type de sol).

2/ Aucune variété ne semble sensible au chlortoluron en prélevée à doses N et 2N, avec un bémol pour KORTEGO qui semblait marquée à La Jaillière.

Les applications à 3F du triticale sont présentées dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : résultats des applications de chlortoluron, en postlevée 3F du triticale, à doses N, 2N et 3N

Années	Lieux / Variétés	CTU 1800g à 3F					CTU 3600g à 3F					CTU 5400g à 3F				
		BELLAC	BIENVENU	MATINAL	ROTEGO	TREMPIN	BELLAC	BIENVENU	MATINAL	ROTEGO	TREMPIN	BELLAC	BIENVENU	MATINAL	ROTEGO	TREMPIN
2004	BOURGES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	LA JAILLIERE	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1	2
	LYON	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
2005	BOURGES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	LA JAILLIERE	-	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	0	1	0
	LYON	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3
2008	BOURGES	0	0	0		0	0	0	0		0	Non étudié à 3N				
	LA JAILLIERE	0	0	0		0	0	2	2		2					
	LYON	0	0	0		0	0	0	0		0					
2008 bis	BOURGES	0	0	0		0	0	0	0		0					
	LA JAILLIERE	0	0	0		0	0	1	0		0					
	LYON	0	0	0		0	0	0	0		0					

Comme en prélevée, un effet lieu ressort sur les notations des applications à 3F : La Jaillière à 2N (en 2008) et surtout Lyon à 3N (uniquement en 2005). A noter tout de même que les notes ne dépassent jamais 3, même à 3N de CTU.

UTILISATION DE L'IPU SOLO

Comme pour le CTU, les notations finales sont réalisées en sortie d'hiver, entre Z49 et Z59 en fonction des lieux. En revanche, l'IPU n'a été étudié qu'en 2008, à 3 feuilles du triticale, sous la formulation Quintil 500. Par ailleurs, les doses d'utilisation d'IPU ont évolué à partir de 2004 avec une nouvelle dose homologuée à 1200 g/ha (au

lieu de 2000 g/ha). Ce dernier élément est, à lui seul, explicatif de la sélectivité observée par rapport à l'historique que l'on avait de l'IPU sur triticale.

Le tableau 3 ci-dessous présente la synthèse de sélectivité à 3 F.

Tableaux 2 et 3: résultats des applications d'isoproturon, en postlevée 3F du triticale, à doses N et 2N

Années	Lieux / Variétés	IPU 2.4L à 3F									
		AGRILAC	AMARILLO	BELLAC	BIENVENU	COLLEGIAL	KORTEGO	MATINAL	RAGTAC	SW TALENTRO	TRISKELL
2008	BOURGES	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
	LA JAILLIERE	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LYON	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Années	Lieux / Variétés	IPU 4.8L à 3 F									
		AGRILAC	AMARILLO	BELLAC	BIENVENU	COLLEGIAL	KORTEGO	MATINAL	RAGTAC	SW TALENTRO	TRISKELL
2008	BOURGES	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
	LA JAILLIERE	-	2	0	1	1	1	1	1	2	1
	LYON	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Les résultats sont à considérer avec précaution, compte tenu d'une seule année d'essai. A dose N, aucune variété n'est sensible à l'IPU. A dose 2N, 2 variétés expriment plus de phytotoxicités, limitée par ailleurs : Amarillo et SW Talentro, seulement sur 1 site (La Jaillière). Les autres variétés sont à 1. Aucune phytotoxicité à Lyon ou Bourges. Nous pouvons supposer un effet lieu. Néanmoins, compte tenu de notre connaissance de la substance sur triticale, aucune variété ne semble sensible à l'IPU, aux doses actuelles.

CONCLUSION

Sur la base de ces 3 campagnes en CTU, et 1 avec l'IPU, 2 éléments forts, explicatifs des phytotoxicités observées, ressortent :

- Un effet dose : à 3N de CTU (2005) et plus rarement, et moins marquées, à 2N, des phytotoxicités sont observées sur la plupart des variétés étudiées, sans réellement distinguer une variété parmi d'autres. Petit bémol pour la variété KORTEGO – plus cultivée à l'heure actuelle – marquée plus franchement que les autres variétés (sur 1 site, une année).
- Un effet lieu, en lien avec les conditions locales (sol, climat). Ceci a été observé très clairement avec l'étude du CTU, également avec l'IPU mais sur la base d'une campagne.

Aux doses actuelles de chlortoluron et d'isoproturon (1800 g/ha et 1200 g/ha), nous pouvons considérer que les variétés de triticales ne sont pas sensibles, et que leur utilisation est sans réels risques. Comme la plupart des herbicides racinaires, les conditions d'emploi sont primordiales afin de limiter les risques de phytotoxicité. La marge de sélectivité semble bonne sur triticales. Néanmoins, les doses seront adaptées au type de sol – d'autant plus que le triticales est souvent implanté dans des secteurs défavorables (limiter la dose en sols sableux, limoneux battants, etc...). Par ailleurs, l'application sera reportée en cas de fortes pluies annoncées. Les spécialités actuellement possibles avec accord de la firme sur triticales sont :

- TABLO 700 / TOLURGAN 50EC / SHVAT d'Adama
- CLORTOSINT de Nufarm
- MATARA / PROTUGAN d'Adama

A noter l'utilisation couverte par la société de LEGACY DUO / ATHLET / CONSTEL et CODIX, non étudiés dans nos essais.



Crédit : ARVALIS – Rhône-Alpes

Nouveauté : CODIX

Aucune nouvelle substance active graminicide n'est prévue pour les campagnes à venir sur céréales à paille. Cependant, une nouvelle spécialité commerciale est disponible pour la campagne 2014-2015. Cette nouveauté combine deux substances actives déjà présentes au sein de différents produits, il s'agit de la pendiméthaline et du diflufénicanil (DFF). Cette nouvelle association de substances actives est inédite, elle propose à la fois un large spectre sur dicotylédones ainsi qu'un soutien sur graminées principalement au sein d'associations.

De nombreuses solutions d'automne contiennent déjà du diflufénicanil. Celui-ci se retrouve en association avec des substances actives classiques d'automne en particulier des substances racinaires (chlortoluron,

isoproturon et flufénacet par exemple). Cette substance active est aussi associée à des sulfonilurées telles que l'iodosulfuron et le mésosulfuron. La pendiméthaline est moins présente sur le marché, où elle se retrouve essentiellement en association avec du flufenacet, mais existe aussi au sein d'un produit solo. L'association de 400 g/l de pendiméthaline avec 40 g/l de diflufénicanil au sein du CODIX permet d'apporter, à 2.5 l/ha, une dose importante de pendiméthaline (1000 g) ainsi que 100 g de diflufénicanil. Il est utilisable de la prélevée à « fin tallage » de la céréale, mais cette spécialité est recommandée en positionnement précoce, en prélevée ou à 1-2 feuilles de la céréale. Elle a été évaluée, à ces deux stades d'application, depuis quatre campagnes par ARVALIS - Institut du Végétal.

 **Tableau 1 : CODIX : un produit associant de la pendiméthaline et du diflufénicanil**

Fiche d'identité de CODIX (ADAMA)	
Firme	ADAMA
Composition	pendiméthaline (HRAC K1) 400 g/l + diflufénicanil (HRAC F1) 40 g/l
Dose homologuée	2.5 l/ha
Stades d'application	Prélevée et de BBCH 11 (1 feuille) jusqu'à BBCH 21 (début tallage)
Cultures	Blé tendre d'hiver, Blé dur d'hiver, Orge d'hiver, Epeautre, Triticale.
ZNT	20 m (avec dispositif végétalisé permanent)
DAR	90 j
Nombre maximum de traitements	1
Prix indicatif (€/l – HT)	18€/l

La pendiméthaline est une substance active avec une action anti-germinative. En conséquence, la prélevée est le stade d'application préférentiel pour son activité, l'action de cette substance étant optimale lorsque la majorité des adventices n'est pas levée. Les applications sur des sols filtrants ou des semis mal enterrés sont à proscrire en prélevée, des phytotoxicités étant alors possibles sur la céréale à paille (pertes de pieds).

Malgré une homologation courant jusqu'à début tallage, des applications de prélevée voire de post-levée précoce sont essentielles pour obtenir des efficacités maximales pour ce produit même au sein d'associations avec d'autres solutions.

Le CODIX n'est pas à utiliser solo sur des populations de graminées à problèmes. Son efficacité est faible sur ray-grass et moyenne à insuffisante sur vulpin. Sur cette dernière adventice, il est inférieur en post-levée précoce aux deux dernières références du marché d'automne : le FOSBURI et le TROOPER. Il obtient en moyenne 15 points de moins que ces deux spécialités en post-levée précoce, avec notamment une plus grande variabilité

(6 essais - 2011) (figure 1). Son utilisation solo est par contre possible sur des populations de pâturins et agrostis. Pour gérer des vulpins et ray-grass, le recours à des associations est essentiel.

Sur ray-grass, les associations avec du prosulfocarbe (2.5 l de DEFI et 2 l de CODIX) montrent de très bons résultats en prélevée avec 74% d'efficacité en moyenne au sein de 12 essais (2012 et 2014) (figure 2). Elle se situe au niveau de l'association ROXY+TOISEAU à 3 l + 0.2 l, (modalité présentant une dose plus importante de prosulfocarbe et de diflufénicanil). Elle n'est pas loin d'un DEFI+CARAT en prélevée, association de prosulfocarbe, du diflufénicanil et de la flurtamone qui obtient 77% en moyenne.

Une association avec du chlortoluron est aussi envisageable. Elle a été testée en prélevée en 2012 dans 6 essais avec un ratio de 3.6 l + 2 l. Elle s'est alors révélée moins performante qu'avec du prosulfocarbe (10 points de moins en moyenne), du niveau des associations de TROOPER avec du chlortoluron ou du prosulfocarbe.

Figure 1 : Efficacité de CODIX solo sur vulpin (6 essais - 2011)

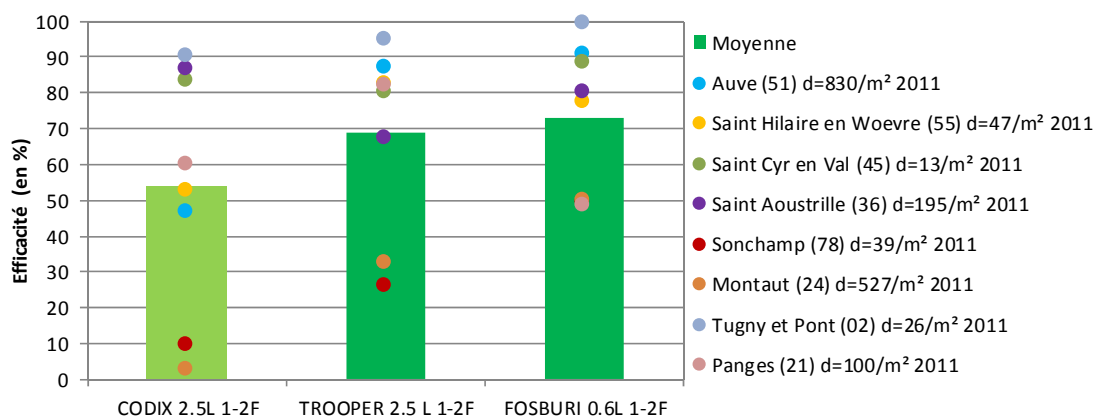
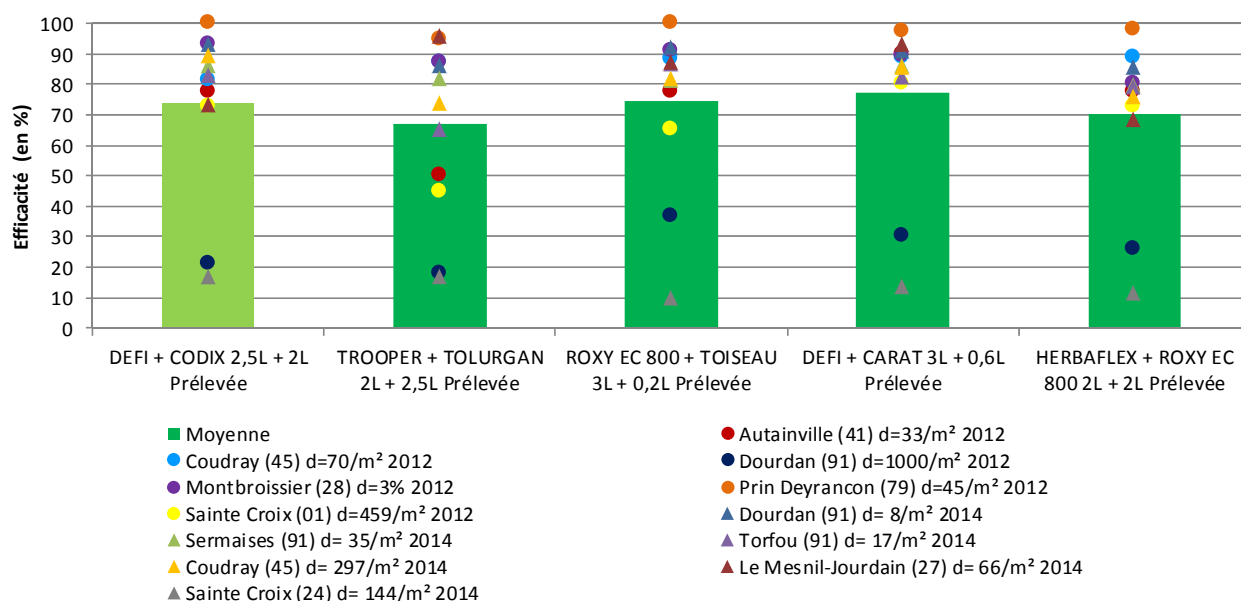


Figure 2 : Efficacité de CODIX associé à du DEFI sur ray-grass (12 essais - 2012 et 2014)



Sur vulpin, l'association CODIX + IPU obtient de bons résultats en prélevée : il devance en moyenne de 6 points d'efficacité la référence TROOPER (figure 3). La pendiméthaline, via son efficacité intéressante sur vulpin permet à cette association de devancer de 8 points d'efficacité l'association ROXY+TOISEAU à 3 l + 0.2 l. L'association du CODIX avec du prosulfocarbe a aussi été testé en prélevée, elle est moins efficace qu'avec de l'isoproturon, mais permet d'atteindre une efficacité proche de celle de ROXY+TOISEAU (6 essais en 2012).

Les différentes associations possibles en prélevée le sont aussi en post-levée précoce, elles restent cependant toutes moins performantes, avec en 2012 des écarts de 7 à plus de 15 points à la fois en ray-grass (figure 4) et en vulpin. Attention, les applications au

stade 1-2 feuilles de l'automne 2011 ont été effectuées dans des conditions plus sèches que celles de prélevée. La sensibilité du CODIX au stade d'application (liée à la nature de ses deux substances actives) a donc été accentuée.

Il ne faut pas oublier l'action anti-dicotylédones intéressante de ce produit qui n'est pas négligeable. En effet, avec du diflufénicanil et de la pendiméthaline, le CODIX apporte un large spectre sur dicotylédones dès l'automne. A sa dose pleine, CODIX contrôle notamment les pensées, stellaires, séneçons, coquelicots, lamiers et capselles. Il est efficace sur véroniques, mais pourra nécessiter un léger complément sur de fortes populations.

Figure 3 : Efficacité de CODIX associé à de l'isoproturon sur vulpin (12 essais - 2012 et 2014)

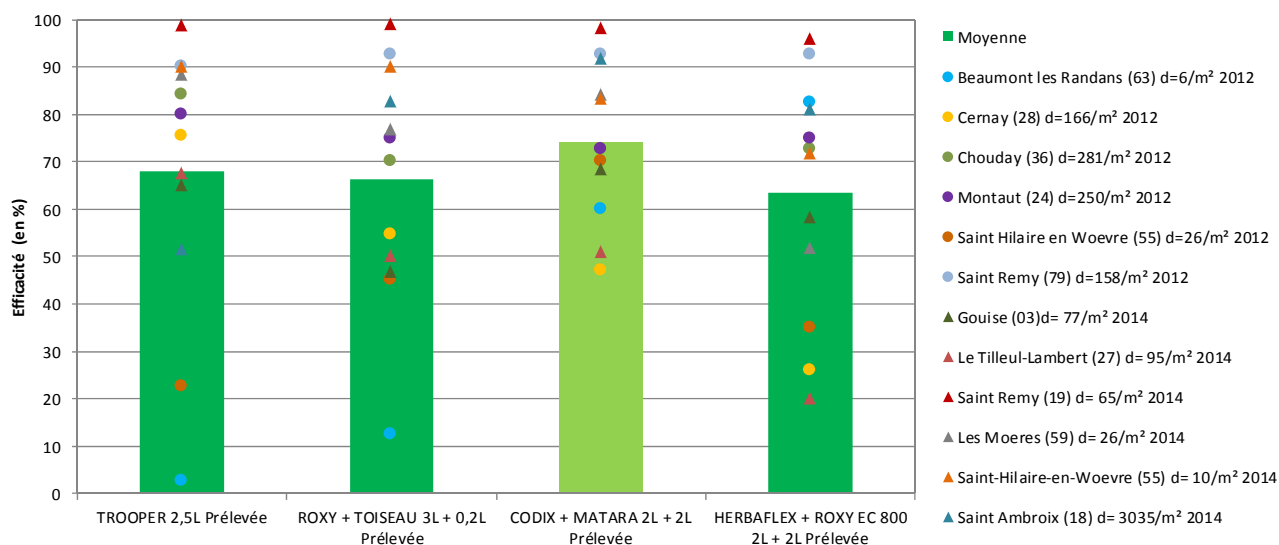
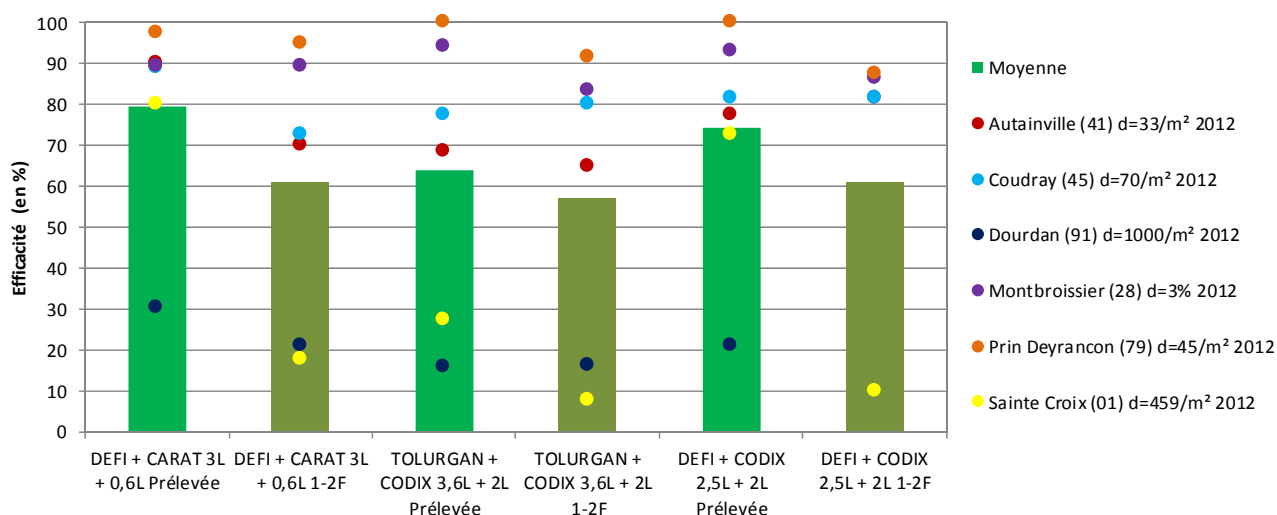


Figure 4 : Efficacité d'association à base de CODIX à différents positionnements sur ray-grass (6 essais - 2012)



Adventices	Efficacité en prélevée
Alchémille	●
Anthriscue	●
Bleuet	—
Capselle B.P.	●
Coquelicot	●
Scandix	—
Fumeterre	●
Gaillet	▲
Géraniums	●
Jonc des crapauds	—
Lamiers	●
Matricaire	●
Myosotis	●
Pensée	●
Séneçon	●
Stellaire	●
Véroniques	●

L'avis ARVALIS - Institut du Végétal

Utilisé seul, CODIX sera à réserver aux céréales peu infestées (- de 20 plantes/m²) à dominante agrostis et pâturins, voire uniquement dicotylédones (pensées, véroniques, matricaires, coquelicots).

En revanche, pour la plupart des situations rencontrées, avec du vulpin et/ou du ray-grass, le recours à un partenaire sera indispensable.

Certaines associations ont montré de bons profils techniques : sur vulpin, CODIX + Isoproturon (2l + 1000g) ; sur ray-grass, CODIX + DEFI (2l + 2,5l). L'effet stade semble être important et prioritaire dans le choix de sa stratégie : privilégier l'utilisation de CODIX en prélevée, même si il est possible de l'utiliser en post très précoce (1-2 feuilles).

KYLEO : une nouvelle spécialité disponible à l'interculture

Peu de substances actives sont disponibles à l'interculture pour la gestion de repousses ou de levées avant l'implantation de la culture suivante. Le glyphosate reste toujours largement majoritaire sur ce créneau. Il peut être associé en extemporané à du 2.4D pour le contrôle des repousses de colza par exemple (U46D, CHARDOL 600). L'arrivée du KYLEO n'augmente pas le nombre de substances disponibles puisqu'il s'agit d'un

produit de type 'ready-mix' à base de glyphosate et de 2.4D. Il peut cependant faciliter l'application de ces deux substances actives au sein d'une solution unique.

En cumulant dans sa composition du glyphosate (240g/l) et du 2.4D (160g/l), le KYLEO offre un spectre plus large avec une dose de glyphosate par hectare moins importante. Le Tableau 1 présente les caractéristiques principales de ce produit.

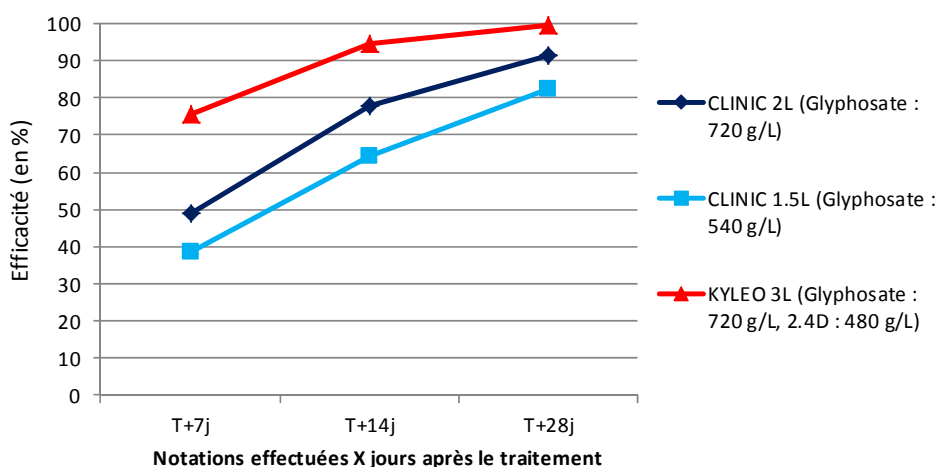
Tableau 1 : Fiche technique du Kyléo

Fiche d'identité de KYLEO (Nufarm)	
Firme	Nufarm
Composition	Glyphosate (HRAC G) 240 g/l + 2.4 D (HRAC O) 160 g/l
Homologation et doses homologuées	Traitements généraux avant mise en culture ou plantation (interculture) : 3 l/ha sur graminées annuelles 5 l/ha sur dicotylédones annuelles, bisannuelles et vivaces
ZNT	5 m
Restriction	Ne pas appliquer plus d'une fois tous les deux ans en interculture. Ne pas appliquer ce produit en période de drainage, sur sols drainés artificiellement
Prix indicatif (HT)	27 € / 3l

Les associations de glyphosate et de 2.4D extemporanées sont fréquentes, notamment sur certaines plantes difficiles à contrôler comme les repousses de colza. ARVALIS - Institut du végétal a testé KYLEO sur cette adventice au cours de deux campagnes, en comparaison avec un produit de référence à base de glyphosate, titrant à 360g/l : le CLINIC. A dose équivalente de glyphosate (720g/l), l'apport de 480g de 2.4D est très visuel (figure 1). Cet apport de 2.4D via l'application du KYLEO augmente la

vitesse de destruction et l'efficacité finale obtenue. En effet 28 jours après traitement, on observe une différence 9 points d'efficacité en faveur du KYLEO par rapport au CLINIC (99% contre 91%). L'association de glyphosate et de 2.4D est plus percutante et plus rapide que celle d'un glyphosate seul. En effet, 7 jours après traitement le KYLEO atteint les 75% contre 49% pour le CLINIC et 14 jours après traitement, le KYLEO est déjà très intéressant avec 95% d'efficacité.

Figure 1 : Efficacité de KYLEO à 3l sur repousses de colza (stade majoritaire : 3-4 feuilles)(4 essais – 2012 et 2013)

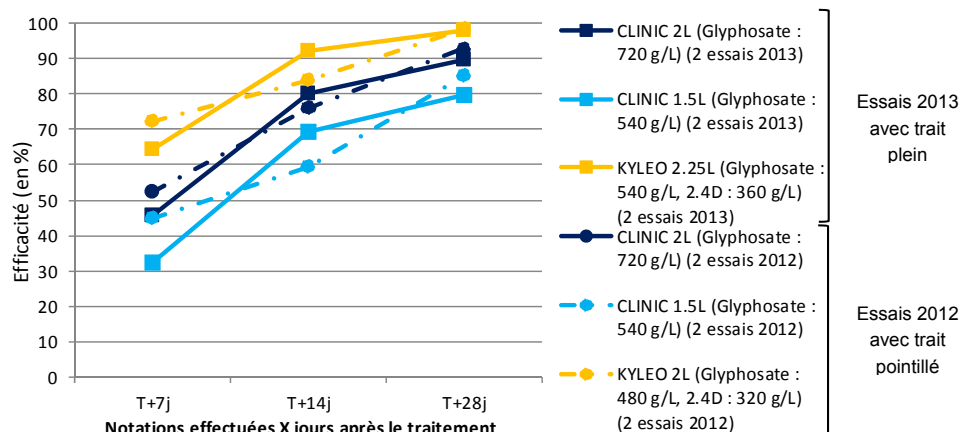


L'apport du 2.4D est également visible lorsqu'on abaisse les doses de glyphosate à 540g. En effet, dans les deux essais effectués en 2013, on observe un gain de 18 points d'efficacité entre le CLINIC à 1.5l et le KYLEO à 2.25l, soit à une dose de glyphosate équivalente et 360g de 2.4D dans du KYLEO (figure 2). Cette modalité à dose réduite devance le CLINIC à 2l de 10 points. Ces deux écarts sont aussi visibles 14 jours après traitement.

En 2012, les deux essais mis en place l'ont été avec une dose de 2l de KYLEO, soit 480g de glyphosate et 320g de 2.4D. Les écarts sont plus resserrés à 14 et 28 jours après traitement, que ce soit avec le CLINIC à 2l (720g/l) ou à 1.5l (540g/l), avec respectivement 6 et 14 points d'efficacité en faveur du KYLEO lors de la notation finale.

Les résultats finaux, que ce soit à 2l ou 2.25l de KYLEO, sont satisfaisants et supérieures à 98% d'efficacité.

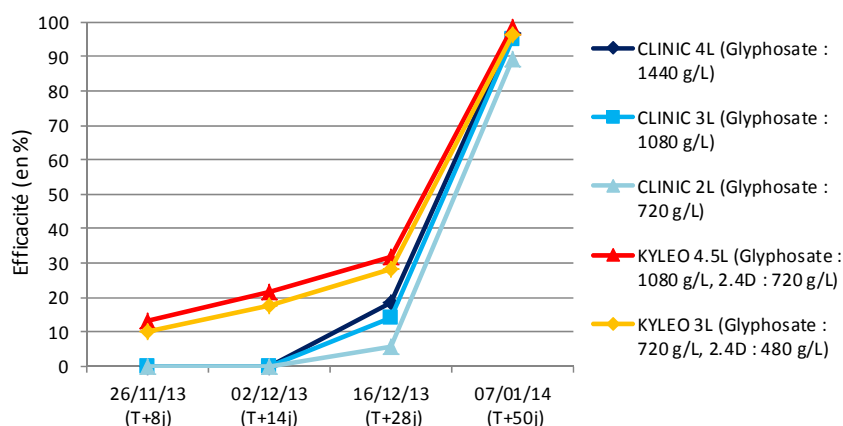
Figure 2 : Efficacité de KYLEO à 2.25l et 2l sur repousses de colza (stade majoritaire : 3-4 feuilles) (4 essais – 2012 et 2013)



Le KYLEO a été aussi testé sur destruction de moutarde, le 2.4D ayant une efficacité intéressante sur cette plante. Trois doses de glyphosate ont été appliquées : 1440g, 1080g et 720g. Les deux doses de KYLEO mises en place correspondent aux ratios à base de 1080g et 720g de glyphosate, soit 4.5l et 3l.

Le KYLEO appliqué à 4.5l atteint les 99% d'efficacité soit 2 points de plus que le CLINIC à 4l, 4 points de plus que celui à 3l (même dose de glyphosate apportée) (figure 3). A 3l et 480g de 2.4D supplémentaire, le KYLEO devance de 7 points le CLINIC à 2l. Son efficacité est comprise entre celles du CLINIC à 3l et 4l.

Figure 3 : Efficacité de KYLEO à 4.5l et 3l sur moutarde (stade de traitement : boutons floraux) (1 essai – 2013)



L'ESSENTIEL A RETENIR

- Le KYLEO est un 'ready-mix' intéressant à l'interculture sur certaines adventices : il permet de réduire les doses de glyphosate apporté par hectare, en le compensant par un apport de 2.4D.
- On retrouve notamment cet intérêt sur repousses de colza et destruction de couverts de moutardes. Sur repousses de colza, l'apport en 2.4D permet de baisser

la dose de glyphosate apportée de 180g, tout en maintenant l'efficacité et même en l'améliorant.

- L'apport de KYLEO existe sur d'autres adventices telles que : la capselle, les géraniums, les lisérons, le pissenlit, le plantain, le rumex, les repousses de féveroles, pommes de terre et tournesol par exemple.

Lutte contre le vulpin

Résultats des expérimentations 2014

D'année en année, la lutte contre le vulpin se transforme en véritable casse-tête du fait des difficultés de contrôle en sortie d'hiver. Les populations résistantes sont bien évidemment en cause avec une progression des situations incontrôlables par les spécialités classiques de sortie d'hiver. La campagne 2013-2014 a encore souligné ces grandes difficultés de contrôle en sortie d'hiver, avec un salissement important en fin de campagne. L'automne et l'hiver 2013 n'ont pas aidé à positionner les applications d'automne, aujourd'hui indispensables. Après les pluies intervenues durant

octobre et novembre, le climat doux durant décembre et janvier a favorisé le développement des populations avec des densités très importantes et des stades en avance par rapport à la normale.

La campagne expérimentale 2013-2014 avait pour objectif d'étudier les applications d'automne, à des stades précoces (prélevée, 1-2F du blé), et des programmes d'automne (doubles passages avec prélevée puis 1-2F). L'ensemble des spécialités étudiées sont présentées dans le tableau 1.

 **Tableau 1 : Codage, composition et doses des spécialités expérimentées**

Produit	Firme	Composition	Groupe de mode d'action	Dose homologuée BTH
H1209	Bayer	mésosulfuron-méthyl 7,5 g/l + iodosulfuron-méthyl 2,5 g/l + diflufénicanil 50 g/l + safeneur	B + B + F1	1,5 l/ha
H1210	Bayer	mésosulfuron-méthyl 30 g/kg + iodosulfuron-méthyl 10 g/kg + amidosulfuron 50 g/kg + safeneur	B + B + B	0,5 kg/ha
H1211	Bayer	mésosulfuron-méthyl 10 g/l + iodosulfuron-méthyl 2g/l + safeneur	B + B	1,5 l/ha (nouvelle formulation d'ATLANTIS)
H1212	Bayer	mésosulfuron-méthyl 7,5 g/l + iodosulfuron-méthyl 7,5 g/l + safeneur	B + B	1 l/ha (nouvelle formulation d'ARCHIPEL)
ABAK	Dow	pyroxsulame 75 g/kg + safeneur	B	0,25 kg/ha
ATLANTIS WG	Bayer	mésosulfuron-méthyl 3 g/kg + iodosulfuron-méthyl 0,6 g/kg + safeneur	B + B	0,5 kg/ha
CODIX	Adama	Pendiméthaline 400 g/l + diflufénicanil 40 g/l	K1 + F1	2,5 l/ha
DAIKO	Syngenta	prosulfocarbe 800 g/l + clodinafop 10 g/l + safeneur	N + A	2,25 l/ha à l'automne 3 l/ha en SH
DEFI	Syngenta	Prosulfocarbe 800 g/l	N	5 l/ha
FOSBURI	Bayer	flufenacet 400 g/l + diflufénicanil 200 g/l	K3 + F1	0,6 l/ha
HERBAFLEX	De Sangosse	isoproturon 500 g/l + béflubutamide 85 g/l	C2 + F1	2 l/ha
KALENKO	Bayer	mésosulfuron-méthyl 9 g/l + iodosulfuron-méthyl 7,5 g/l + diflufénicanil 120 g/l + safeneur	B + B + F1	1 l/ha
QUARTZ GT	Phyteurop	isoproturon 500 g/l + diflufénicanil 62,5 g/l	C2 + F1	2,4 l/ha
MAMUT	Sapex	diflufénicanil 500 g/l	F1	0,375 l/ha
MATARA	Adama	Isoproturon 500 g/l	C2	2,4 l/ha
ROXY 800 EC	Belchim	prosulfocarbe 800 g/l	N	5 l/ha
TOISEAU	Belchim	diflufénicanil 500 g/l	F1	0,375 l/ha
TRAXOS Pratic	Syngenta	pinoxaden 25 g/l + clodinafop 25 g/l + safeneur	A + A	1,2 l/ha
TROOPER	BASF	pendiméthaline 300 g/l + flufenacet 60 g/l	K3 + K1	2,5 l/ha

* : A = substances actives de la famille des FOP/DEN/DIMES

B = substances actives de la famille des inhibiteurs de l'ALS (sulfonyles, etc...)

L'alternance de groupes de modes d'action est indispensable afin de prévenir l'apparition d'adventices résistantes.

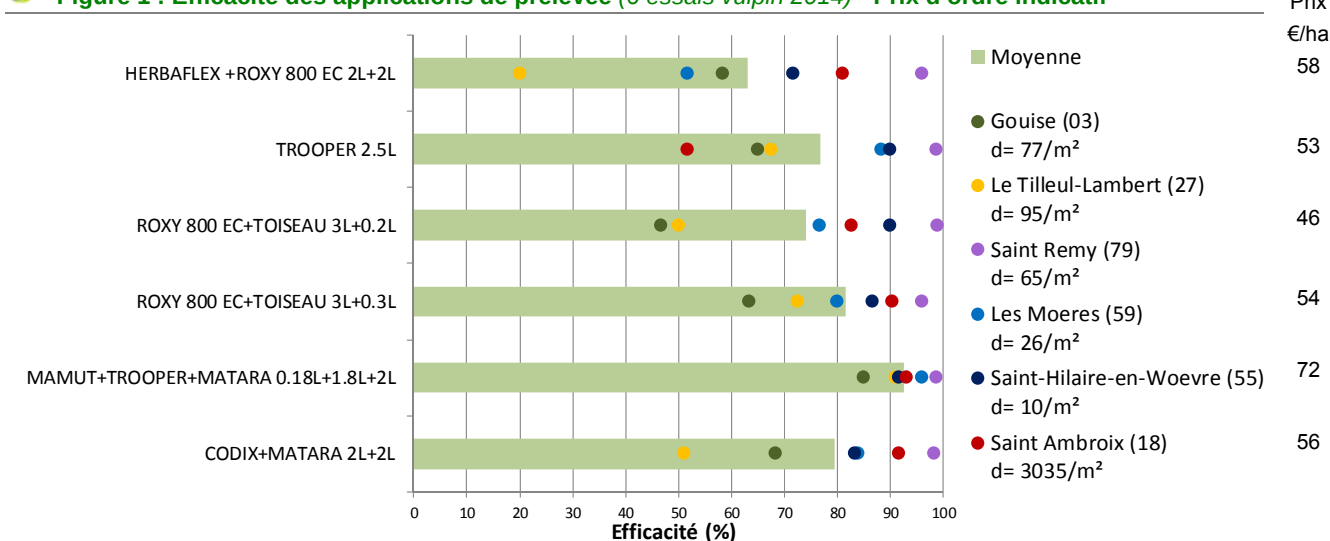
APPLICATIONS UNIQUES A L'AUTOMNE

Applications de prélevée à l'automne

La figure 1 présente les résultats obtenus en prélevée, dans 6 essais. La moyenne de l'ensemble des modalités atteint 78% d'efficacité, ce qui est très encourageant pour la prélevée. La modalité la plus régulière avec 93% d'efficacité, mais également la plus onéreuse (72€ environ), est un mélange triple (MAMUT + TROOPER + MATARA). La combinaison de 4 substances actives (DFF+pendiméthaline+flufénacet+isoproturon) explique

certainement cette excellente efficacité moyenne. Les modalités suivantes se situent 10 à 15 points en dessous - avec TROOPER 2,5l, ROXY 800EC 3l + TOISEAU 0,2l, ROXY 800EC 3l + TOISEAU 0,3l, et CODIX 2l + MATARA 2l. Ces modalités sont plus variables en efficacité et sont comprises entre 74 et 80%. Enfin, une modalité décroche : HERBAFLEX 2l + ROXY 800EC 2l, avec 63% d'efficacité, tirée par l'essai du Tilleul-Lambert.

Figure 1 : Efficacité des applications de prélevée (6 essais vulpin 2014) - Prix d'ordre indicatif



Applications en post-levée d'automne (1-2 F)

En post-levée précoce, 7 essais ont été mis en place, ils sont présentés en figure 2.

L'efficacité moyenne, de l'ensemble des modalités en post-levée précoce, tombe à 67%. Certaines modalités également présentes en prélevée montrent leurs limites à ce stade précoce de post-levée, en particulier les solutions à base de pendiméthaline. Celle-ci est mise en difficulté sur vulpins levés. Ainsi, toutes les modalités avec TROOPER sont en retrait par rapport à la prélevée (-25 points environ). Il est donc essentiel de positionner les substances dans leurs meilleures conditions d'emploi.

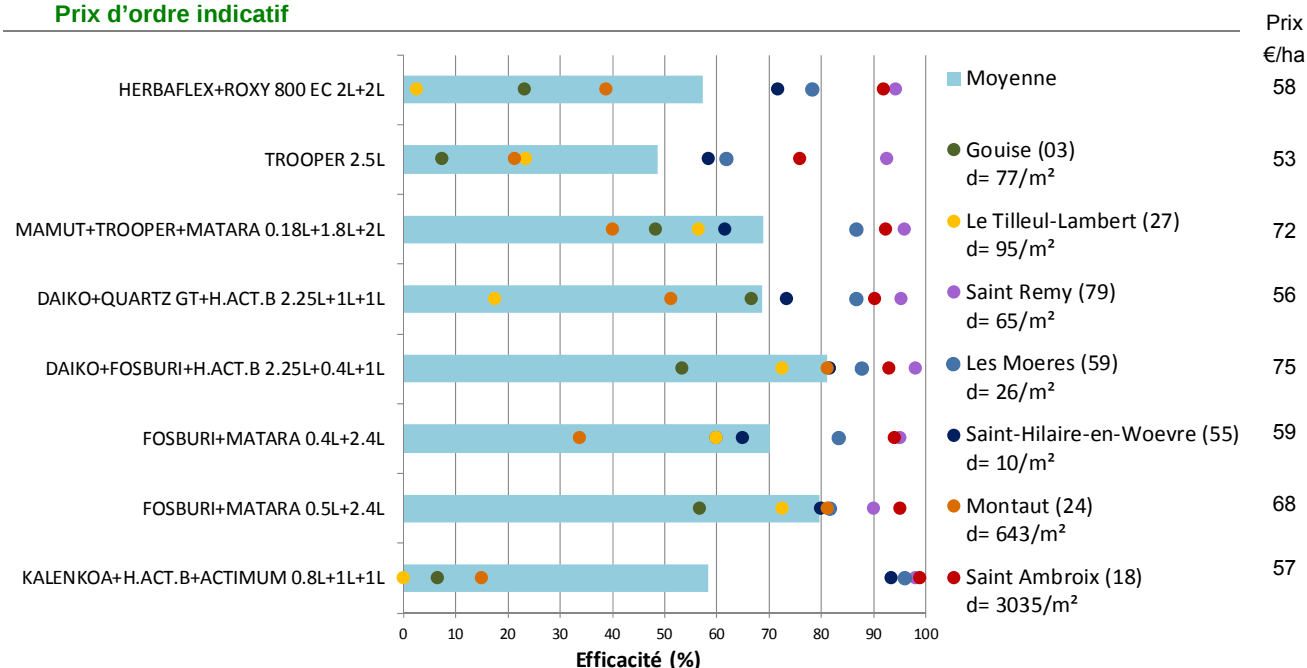
En revanche, les bases FOSBURI sont d'un très bon niveau, associées à DAIKO ou MATARA. Nous pouvons identifier deux très bonnes modalités, avec DAIKO 2,25l + FOSBURI 0,4l + huile 1l ; et FOSBURI 0,5l + MATARA 2,4l. Ces 2 modalités sont à 80% environ. Viennent ensuite un tir groupé de trois modalités dont une déclinaison de dose de FOSBURI avec MATARA (0,4l +

2,4l). Cette modulation de dose de FOSBURI perd 10 points par rapport à la dose de 0,5l. DAIKO 2,25l + QUARTZ GT 1l + huile 1l arrive derrière avec le mélange triple MAMUT 0,18l + TROOPER 1,8l + MATARA 2l. Ces 3 modalités se situent à 79-80% d'efficacité.

Les 2 modalités présentent également en prélevée – HERBAFLEX + ROXY 800EC et TROOPER – décrochent même si HERBAFLEX + ROXY supporte cet effet stade (- 5 points) probablement grâce à l'action foliaire et racinaire du prosulfocarbe et de l'IPU en mélange.

Les résultats les plus étonnants – et démonstratifs de situations très contrastées sur le terrain – sont pour KALENKO + Huile + Actimum, avec deux groupes bien distincts d'essais. Il y a en effet 4 essais excellents et 3 particulièrement décevants. Nous pouvons supposer la présence de populations résistantes dans ces essais. A noter également que le stade 1-2 feuilles est trop précoce pour KALENKO, qui est homologué à partir de 3 feuilles du blé.

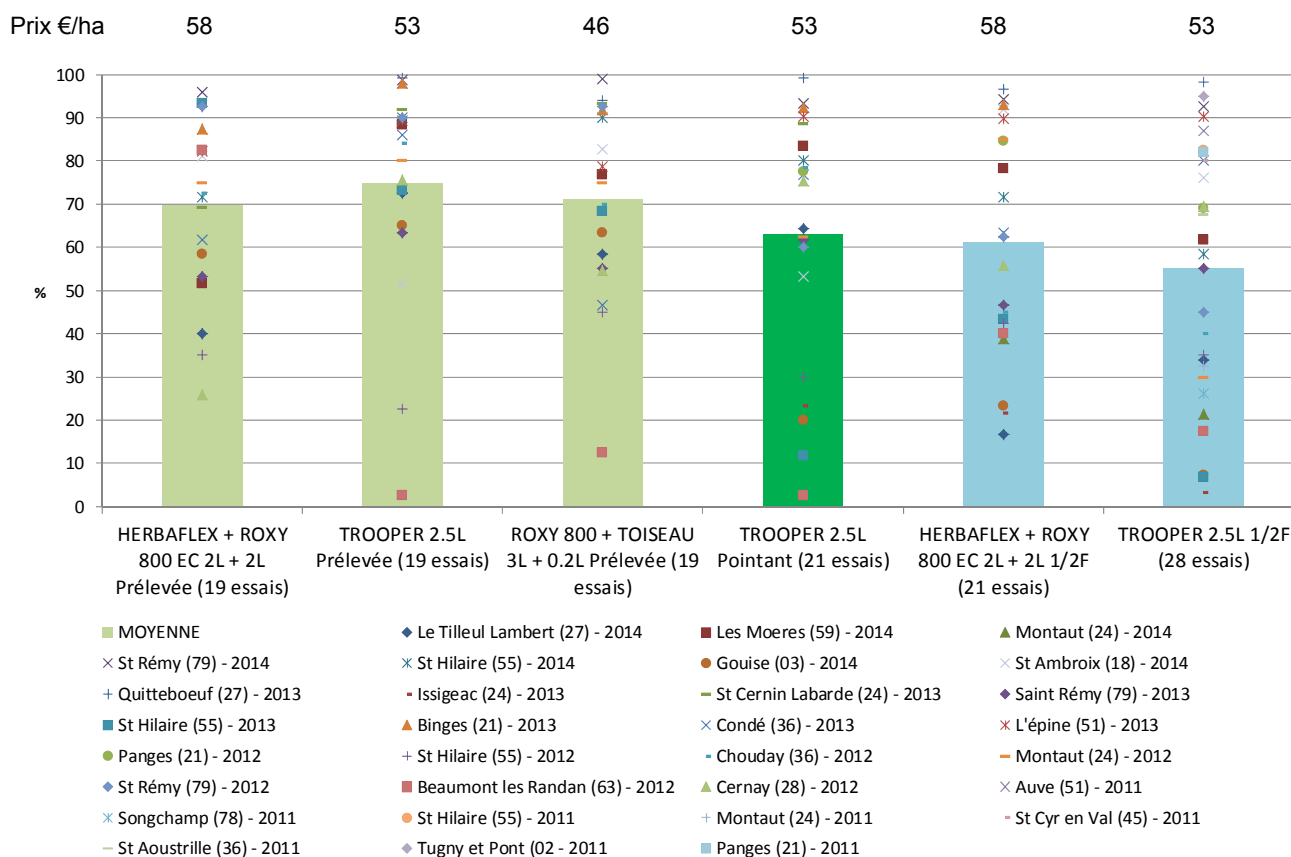
Figure 2 : Efficacité des applications de post-levée d'automne (1-2 feuilles) (7 essais vulpin 2014)
Prix d'ordre indicatif



Afin de lisser l'effet année, la figure 3 présente une comparaison pluriannuelle d'efficacité entre stades, de trois modalités. Nous retrouvons l'effet de la prélevée, avec TROOPER à 2,5l (75% en moyenne) puis très proches, HERBAFLEX + ROXY 800EC et ROXY 800EC

+ TOISEAU (70%). L'effet stade se matérialise par une perte d'efficacité de TROOPER au stade pointant (63% en moyenne) et à 1-2 feuilles (55%). Idem pour HERBAFLEX + ROXY 800EC à 61%.

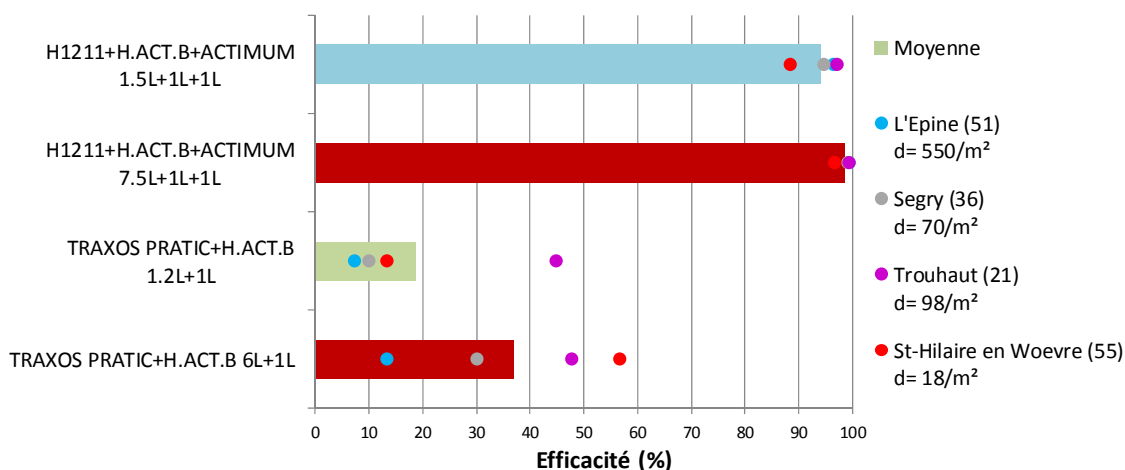
Figure 3 : Comparaison pluriannuelle des modalités de prélevée et de post-levée d'automne (1-2 feuilles) (19 à 28 essais vulpin de 2011 à 2014) - Prix d'ordre indicatif



SORTIE D'HIVER

Les résultats de sortie d'hiver sont très discriminants en fonction des familles d'herbicides utilisés. En effet, les inhibiteurs de l'ALS sont peu touchés par la résistance dans ces 4 essais, alors que les inhibiteurs de l'ACCase sont très impactés avec seulement 37% d'efficacité pour TRAXOS PRATIC à sa dose 5N (figure 4).

Figure 4 : Efficacité en sortie d'hiver sur vulpin, avec H1211 et Traxos Pratic (doses N et 5N) dans 4 essais



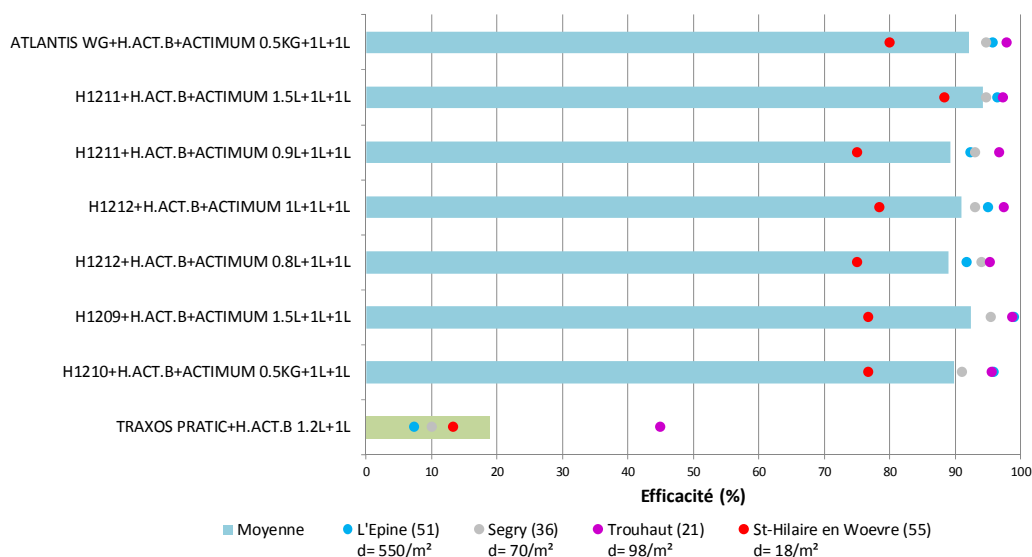
L'étude des déclinaisons de doses des innovations inhibiteurs de l'ALS (pour rappel H1209, H1210, H1211 et H1212) est ainsi facilitée car les efficacités sont globalement bonnes (figure 5). Les 2 références actuelles sur vulpin (ATLANTIS WG à 0,5 kg et TRAXOS PRATIC à 1,2l) ont des efficacités opposées, à l'avantage d'ATLANTIS WG. Attention, il s'agit de situations inféodées à chaque parcelle et à son historique.

La nouvelle formulation d'ATLANTIS WG, en OD, H1211 à pleine dose est légèrement supérieure à ATLANTIS WG (+2 points). En revanche, la déclinaison de dose H1211 0,9l est légèrement inférieure à ATLANTIS WG 0,5 kg. Il y a donc un effet formulation perceptible mais qui ne doit pas se traduire par du sous-dosage, sous peine de déconvenues sur le terrain...

La nouvelle formulation d'ARCHIPEL à pleine dose : H1212 1l est très proche d'ATLANTIS WG 0,5 kg. Pour mémoire, sur vulpin, les formulations WG d'ATLANTIS étaient légèrement supérieures à ARCHIPEL du fait d'une dose de mésosulfuron plus importante à l'hectare. Nous voyons l'effet formulation avec un rattrapage de l'efficacité. Cependant, en diminuant la dose à 0,8l d'H1212, il y a une légère perte d'efficacité, comme pour H1211.

Enfin, H1209 à 1,5l et H1210 à 0,5 kg sont très proches des efficacités observées pour H1211 et H1212. Ceci est logique avec des quantités de mésosulfuron et iodosulfuron apportées, très proches. Nous aurions pu nous attendre à des efficacités supérieures pour H1209, avec l'apport de DFF, malheureusement non visible sur ces 4 essais.

Figure 5 : Etude des innovations H1209, H1210, H1211 et H1212, en comparaison à ATLANTIS WG et TRAXOS PRATIC (4 essais vulpin)



Comme en 2012-2013, nous avons voulu étudier de nouveau l'effet des mélanges de produits foliaires en sortie d'hiver sur l'efficacité, en particulier les associations TRAXOS PRATIC + H1211 (figure 6). Comme évoqué plus haut, l'efficacité de TRAXOS PRATIC est très faible dans ces 4 essais. L'ajout d'une spécialité efficace dans ces essais (H1211) remonte logiquement l'efficacité. Cependant, comme nous l'avons souligné à maintes reprises, il n'y a pas de synergie dans ces cas, seulement de l'additivité : si un produit fait 95% d'efficacité en moyenne à sa pleine dose et un second 20% d'efficacité à sa pleine dose, il y a fort à parier que le mélange des 2 produits fera 95% + 20% sur les 5% de plantes restantes, soit environ 96%. C'est exactement ce que nous obtenons pour le mélange TRAXOS PRATIC 1,2l + H1211 1,5l + huile 1l + Actimum 1l. Idem pour le mélange à doses modulées (89% pour H1211 à 0,9l et 19% pour TRAXOS PRATIC à 1) où nous obtenons 91% d'efficacité (89% + 19% sur les 11% de vulpins restants).

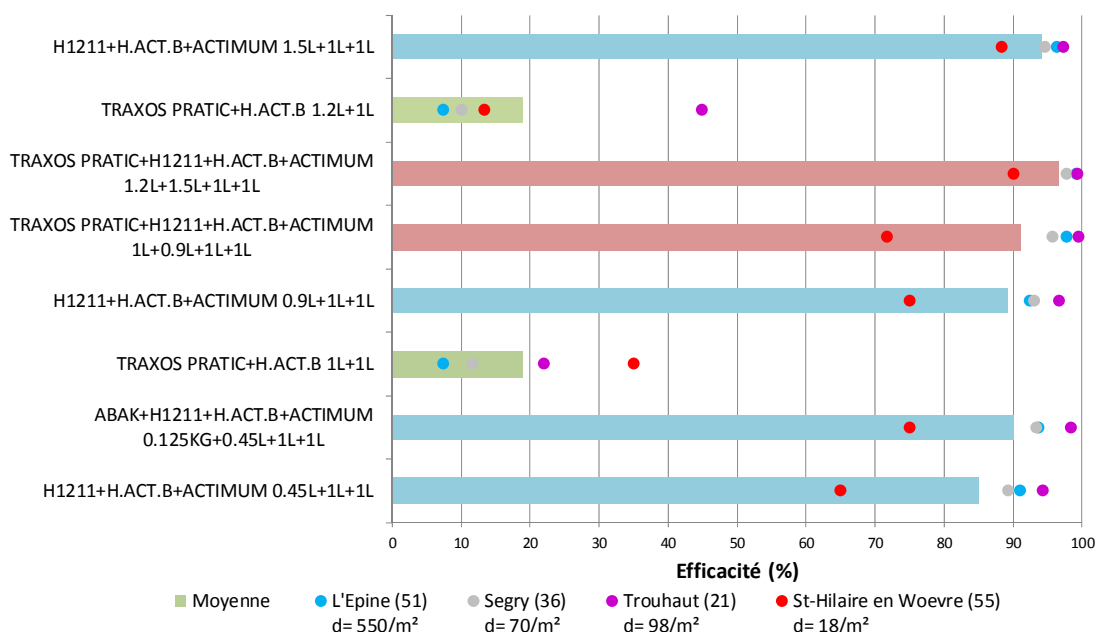
Nous avons également étudié la combinaison de 2 spécialités inhibitrices de l'ALS sur le postulat suivant : est-ce que 2 demi-doses mélangées feront mieux que la pleine dose d'un produit seul ?

Le mélange ABAK et H1211 a été réalisé à demi dose (0,125 kg + 0,45 l – la dose dite vulpin pour H1211 est de 0,9 l). Ces doses ne sont pas recommandées par les firmes. Cette association fait 90% en moyenne alors que H1211 à 0,9 l + huile 1l + Actimum 1l fait 89%.

Les mélanges doivent donc être raisonnés sur des doses pleines et lorsque que tous les produits utilisés fonctionnent ! Cela ne sert à rien de réaliser un mélange avec un produit qui ne fonctionne pas du fait de la présence de populations résistantes.

Pour les situations encore peu touchées par l'installation de populations résistantes aux produits de sortie d'hiver, le mieux reste encore de réaliser un programme en 2 applications : automne puis sortie d'hiver (figure 8).

Figure 6 : Efficacités comparées de mélanges et de produits solos, en sortie d'hiver (4 essais vulpin). Les modalités en mélanges apparaissent en rose



PROGRAMMES DE TRAITEMENT

Prélevée puis post-levée précoce d'automne (1-2 F) : des programmes "tout automne"

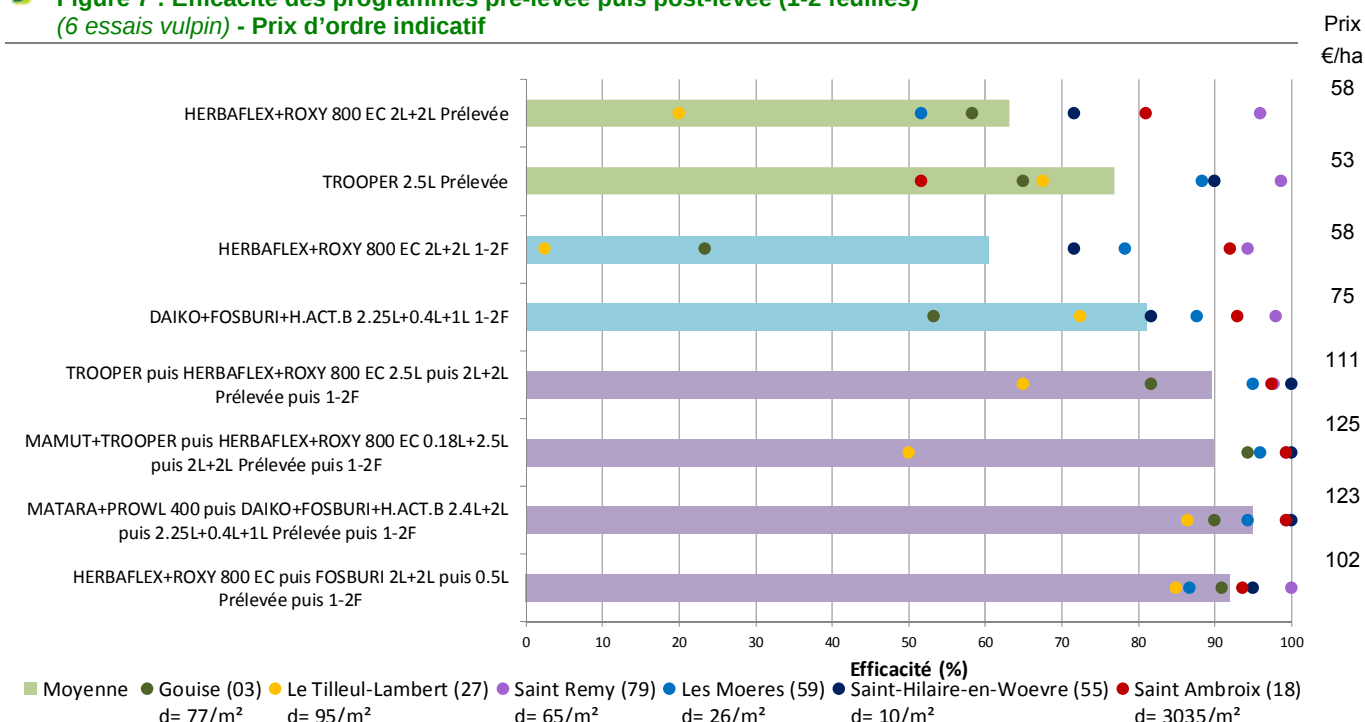
Le recours aux programmes en 2 passages à l'automne a pour objectif le contrôle total dès l'automne des vulpins résistants, car la sortie d'hiver est inefficace dans ces situations. Il y a donc un investissement important à prévoir (environ 110-120€) mais qui se justifie si l'on souhaite encore avoir du blé dans la parcelle en juillet...

Nous voyons immédiatement que ces 4 modalités sont très efficaces et surtout régulières (figure 7). Elles se

tiennent à 5 points d'écart, la meilleure étant MATARA 2,4l + PROWL 2l puis DAIKO 2,25l + FOSBURI 0,4l + huile 1l. Le programme, avec HERBAFLEX + ROXY 800EC en post, est pénalisé par l'apport limité de cette association dans l'essai du Tilleul-Lambert. En revanche, dans les 5 autres essais, cette modalité est en tête avec 97% d'efficacité moyenne.

L'apport par rapport aux applications solos est net pour les modalités de prélevée TROOPER et HERBAFLEX + ROXY 800EC, plus limité pour DAIKO + FOSBURI qui était déjà d'un bon niveau en solo.

Figure 7 : Efficacité des programmes pré-levée puis post-levée (1-2 feuilles) (6 essais vulpin) - Prix d'ordre indicatif



Post-levée à l'automne (1-2 F) puis sortie d'hiver

Pour les situations encore peu touchées par l'installation de populations résistantes aux produits de sortie d'hiver, le mieux reste encore de réaliser un programme en 2 applications : automne puis sortie d'hiver (figure 8).

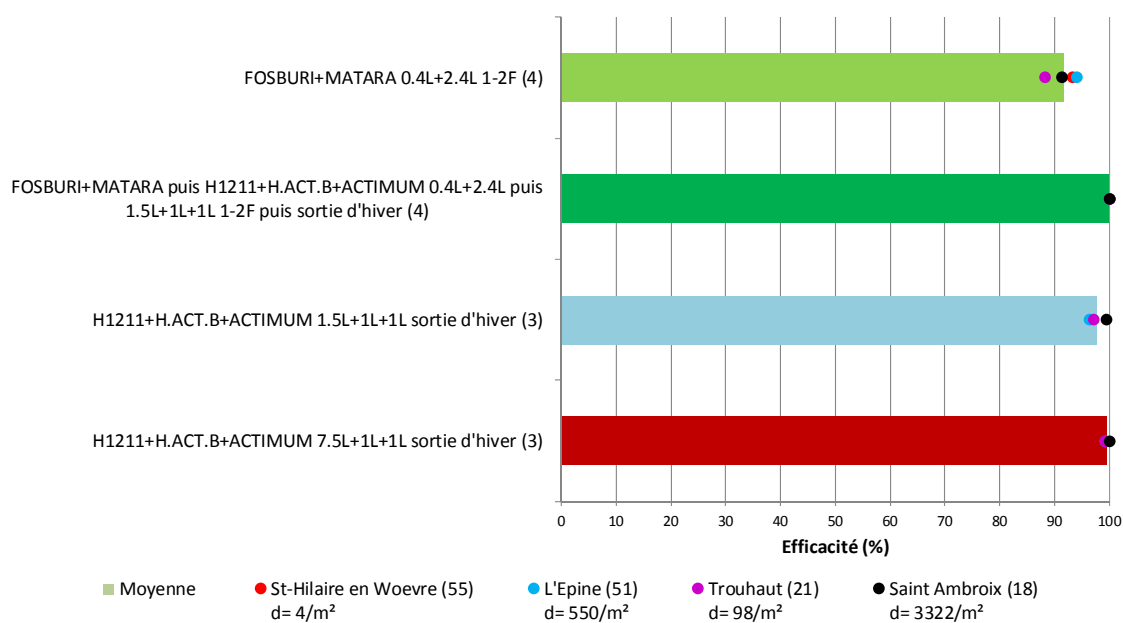
La modalité la plus régulière est bien entendu le programme car les premières levées de vulpin sont gérées, et le contrôle des vulpins récalcitrants est assuré par la sortie d'hiver. Cela n'est possible qu'à 2 conditions:

- L'automne doit être très efficace (viser l'efficacité maximale)
- La sortie d'hiver doit également être efficace.

Cette base de programme, à savoir une partie automne efficace suivie par une sortie d'hiver efficace est désormais la base du désherbage.

A noter qu'aucune des situations avec de la sortie d'hiver unique n'atteint les 100% d'efficacité contrairement aux programmes. Sur des populations importantes comme celles de St Ambroix (3222 vulpins au mètre carré) 99% d'efficacité reste insatisfaisant (environ 20 vulpins/m² restants).

Figure 8 : Efficacités comparées de 3 stratégies (automne, sortie d'hiver et programme automne puis sortie d'hiver) (4 essais vulpin) – entre () le nombre d'essais par modalité. Attention la modalité H1211 à 7,5l/ha est à 5N et non homologuée



Crédit : ARVALIS - Châlons

PHYTOTOXICITE

Les problèmes de phytotoxicité inquiètent généralement lors des applications de produits racinaires. Celles-ci peuvent être importantes dans certaines conditions (voir encadré Recommandations). Elles restent cependant moins impactantes sur le rendement final que des phytotoxicités liées à des applications de sortie d'hiver. En effet, à l'exception de pertes de pieds importantes ou de plantes « grillées », les céréales à paille restent des plantes avec une forte capacité de compensation à cette période.

Les 7 essais étudiés en 2014 sont représentatifs, avec des situations à risque et des situations sans problème (applications faites dans de bonnes conditions - figure 9).

Les notes de post-levée précoce sont en moyenne inférieures à 1, soit un niveau inférieur voire égal à celles observées avec des inhibiteurs de l'ALS dans 4 essais sur cette thématique (figure 10).

La note moyenne des modalités de prélevée est de 0.8, légèrement supérieure à la post-levée précoce (0.6). La

pendiméthaline, présente dans TROOPER a pu accentuer ces notes, notamment en situations de semis mal enterrés.

En situations de programmes d'automne, la moyenne des 4 modalités étudiées est de 1. Sur l'ensemble des modalités d'automne, seules 3 modalités dépassent la notation de 3, à T+14j :

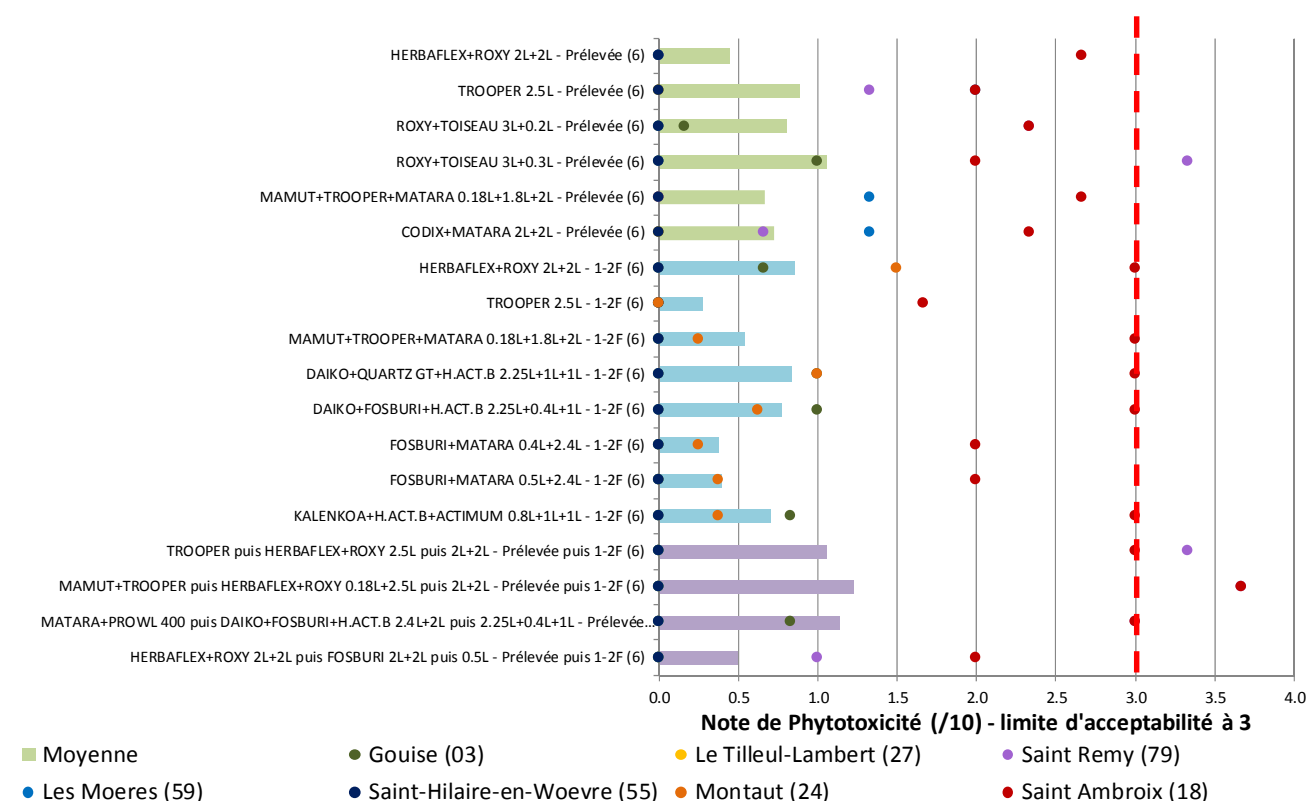
- MAMUT+TROOPER puis HERBAFLEX+ROXY 0.18L+2.5L puis 2L+2L : prélevée puis 1-2F

- TROOPER puis HERBAFLEX+ROXY 2.5L puis 2L+2L : prélevée puis 1-2F

- ROXY+TOISEAU 3L+0.3L : prélevée

La pendiméthaline, de même que le prosulfocarbe associé (soit à du DFF, soit à une urée) sont en partie responsables de ces notes supérieures à la moyenne. Néanmoins, à l'exception de pertes massives de pieds, les conséquences sur le rendement sont nulles – voir encadré Recommandations.

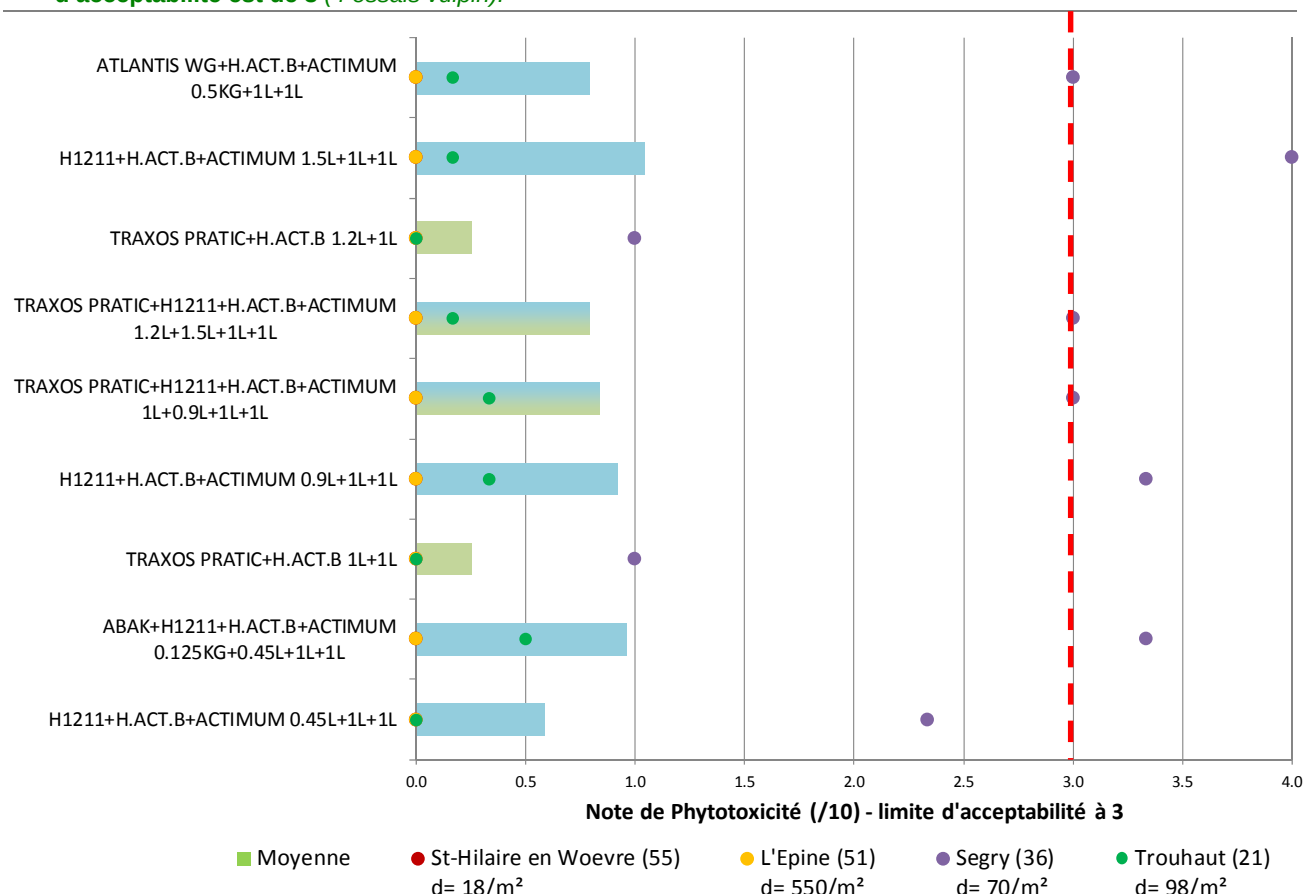
Figure 9 : Notations des phytotoxicités dans les modalités de prélevée ou post précoce à 1-2 feuilles ou en programme d'automne, T+14j - le seuil d'acceptabilité est de 3 (7 essais vulpin).



En sortie d'hiver, la moyenne des notes de phytotoxicité est de 0.7 (figure 10), à T+14j. La nouvelle formulation d'ATLANTIS (H1211) est un peu plus agressive qu'ATLANTIS WG. Nous retrouvons ici l'effet des OD – visible également sur l'efficacité. Contrairement aux inhibiteurs de l'ALS, les inhibiteurs de l'ACCCase sont très

sélectifs (note moyenne de 0.25 pour TRAXOS PRATIC). En revanche, le mélange de TRAXOS PRATIC et de H1211 est logiquement plus agressif mais moins que H1211 seul, à la même dose. La forte charge en safeneur pourrait être une explication à cette moindre agressivité.

Figure 10 : Notations des phytotoxicités dans les modalités de sortie d'hiver, à T+14j - le seuil d'acceptabilité est de 3 (4 essais vulpin).



Recommandations classiques pour les applications de produits racinaires

Attention aux sols filtrants ou battants sur lesquels il est recommandé de baisser les doses par rapport à celles présentées dans cet article, quelles que soient les conditions climatiques.

Quels que soient les produits racinaires choisis, le traitement doit s'effectuer sur une culture bien enterrée, sans grains en surface, afin d'éviter des pertes de pieds importantes. En cas de fortes pluies prévues (plusieurs dizaines de millimètres), ou de fortes amplitudes thermiques avec des pics négatifs importants (inférieures à -3,-5°C) il est préférable de reporter les applications prévues.

L'ESSENTIEL A RETENIR

La lutte contre les vulpins doit s'intensifier et jouer sur plusieurs tableaux.

Le premier est agronomique en actionnant tous les leviers efficaces, adaptés à son milieu, afin de limiter les densités dans la céréale. Cela passe par la rotation, le travail du sol, les faux semis, éventuellement les semis décalés.

Ensuite, le programme de désherbage ne doit pas être pris à la légère et doit s'appuyer sur les règles suivantes :

- Le plus tôt est le mieux : Il est essentiel de bâtir un programme avec une prélevée ou une post-levée précoce

- L'intervention d'automne doit être « forte » : l'objectif est de viser le maximum d'efficacité. Cela passera généralement par une association, en choisissant les meilleures stratégies pour le stade de passage envisagé. EX : TROOPER + MAMUT + MATARA en prélevée et une base FOSBURI en post-levée,

- La sortie d'hiver est parfois optionnelle, en situations résistantes, auquel cas, tout se fait à l'automne,

- Bannir les mélanges de produits anti-vulpin de sortie d'hiver dès lors que des populations résistantes ont été identifiées.

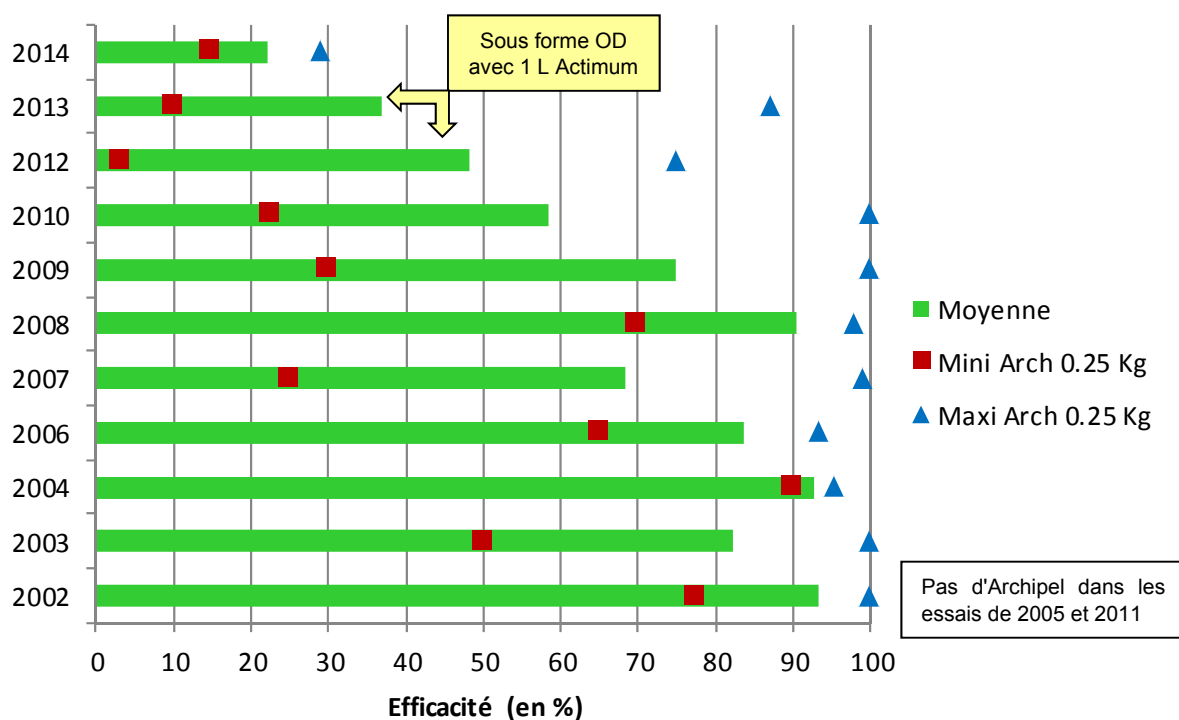
Lutte contre le ray-grass

Résultats des expérimentations 2014

Les résultats d'essais désherbage de la campagne passée confirment ceux des dernières années. La maîtrise du désherbage en un seul passage en sortie d'hiver devient de plus en plus difficile (figure 1). Ces résultats reflètent nettement l'état de la plaine qui est encore, une année de plus, loin d'être propre. Ils soulignent donc l'intérêt des stratégies à base d'au moins une application d'automne avec des produits racinaires. Ces applications sécurisent les efficacités

mais leur intérêt ne s'arrête pas là. En effet, en permettant l'alternance des modes d'action et en étant positionnés précocement sur les cultures, les produits racinaires sont un rempart contre le développement des résistances et permettent de préserver le potentiel rendement des parcelles infestées. Sauf cas particulier (ray-grass sensibles et infestations faibles), le raisonnement via un unique passage en sortie d'hiver est à proscrire car trop aléatoire en terme d'efficacité.

Figure 1 : Evolution des efficacités d'Archipel à 0.25 kg + adjuvant(s) appliqué fin tallage sur ray-grass au cours des 11 dernières années dans les essais désherbage d'ARVALIS Institut du végétal (situations variables : faible à forte infestation en présence ou non de résistance)



6 essais ont été mis en place durant la campagne 2013-2014 pour comparer les différentes stratégies à l'automne :

- Application de prélevée à l'automne (prélevée)
- Application de post-levée précoce d'automne (1-2F de la céréale)
- Application de prélevée rattrapée par de la post-levée précoce d'automne (prélevée puis 1-2F)

3 essais, dont seulement 2 exploitables ont été mis en place pour travailler sur les stratégies mêlant de la sortie d'hiver :

- Application unique de sortie d'hiver (stade tallage-fin tallage)
- Application de post-levée précoce rattrapée par une application de sortir d'hiver (1-2F puis tallage)

Le tableau 1 résume les spécialités étudiées durant la campagne 2013-2014

Tableau 1 : Codage, composition et doses des spécialités expérimentées

Codage	Composition	Groupe de mode d'action *	Dose homologuée
H1210	Mésosulfuron + Iodosulfuron + Amidosulfuron + méfenpyr	B + B + B	0.5 kg/ha
H1211	Mésosulfuron + Iodosulfuron + méfenpyr	B + B	1.5 l/ha (« Atlantis » sous formulation OD)
H1212	Mésosulfuron + Iodosulfuron + méfenpyr	B + B	1 l/ha (« Archipel » sous formulation OD)
AUBAINE	Chlortoluron 500 g/l + Isoxaben 18.7g/l	C2 + L	3.6 l/ha
ABAK	Pyroxsulame 75 g/kg + cloquintocet 75 g/kg	B	0.25 kg/ha
ARCHIPEL	Mésosulfuron 30 g/kg + Iodosulfuron 30 g/kg + méfenpyr	B + B	0.25 kg/ha
AXIAL PRATIC	Pinoxaden 50 g/l + cloquintocet	A	1.2 l/ha
CARAT	Flurtamone 250 g/l + Diflufénicanil 100 g/l	F1 + F1	1 l/ha
CODIX	Pendiméthaline 400 g/l + Diflufénicanil 40 g/l	K1 + F1	2.5 l/ha
CONSTEL	Chlortoluron 400 g/l + Diflufénicanil 25 g/l	C2 + F1	4.5 l/ha
DAIKO	Prosulfocarbe 800 g/l + Clodinafop 10 g/l + cloquintocet	N + A	3 l/ha (2.25 à l'automne)
DEFI	Prosulfocarbe 800 g/l	N	5 l/ha
FOSBURI	Flufénacet 400 g/l + DFF 200 g/l	K3 + F1	0.6 l/ha
HERBAFLEX	Isoproturon 500 g/l + Béflubutamide 85 g/l	C2 + F1	2 l/ha
MAMUT	Diflufénicanil 500 g/l	F1	0.375 l/ha
ROXY 800 EC	Prosulfocarbe 800 g/l	N	5 l/ha
TOISEAU	Diflufénicanil 500 g/l	F1	0.375 l/ha
TOLURGAN 50 SC	Chlortoluron 500 g/l	C2	3.6 l/ha
TROOPER	Flufénacet 60 g/l + Pendiméthaline 300 g/l	K3 + K1	2.5 l/ha

* : A = substances actives de la famille des FOP/DEN/DIMES

B = substances actives de la famille des inhibiteurs de l'ALS (sulfonylurées, etc...)

L'alternance de groupes de modes d'action est indispensable afin de prévenir l'apparition d'adventices résistantes.



Crédit : N. CORNEC

APPLICATIONS UNIQUES A L'AUTOMNE

Applications de prélevée à l'automne

Jugées « sans visibilité », les applications de prélevée restent cantonnées aux régions d'élevage et uniquement à certains bassins céréaliers. Elles représentent cependant une solution idéale. En effet, en passant précocement, elles permettent de toucher des adventices lors de leur germination, ce qui augmente leur efficacité et lève la concurrence tôt. De plus, lors de campagnes pluvieuses à l'automne comme les deux dernières que nous avons vécues, ce positionnement permet de pouvoir sortir le pulvérisateur. En effet, si les agriculteurs peuvent semer, il leur est aussi possible de traiter leurs cultures. Les possibilités de passage en post-levée des céréales, même précoces, ne sont-elles jamais garanties. Il s'agit également de la base des programmes composés de deux applications d'automne, maintenant nécessaires sur certaines populations résistantes.

La gamme des produits efficaces contre les ray-grass en prélevée est assez large, elle est composée notamment du TROOPER, chlortoluron (nombreuses spécialités) et prosulfocarbe (DEFI et ROXY 800 EC). Ces trois types de produits représentent les solutions les plus souvent associées en prélevée contre du ray-grass. Afin d'optimiser leur efficacité, ils peuvent être associés entre eux ou à des spécialités à base de DFF (CARAT* par exemple ou des produits à base de DFF solo). * Ce produit n'est pas préconisé sur blé par la société à ce stade.

L'automne 2013 a bénéficié de bonnes conditions d'efficacité des herbicides racinaires, avec des sols humides. De fait, les niveaux d'efficacité observés à l'automne sont très bons avec une moyenne de 74% toutes applications de prélevée confondues. Elle dépasse les 86% d'efficacité si on ne prend pas en

compte l'essai de Sainte-Croix dont les efficacités n'ont pas dépassé les 30% (forte densité liée à un tallage important et des relevées, ainsi que des pertes possibles de produits suite aux pluies importantes). L'ensemble des modalités se tiennent dans une quinzaine de points (figure 2). Cependant, on peut observer un trio de tête. Il est composé de :

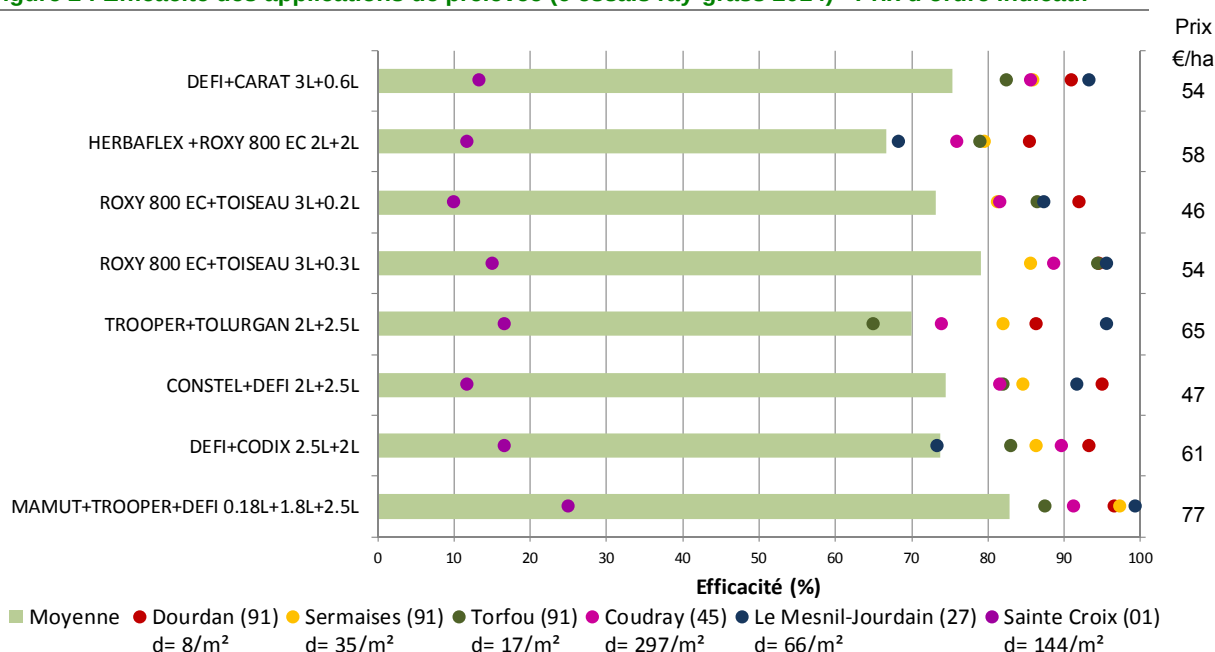
- MAMUT + TROOPER + DEFI (0.18l+1.8l+2.5l) qui avec 83 points d'efficacité présente les meilleurs résultats pour une application solo d'automne. 5 essais sur 6 ont des efficacités supérieures à 85%. L'utilisation de 4 substances actives est efficace mais limite les possibilités d'une deuxième application en post précoce à l'automne (seul un chlortoluron solo reste possible).

- ROXY 800 EC + TOISEAU (3l+0.3l) atteint une efficacité de 79%. Ce ratio de doses devance de 6 points le même mélange appliqué à 3l+0.2l, soit 100g de DFF contre 150g. Attention à la dose de 150g de DFF appliquée.

- DEFI + CARAT (3l+0.6l) avec 75 points d'efficacité confirme les bons résultats obtenus ces dernières années sur ray-grass à ce stade. Cette association présente une bonne homogénéité avec 5 essais sur 6 supérieurs à 80% d'efficacité. (Attention, CARAT n'est pas préconisé par la firme en prélevée sur blé).

CONSTEL + DEFI (2l+2.5l) et DEFI + CODIX (2.5l+2l) restent performant avec en moyenne des efficacités supérieures à 70%. HERBAFLEX + ROXY 800 EC (2l + 2l) avec 67% d'efficacité est moins performant cette année que lors des dernières campagnes. Il garde un intérêt grâce à sa polyvalence sur ray-grass et sur vulpin. L'association de chlortoluron et de TROOPER atteint les 70%.

Figure 2 : Efficacité des applications de prélevée (6 essais ray-grass 2014) - Prix d'ordre indicatif

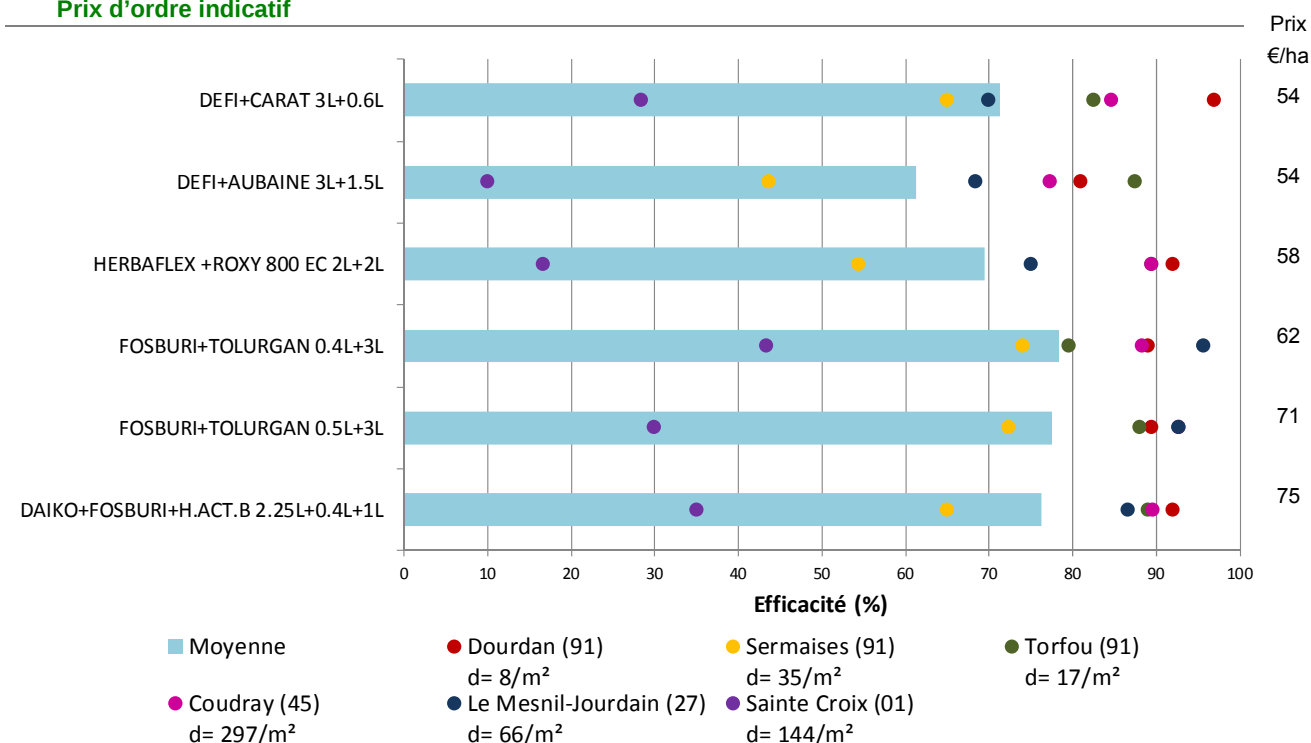


Applications en post-levée d'automne (1-2F)

La post-levée précoce classique effectuée de 1 à 2 feuilles de la céréale traitée reste le positionnement le plus fréquemment visé. Les différentes applications qui y sont testées sont possibles à des stades plus tardifs en post-levée d'automne, cependant bon nombre de produits voient leur efficacité diminuée lors d'applications plus tardives, celles-ci étant généralement effectuées sur des adventices plus développées. FOSBURI en est un parfait exemple, il sera d'autant plus efficace s'il est appliqué précocement. Dans les essais 2014, la post-levée est dominée par les associations de produits à base de FOSBURI. En effet, l'association de FOSBURI avec du chlortoluron ou du prosulfocarbe au sein du DAIKO permettent d'obtenir les meilleures efficacités à ce stade. Elles sont comprises entre 76 et

78% (figure 3). Attention, les associations de FOSBURI avec du prosulfocarbe, via du DAIKO, du DEFI ou du ROXY 800 EC ne sont pas préconisées par les firmes, malgré leur apport intéressant. HERBAFLEX + ROXY 800 EC (2l+2l) et DEFI + CARAT (3l+0.6l) atteignent les 70 points d'efficacité en moyenne. Le DEFI + CARAT est moins percutant qu'en prélevée, l'association HERBAFLEX + ROXY 800 EC est stable aux deux positionnements testés. Pour finir, l'association de DEFI + AUBAINE à 3l+1.5l est en retrait avec 61% d'efficacité. La dose de 750g de chlortoluron apportée est sans doute un peu faible pour atteindre le niveau des autres solutions testées. Classiquement, en situations très difficiles de ray-grass, les doses employées pour DEFI + chlortoluron sont de 2l à 2,5l de DEFI et 3l de chlortoluron.

Figure 3 : Efficacité des applications de post-levée d'automne (1-2F) (6 essais ray-grass 2014)
Prix d'ordre indicatif



Afin de solidifier ces résultats, une synthèse pluriannuelle des essais d'ARVALIS Institut du végétal reprenant certaines des modalités de prélevée ou de post-levée appliquées en 2014 a été effectuée. Elle permet de comparer les efficacités de 4 associations de prélevée (DEFI + CARAT, HERBAFLEX + ROXY 800 EC, ROXY 800 EC + TOISEAU et TROOPER + TOLURGAN 50SC) et 3 associations de post-levée précoce (DEFI + CARAT, HERBAFLEX + ROXY 800 EC et FOSBURI + TOLURGAN 50SC) (figure 4).

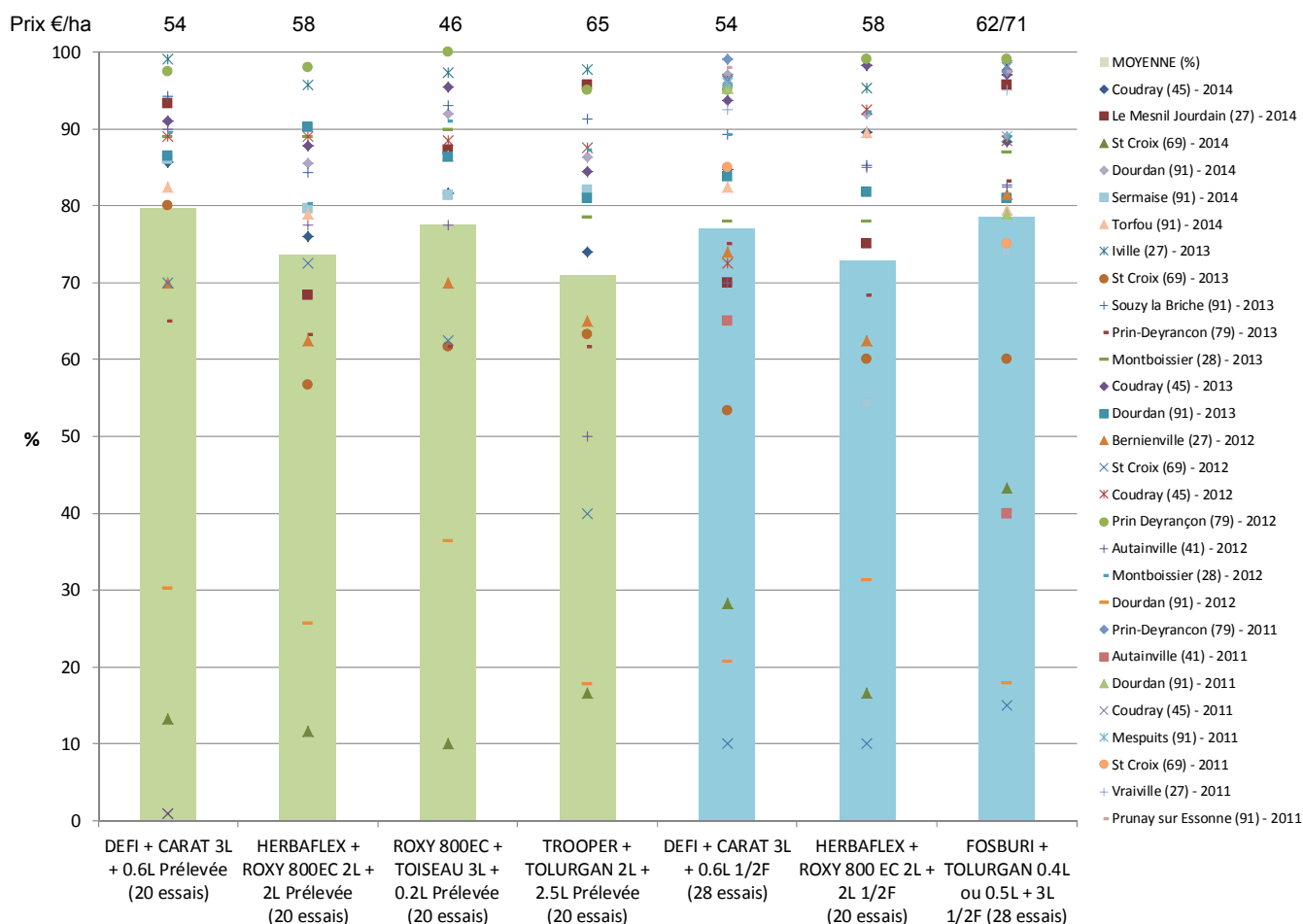
En prélevée on retrouve le bon comportement de DEFI + CARAT (3l+0.6l) (CARAT non préconisé par la firme à ce stade en blé) et de ROXY 800 EC + TOISEAU

(3l+0.2l). Ces deux modalités atteignent respectivement les 80 et 78% d'efficacité en moyenne sur 20 essais.

HERBAFLEX + ROXY 800 EC et TROOPER + TOLURGAN 50SC sont intéressants mais moins percutants, ils présentent 74 et 71 points d'efficacité chacun.

Alors HERBAFLEX + ROXY 800 EC se maintient en post-levée précoce, 73% contre 74% en prélevée. DEFI + CARAT est légèrement en retrait en post-levée avec 77% contre 80% en prélevée. L'association de FOSBURI avec du chlortoluron est comme en 2014 la plus performante à ce positionnement avec 79 points d'efficacité.

Figure 4 : Synthèse pluriannuelle des efficacités d'applications de prélevée (en vert) et de post-levée d'automne (1-2F) (en bleu) (20 à 28 essais ray-grass de 2011 à 2014) - Prix d'ordre indicatif

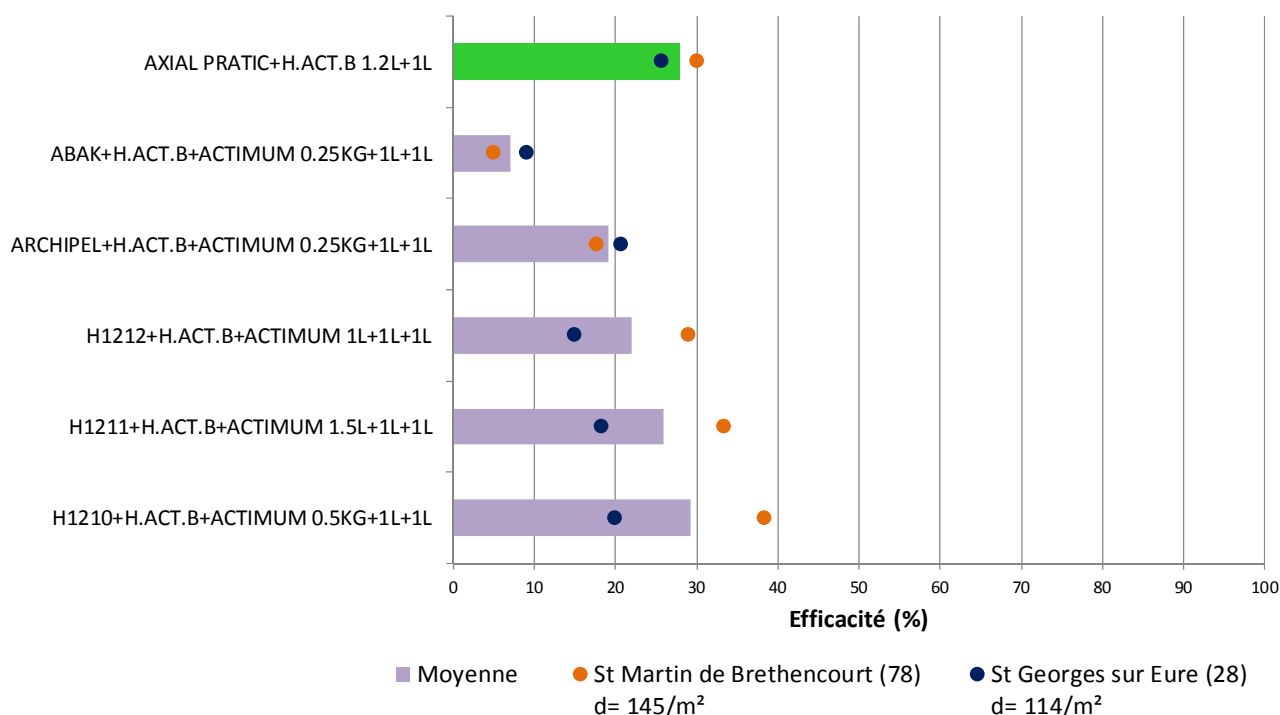


Applications uniques de sortie d'hiver

Depuis 6 à 7 ans, les efficacités moyennes des produits inhibiteurs de l'ALS (ABAK, ATLANTIS WG, ARCHIPEL, par exemple) diminuent sur ray-grass dans de nombreuses parcelles. Alors qu'à leur arrivée sur le marché, ces produits obtenaient très régulièrement des efficacités maximales, celles-ci sont désormais plus aléatoires et varient de 0 à 100%. Ces résultats sont dus principalement à l'augmentation des populations résistantes à ces produits - certaines restent cependant sensibles. A ces problèmes, s'ajoutent des pertes d'efficacités des produits à base de pinoxaden (AXIAL PRATIC, TRAXOS PRATIC), qui eux aussi voient leur efficacité varier selon le statut de résistance aux inhibiteurs de l'ACCCase des populations de ray-grass.

Logiquement, nous retrouvons des résultats de sortie d'hiver, dans les 2 essais mis en place en 2014, extrêmement décevants pour les inhibiteurs de l'ALS et les inhibiteurs de l'ACCCase. Les efficacités varient de 5 à 40% d'efficacité pour les différents produits testés avec ces deux modes d'action (figure 5). Cela comprend les nouveautés H1211 et H1212 (nouvelles formulations d'ATLANTIS WG et d'ARCHIPEL) ainsi que le H1210, qui sont légèrement supérieurs à l'Archipel présent dans ces essais, mais ne permettent pas de gagner plus de 15 points d'efficacité. L'ensemble des produits inhibiteurs de l'ALS sont testés avec 1l d'huile ACTIROB B et 1l d'ACTIMUM. L'AXIAL PRATIC appliqué avec 1l d'huile ACTIROB B ne dépasse pas les 30% d'efficacité. La résistance à ces deux modes d'action progresse.

Figure 5 : Efficacité des applications uniques de sortie hiver (2 essais ray-grass 2014)

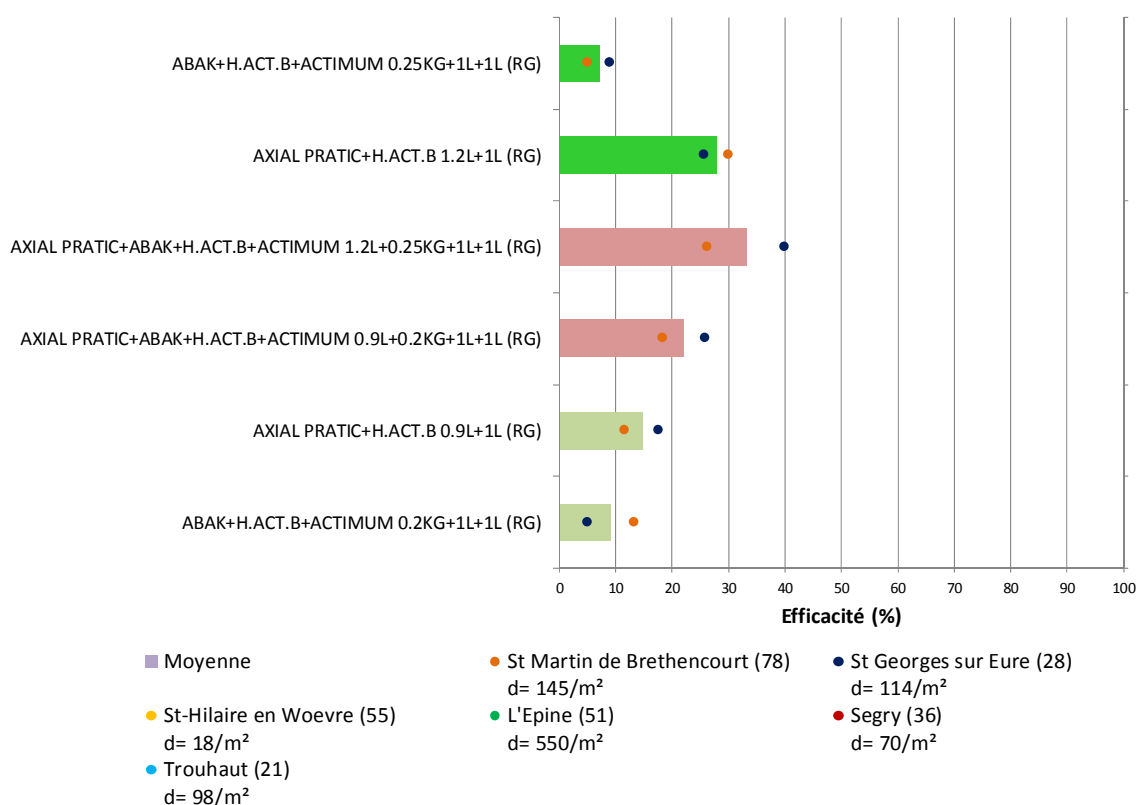


Face à des situations très infestées en sortie d'hiver, soit à cause d'une absence de passage à l'automne, soit à cause de très fortes infestations de base, il est tentant de vouloir associer deux produits en sortie d'hiver afin d'être plus efficace. Ces mélanges sont malheureusement souvent appliqués, pour des raisons de coût, à des doses réduites pour les 2 produits associés. **En plus d'augmenter la pression de sélection sur les populations traitées (en baissant les doses, on sélectionne des plantes résistantes aux deux modes d'action utilisés), on n'obtient pas automatiquement des efficacités plus intéressantes.** Des mélanges aux deux doses pleines des produits AXIAL PRATIC et ABAK (1.2l+0.25kg+1l+1l) ainsi qu'à leur dose réduite (80% de la dose à 0.9l+0.2kg+1l+1l) ont été testés et comparés aux doses pleines et réduites des deux produits en application solo (figure 6). Dans les deux essais mis en place, où les deux produits seuls ont des efficacités très faibles, le mélange des doses réduites est moins bon que la dose pleine du produit le « plus efficace » (22% d'efficacité pour le mélange aux doses réduites contre 28% pour l'AXIAL PRATIC à pleine dose). L'efficacité est en effet apportée principalement par le produit le plus efficace (l'AXIAL PRATIC dans ces deux situations), qui se retrouve donc à dose réduite dans le mélange (15% d'efficacité en

moyenne en application solo à 0.9l contre 28% à 1.2l) et n'est donc pas à sa dose efficace. Si un mélange doit être fait dans ces situations où l'on ne connaît pas précisément l'efficacité des produits de sortie d'hiver, il est essentiel de réaliser un mélange des 2 produits à leur dose pleine. On prend moins de risque à la fois d'un point de vue pression de sélection et efficacité finale. Ainsi dans ces deux essais, le mélange AXIAL PRATIC + ABAK + H + ACTIMUM aux doses homologuées (1.2l+0.25kg+1l+1l) atteint 33% d'efficacité soit 11 points de plus que le mélange aux deux doses réduites. Le gain avec le produit le plus efficace des deux est faible, cependant, on n'a ni perdu en efficacité, ni augmenté la pression de sélection. Les mélanges de sortie d'hiver aux doses réduites ne compensent pas des pertes d'efficacité d'un des produits du dit mélange.

La règle de base est donc de ne pas utiliser le produit (ou le mode d'action) concerné par la résistance. D'un point de vue efficacité, il n'apportera rien et, le produit non concerné par la résistance à sa pleine dose sera équivalent à un mélange même aux deux doses pleines. Mais en cas de doute sur l'état de résistance de sa parcelle et face à une situation très infestée en sortie d'hiver, il est préférable d'appliquer les deux produits à leur dose pleine.

Figure 6 : Efficacité des applications uniques de sortie hiver : les produits seuls ou en association
(2 essais ray-grass 2014)



PROGRAMMES DE TRAITEMENTS

Prélevée puis post-levée précoce d'automne (1-2F) : des programmes 'tout-automne'

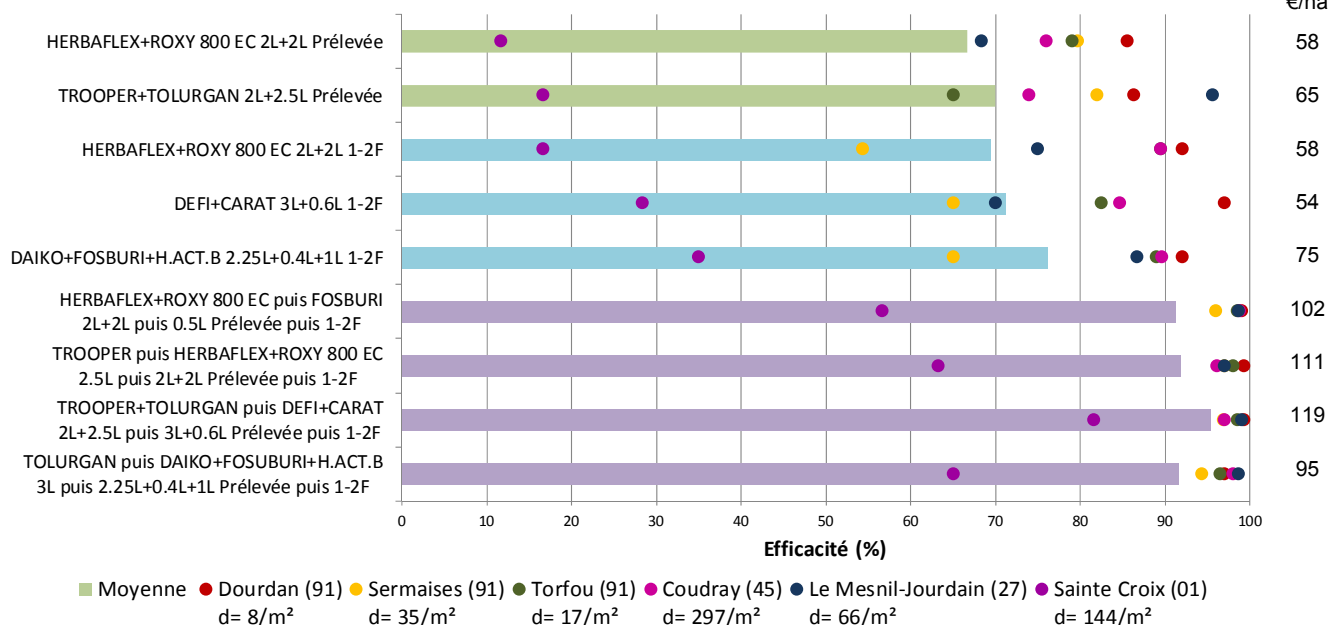
Les programmes 'tout-automne' sont déjà fréquents chez nos voisins anglais, qui peuvent même monter jusqu'à trois applications pour gérer leurs vulpins résistants. Les situations sans apport possible en sortie d'hiver ne sont pas encore aussi fréquentes en France, mais existent. Les programmes 'tout automne' testés en 2014 s'articulent autour d'un premier passage en prélevée complété par un passage en post-levée précoce (1-2F du blé). Quatre modalités ont été étudiées : HERBAFLEX + ROXY 800 EC 2l+2l puis FOSBURI 0.5l ; TROOPER 2.5l puis HERBAFLEX + ROXY 800 EC 2l+2l ; TROOPER + TOLURGAN 50SC 2l+2.5l puis DEFI + CARAT 3l+0.6l ; et TOLURGAN 50SC 3l puis DAIKO + FOSBURI + H 2.25l+0.4l+1l (figure 7). Pour une meilleure compréhension des résultats, des modalités solos présentes dans une des deux applications des programmes ont été ajoutées dans le graphique. Ces programmes 'tout automne' apportent en moyenne des gains de 15 à 20 points d'efficacité par rapport aux différentes applications solos. Ils se sont

révélés très efficaces, avec des efficacités moyennes supérieures à 91% et même supérieures à 97% au sein de 5 essais sur 6. Ils permettent donc un gain d'efficacité ainsi que de régularité et sont précieux dans des situations où la sortie d'hiver est défaillante (résistance aux FOP/DEN et aux inhibiteurs de l'ALS). Pour les applications de programme 'tout-automne', il est nécessaire de ne pas viser des programmes trop faibles si l'on veut atteindre de bonnes efficacités. Les meilleurs programmes sont ceux qui cumulent deux produits en prélevée et en post-levée. En effet TROOPER + TOLURGAN 50SC complété par DEFI + CARAT présente la meilleure efficacité (95% en moyenne) ainsi que la meilleure régularité.

Ce sont donc des possibilités à envisager pour toutes les situations où la sortie d'hiver est défaillante (résistance FOP/DEN et inhibiteurs de l'ALS). En revanche, il est à noter que les possibilités de ré-intervention, en sortie d'hiver, en situations résistantes avérées, sont nulles et qu'il faudra se contenter de l'efficacité de ce programme d'automne qui pourra ne pas gérer des repousses tardives

Figure 7 : Efficacité des programmes prélevée puis post-levée 1-2 F (6 essais ray-grass 2014)
Prix d'ordre indicatif

Prix
€/ha



Prélevée ou post-levée à l'automne (1-2F) puis sortie d'hiver

Les programmes classiques (automne puis sortie d'hiver) restent une valeur sûre, aussi bien d'un point de vue technique (levée de concurrence et donc gain de rendement) qu'au niveau de l'efficacité finale, notamment en présence de relevées où la persistance des produits racinaires n'est pas suffisante. Cependant, une certaine efficacité des solutions de sortie d'hiver est nécessaire pour atteindre des efficacités satisfaisantes. Des programmes classiques automne puis sortie d'hiver ont été testés dans 4 essais, dans 3 essais à partir d'une

base d'automne en prélevée et dans 3 essais avec une base de post-levée précoce (figure 8). L'AXIAL PRATIC appliqué en sortie d'hiver présente des efficacités très faibles laissant présager des problèmes de résistance. Dans ces cas difficiles où la sortie d'hiver peine, ces programmes ne sont pas suffisants pour atteindre un niveau d'efficacité satisfaisant. Leur efficacité est inférieure à 90% et dans 3 essais sur 4 est essentiellement apportée par l'application d'automne. Dans ces situations, le 'tout-automne' ainsi qu'un recours à plus de leviers agronomiques sont fortement conseillés.

Figure 8 : Efficacité des programmes prélevée ou post-levée d'automne (1-2 F) puis sortie hiver (4 essais ray-grass 2014) – (x) : nombre d'essais - Prix d'ordre indicatif

Prix
€/ha

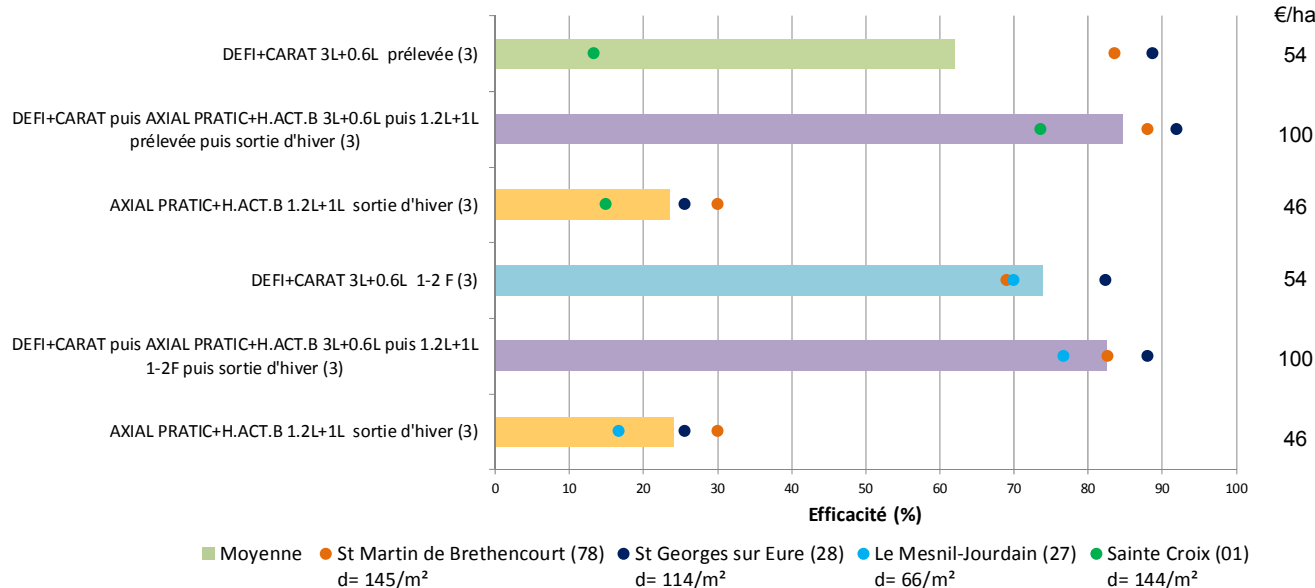
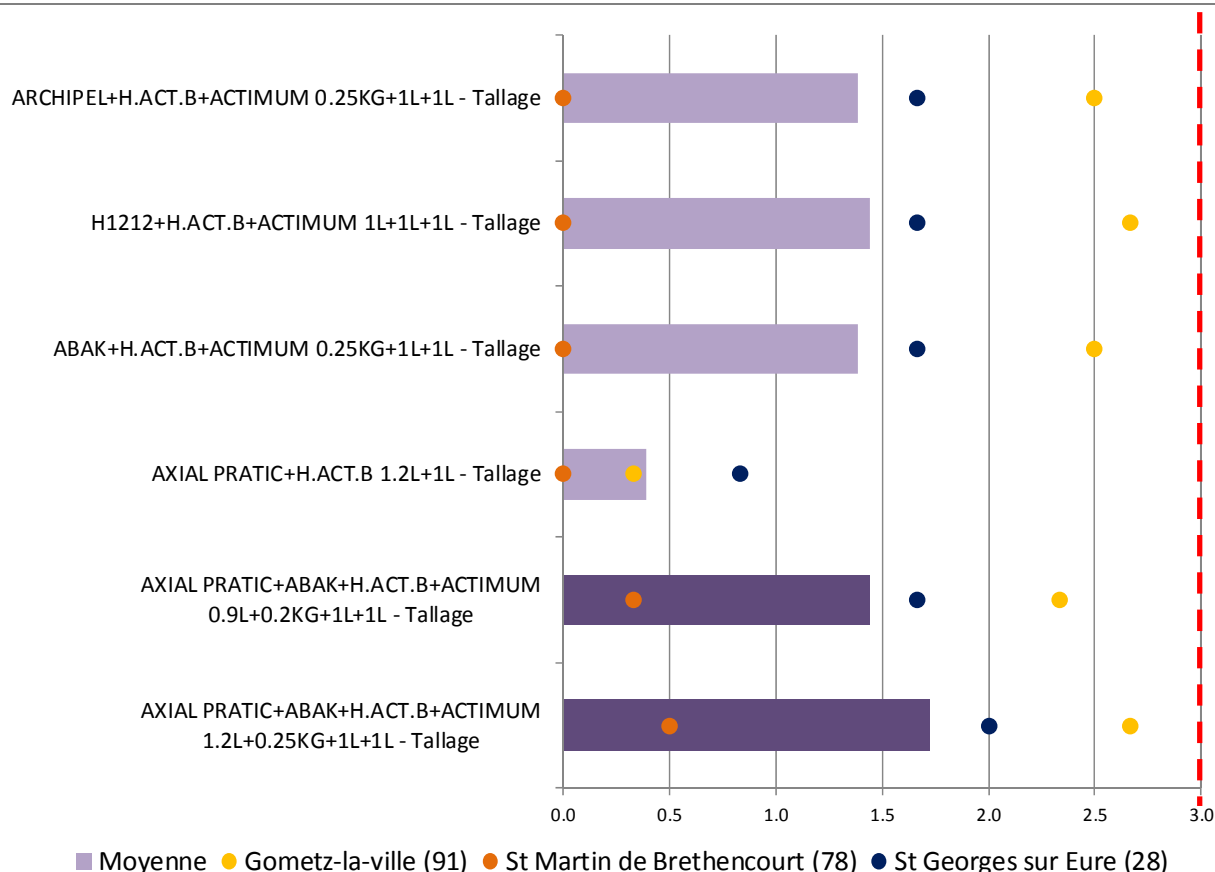


Figure 10 : Notations des phytotoxicités dans les modalités de sortie d'hiver, à T+14j - le seuil d'acceptabilité est de 3 (3 essais ray-grass)



Recommandations classiques pour les applications de produits racinaires

Attention aux sols filtrants ou battants sur lesquels il est recommandé de baisser les doses par rapport à celles présentées dans cet article, quelles que soient les conditions climatiques.

Quels que soient les produits racinaires choisis, le traitement doit s'effectuer sur une culture bien enterrée, sans grains en surface, afin d'éviter des pertes de pieds importantes. En cas de fortes pluies prévues (plusieurs dizaines de millimètres), ou de fortes amplitudes thermiques avec des pics négatifs importants (inférieures à -3, -5°C) il est préférable de reporter les applications prévues.

L'ESSENTIEL A RETENIR

La lutte contre les ray-grass doit se diversifier, en combinant désherbages agronomique et chimique. Dans un premier temps, face à des situations de résistance de plus en plus fréquentes, les leviers agronomiques restent la réponse la plus efficace. Il est primordial d'activer la mise en place d'au moins un voire plusieurs leviers (allongement de la rotation, travail du sol, décalage des dates de semis...).

Le désherbage agronomique doit être complété par un désherbage chimique efficace et adapté :

- Il doit de plus en plus passer par un recours à des applications de produits racinaires dès l'automne. Le

plus tôt est le mieux : Il est essentiel de bâtir un programme avec une prélevée ou une post levée précoce solide.

- L'intervention d'automne doit être « forte » : l'objectif est de viser le maximum d'efficacité. Cela passera généralement par une association de produits.

- La sortie d'hiver est parfois optionnelle en présences d'adventices résistantes, auquel cas, le désherbage anti-graminées doit être fait exclusivement à l'automne,

- Bannir les mélanges de produits foliaires de sortie d'hiver dès lors que des populations résistantes ont été identifiées.

Gestion des coquelicots

Les résistances aux inhibiteurs de l'ALS ne touchent pas uniquement les graminées en France. Certaines populations de dicotylédones sont aussi concernées. C'est le cas du coquelicot mais aussi de la matricaire, de la stellaire et du séneçon (cas reconnus officiellement). Cependant, aucune comparaison n'est possible entre la fréquence de ces résistances comparées à celles des vulpins ou des ray-grass. En effet, bien que le nombre de cas recensés augmente, il reste faible au sein de chaque région.

De mêmes causes engendrent des conséquences équivalentes, en effet ce sont les répétitions d'utilisation d'herbicides anti-dicotylédones à spectre large tel le metsulfuron, à des doses parfois justes, qui mènent à

ces problèmes de résistance. Les plantes résistantes existant naturellement dans les champs, ces pratiques répétitives et à la limite de l'efficacité des produits mènent à la sélection des individus tolérants à ces produits et doses, et à l'augmentation des populations résistantes. Attention cependant, les fortes populations de coquelicots ne sont pas toutes la conséquence de problèmes de résistance. La campagne 2013-2014 par exemple, s'est distinguée par des implantations et des désherbages mal gérés dans certaines parcelles de colza, menant à des populations impressionnantes de coquelicots dans les blés suivants. Les deux essais présentés ci-dessous ont été mis en place dans ce type de situation.

 **Tableau 1 : Codage, composition et doses des spécialités expérimentées**

Codage	Composition	Groupe de mode d'action *	Dose homologuée
H1211	Mésosulfuron + Iodosulfuron + méfenpyr	B + B	1.5 l/ha (« Atlantis » sous formulation OD)
BRENNUS PLUS	Bromoxynil 120.6 g/l + Diflufenicanil 26.8 g/l + Ioxynil 67.3 g/l	C3 + F1 + C3	2 l/ha
CARAT	Flurtamone 250 g/l + Diflufenicanil 100 g/l	F1 + F1	1 l/ha
FOSBURI	Flufenacet 400 g/l + DFF 200 g/l	K3 + F1	0.6 l/ha
MATARA	Isoproturon 500 g/l	C2	2.4 l/ha
METISS	2.4-mcpa 400 g/l	O	2 l/ha
MEXTRA	Mecoprop-p 290 g/l + Ioxynil 180 g/l	O + C3	2 l/ha
NICANOR	Metsulfuron 200 g/kg	B	0.03 kg/ha
QUARTZ GT	Isoproturon 500 g/l + Diflufenicanil 62.5 g/l	C2 + C3	2.4 l/ha
PICOTOP	Dichlorprop-p 600 g/l + Picolinafène 20 g/l	O + F1	1.3 l/ha
PRIMUS	Florasulame 50 g/l	B	0.15 l/ha
TOLURGAN 50 SC	Chlortoluron 500 g/l	C2	3.6 l/ha
TROOPER	Flufenacet 60 g/l + Pendiméthaline 300 g/l	K3 + K1	2.5 l/ha

* : B = substances actives de la famille des inhibiteurs de l'ALS (sulfonylurées, etc...)

L'alternance de groupes de modes d'action est indispensable afin de prévenir l'apparition d'adventices résistantes.

ARVALIS - Institut du végétal a mis en place deux essais coquelicots lors de la campagne 2014, afin de mettre en avant différentes solutions possibles sur cette flore, notamment en cas de problèmes de résistance.

S'APPUYER SUR LES PRODUITS RACINAIRES A SPECTRE LARGE

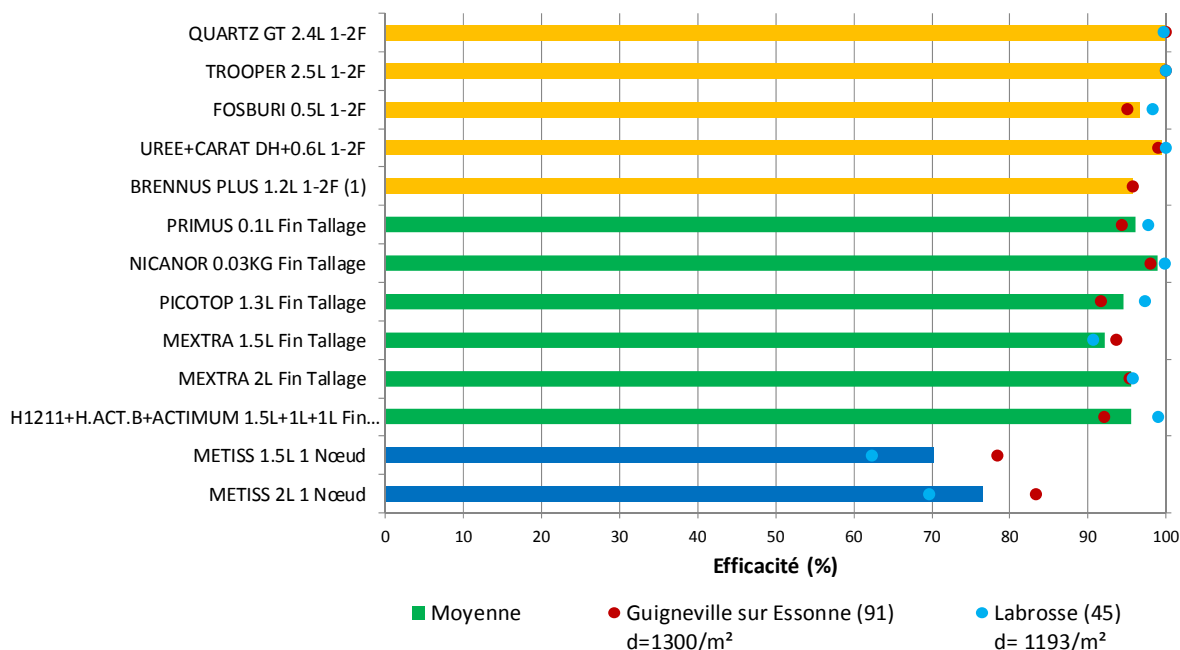
L'entrée de base d'un programme de désherbage sur céréales à paille étant les problématiques graminées, on oublie souvent qu'une majorité des produits appliqués possède un spectre large couvrant de nombreuses dicotylédones, dont les coquelicots. Ainsi, si l'on compare des applications de TROOPER (2.5l), urée + CARAT (dose homologuée+0.6l), FOSBURI (0.6l) ou QUARTZ GT (2.4l) qui sont des bases d'automne fréquentes contre les ray-grass ou les vulpins, on observe des efficacités supérieures ou égales à une

référence antidicotylédones en post-levée précoce : le BRENNUS PLUS (1.2l) (figure 1). Le TROOPER via la pendiméthaline obtient 100% d'efficacité dans les deux essais mis en place, et ce, sur des infestations supérieures à 1000 coquelicots par mètre carré. Il s'agit de la meilleure modalité testée solo, quelque soit le positionnement. QUARTZ GT et l'association Urée + CARAT sont très efficaces avec des moyennes supérieures à 99% d'efficacité. Le FOSBURI est légèrement en retrait avec une efficacité de 97% en

moyenne sur les deux essais. Il est équivalent dans l'essai de Guigneville sur Essonne au Brennus Plus (95%). Avec des efficacités supérieures à 95%, l'ensemble des solutions testées, y compris

l'antidicotylédones strict, sont très intéressantes sur coquelicots et permettent de gérer dans de bonnes conditions cette infestation en sortie d'hiver si nécessaire.

Figure 1 : Efficacité des différents produits testés solo à trois positionnements sur coquelicots (2 essais 2014) – DH = Dose Homologuée – (1) : 1 seul essai pour cette modalité



LE REFLEXE DE LA POST-LEVÉE DE SORTIE D'HIVER

Avec ces solutions à base d'inhibiteurs de l'ALS très efficaces sur coquelicots et qui possèdent un large spectre sur dicotylédones, la post-levée de sortie d'hiver est le réflexe n°1. Les produits comme le NICANOR ou le PRIMUS sont très souvent les recours privilégiés contre les dicotylédones et spécifiquement contre les coquelicots. Ces deux solutions atteignent respectivement les 99 et 96 points d'efficacité (figure 1). On note un décalage de 3 points d'efficacité en faveur du metsulfuron face au florasulam. L'activité racinaire du premier peut expliquer ce léger écart entre ces deux substances actives.

Les trois autres produits testés à ce positionnement, ont des efficacités comprises entre 92 et 95% :

- Avec 94.5% en moyenne le PICOTOP à 1.3l montre ses limites en n'obtenant pas des efficacités du niveau

de son ancienne dose de 2l. Il reste cependant intéressant et se situe dans ces deux essais au niveau du MEXTRA à 2l

- Le MEXTRA à 2l avec 95.5% d'efficacité est intéressant sans être imparable sur coquelicots, un effet dose est visible lorsqu'on l'applique à 1.5l (92% d'efficacité). Si la cible visée est le coquelicot, il ne faut pas travailler à dose réduite avec ce produit.

- Enfin le H1211 (ATLANTIS nouvelle formulation OD) associé à de l'huile ACTIROB B et de l'ACTIMUM présente dans ces deux essais un niveau intéressant en atteignant les 95% d'efficacité – ce qui n'est pas son point fort intrinsèquement. Son apport n'est pas à négliger sur coquelicot, cependant en cas de problème de résistance, celui-ci sera considérablement réduit.

QUELS RATTRAPAGES POSSIBLES ?

Passé le stade fin tallage, il devient difficile de contrôler les coquelicots encore présents dans les champs. Les solutions à base d'inhibiteurs de l'ALS peuvent être positionnées plus tardivement, leur stade d'application le permettant. Cependant, pour ces produits, il faut privilégier des positionnements précoces. Ainsi, dans les cas fortement infestés ou résistants, le recours à un produit à base de MCPA tel le METISS peut être intéressant. Il ne sera pas préconisé en application unique. Dans des situations fortement infestées, utilisé

seul, il apporte de l'efficacité mais n'est pas suffisant pour contrôler totalement la population, son efficacité oscillant entre 70 et 83% à pleine dose (selon les conditions) (figure 1). Cependant, il s'agira d'un très bon produit de rattrapage après un premier passage à l'automne ou en post-levée de sortie d'hiver.

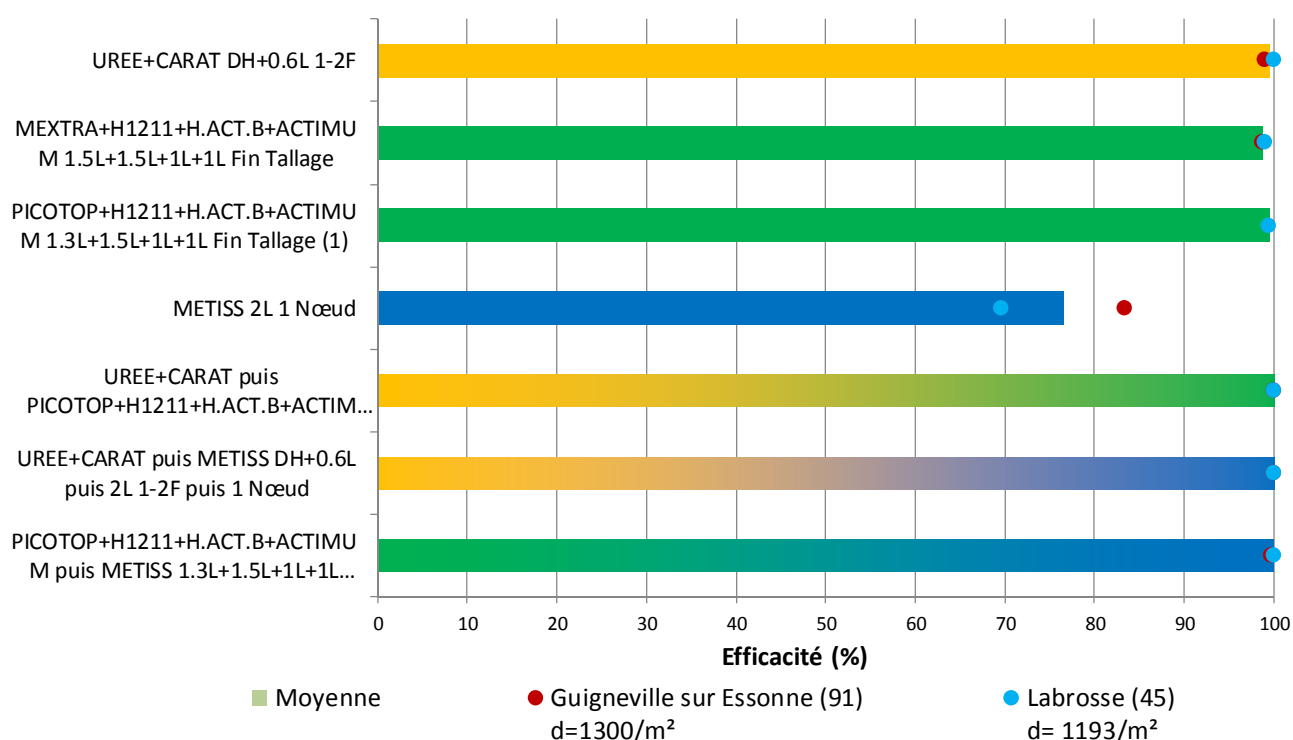
QUELLES STRATEGIES METTRE EN PLACE ?

Différentes solutions sont possibles pour gérer des populations de coquelicots. Les meilleurs résultats sont obtenus grâce aux applications de produits racinaires d'automne, dont l'efficacité a été de plus maximisée par les très bonnes conditions climatiques de l'automne 2013. Ces solutions seules étaient pour trois d'entre elles satisfaisantes.

On note que l'association de deux produits de sortie d'hiver, le H1211 avec du MEXTRA (1.5l) ou du PICOTOP (1.3l) frôle les 99% d'efficacité (figure 2).

Trois programmes cumulant deux positionnements ont été testés. Ils dépassent les 99% d'efficacité et sont des solutions à réserver pour de très fortes populations. Le passage dès l'automne au sein de ces programmes est à privilégier, il permet d'atteindre les 100%, alors que le résultat peut être un peu moins net, bien que très bon, avec deux applications plus tardives.

Figure 2 : Efficacité de différents produits testés solo, en association ou en programme sur coquelicots (2 essais 2014) – DH = Dose Homologuée – (1) : 1 seul essai pour cette modalité



L'ESSENTIEL A RETENIR

De nombreuses substances sont disponibles pour gérer les coquelicots au sein des parcelles de céréales à paille :

- Pour la majorité des cas sans résistance : privilégier l'alternance des modes d'action afin de préserver la sensibilité des populations présentes dans les champs. Celle-ci est possible dès l'automne via des produits racinaires ou en sortie d'hiver avec des herbicides ne contenant pas de sulfonilurées comme le PICOTOP, le BRENNUS PLUS ou le MEXTRA.

- Pour les cas de résistance avérés aux inhibiteurs de l'ALS, ou sur de fortes infestations il est préférable de passer dès l'automne avec des produits efficaces à base de pendiméthaline ou diflufenicanil par exemple (TROOPER, CODIX, CARAT, QUARTZ GT, etc...). Puis rattraper si nécessaire selon la flore encore présente dans les parcelles avec les produits adaptés.

Attention à garder un contrôle total des adventices présentes pour ne pas provoquer d'inversion de flores.

Dans tous les cas, attention à ne pas appliquer des produits différents au même mode d'action (regarder la composition sur les étiquettes).

Applications au stade « pointant » des céréales à l'étude

Le positionnement en post-levée des céréales n'est pas toujours évident, avec notamment certains automnes très pluvieux pendant lesquels il est difficile de rentrer dans les parcelles après le semis. En conséquence les créneaux d'application des produits en post-levée peuvent être réduits. Or il est important de passer le plus précocement en post-levée pour obtenir les meilleures efficacités. Afin d'élargir ces plages disponibles pour les traitements d'automne, ARVALIS Institut du végétal teste depuis trois campagnes des modalités appliquées au stade pointant du blé.

ATTENTION les modalités présentées ne sont pas préconisées. Les seuls produits préconisés au stade pointant sont le Défi et le Trooper, appliqués seuls.

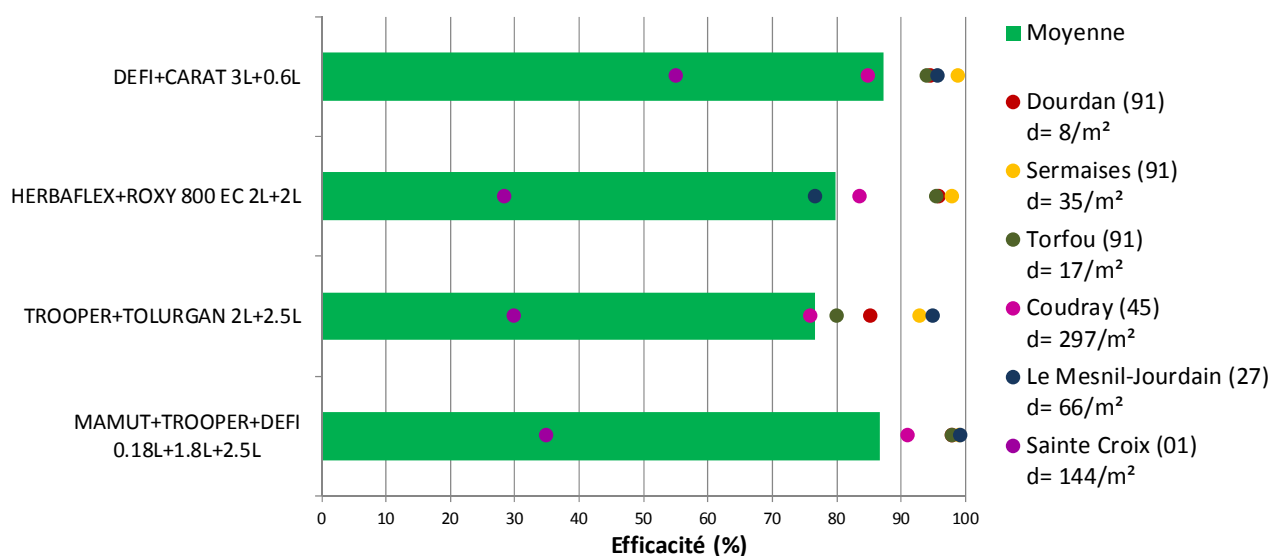
Sur ray-grass

Les associations testées sont des modalités réglementairement possibles en prélevée et en post-levée dès 1 feuilles de la culture, soit : DEFI + CARAT (3l+0.6l), HERBAFLEX + ROXY 800 EC (2l+2l), TROOPER + TOLURGAN 50SC (2l+2.5l) et MAMUT + TROOPER + DEFI (0.18l+1.8l+2.5l). Ces quatre

modalités ont été mises en place dans les 6 essais ray-grass de 2014, et les trois premières le sont même sur les trois dernières campagnes.

En 2014, ce positionnement obtient de très bonnes efficacités avec 83 points d'efficacité en moyenne dans les 6 essais (figure 1). Sans l'essai de Sainte-Croix où l'ensemble des modalités présentes de faibles efficacités (forte densité liée à un tallage important et des relevées ainsi que des pertes possibles de produits suite aux pluies importantes), la moyenne est même de 92% d'efficacité. La triplette MAMUT + TROOPER + DEFI et DEFI + CARAT sont les deux associations les plus efficaces et les plus régulières. Elles confirment les très bons résultats observés en prélevée, et présentent même des efficacités supérieures, avec 87 points d'efficacité, soit un gain de 4 et 12 points d'efficacité (voir dossier ray grass « prélevée »). TROOPER + TOLURGAN 50SC et HERBAFLEX + ROXY 800 EC sont en retrait par rapport aux deux associations précédentes, mais sont elles aussi plus percutantes à ce positionnement, avec des efficacités de 77 et 80% (+7 et +13 points).

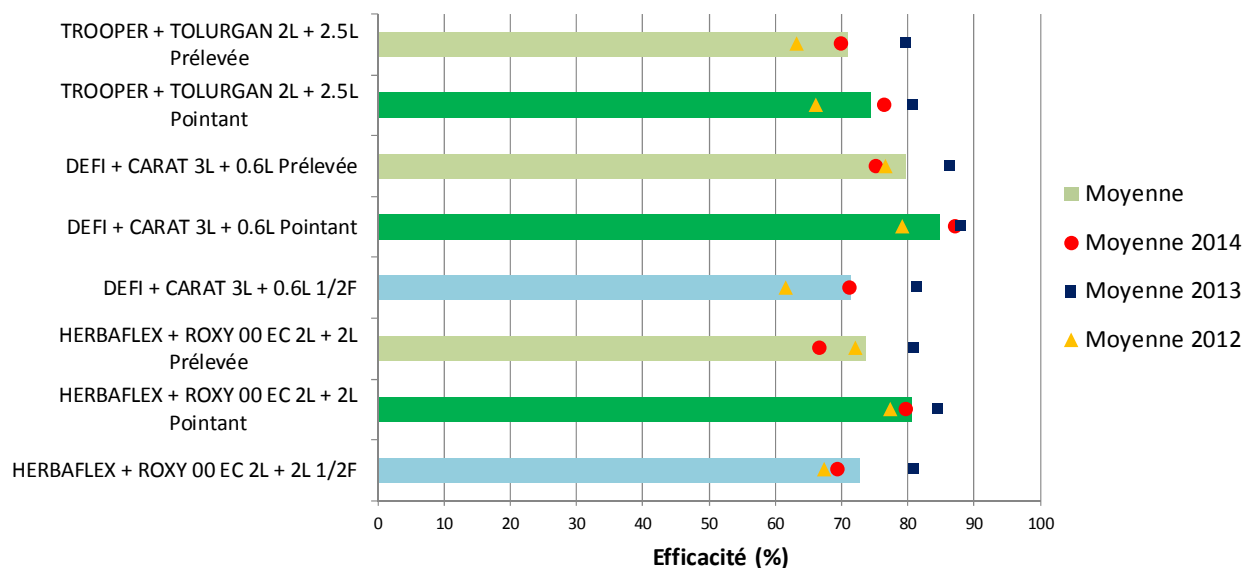
Figure 1 : Efficacité des applications au stade pointant (6 essais ray-grass 2014)



Sur les trois campagnes testées, le même comportement est observé, avec un avantage pour le stade pointant par rapport au stade 1-2 feuilles et à la prélevée, que ce soit avec un automne sec comme celui de 2011 ou des automnes pluvieux comme ceux de 2012 et 2013 (figure 2). Le gain entre la prélevée et le stade pointant est en moyenne de 4, 5 et 7 points

d'efficacité respectivement pour les associations TROOPER + TOLURGAN 50SC, DEFI + CARAT et HERBAFLEX + ROXY 800 EC. Comparée à une application à 1-2F, le gain du stade pointant est identique pour HERBAFLEX + ROXY 800 EC à celui observé par rapport à la prélevée. Il est par contre supérieur pour le DEFI + CARAT (+14 points).

Figure 2 : Comparaison des efficacités de trois positionnements d'automne
(20 essais ray-grass de 2012 à 2014)



Le stade pointant correspondant à la sortie de la première feuille (coléoptile visible – « lignes vertes » dans le champ), il s'agit d'un stade fragile où la céréale a moins de capacité de dégradation des herbicides qu'au-delà d'une feuille. Les principaux herbicides utilisés à l'automne (urées, prosulfocarbe, etc...) ont une sélectivité basée sur la dégradation de l'herbicide – et à ce stade, avec une pénétration des produits importante – cette application peut présenter un risque.

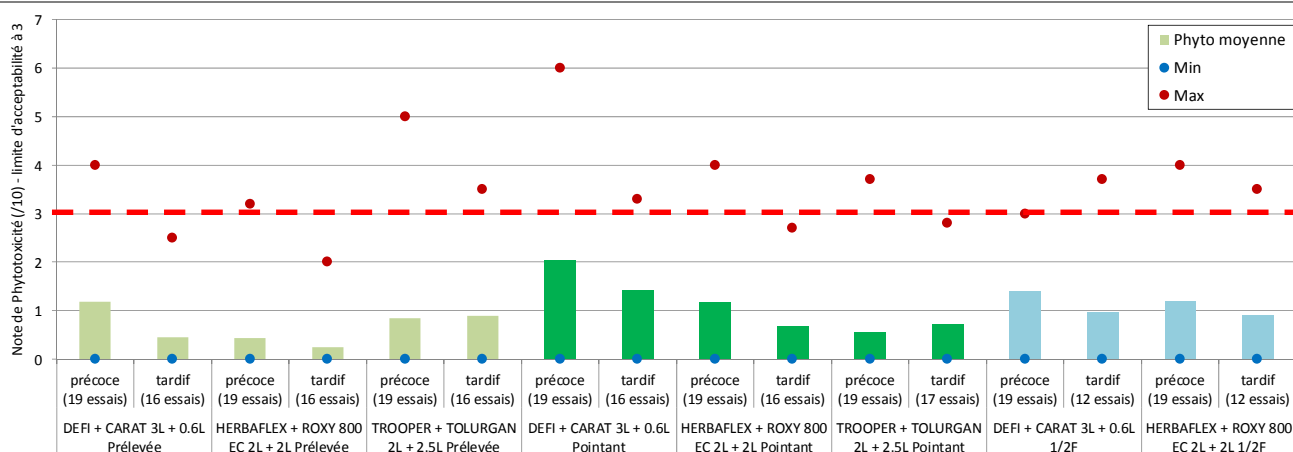
Les résultats de la synthèse pluriannuelle effectuée sur les notes de phytotoxicité va dans ce sens, avec des notes moyennes plus marquées au stade pointant qu'en prélevée ou en post-levée classique pour le DEFI + CARAT par exemple (2 pour la note précoce contre 1 en prélevée et 1.3 à 1-2 feuilles en moyenne) (figure 3). Les notes maximales observées sont plus marquées elles aussi pour cette association, avec une note de 6 au stade pointant contre 4 et 3 en prélevée et 1-2F.

Pour l'association TROOPER + TOLURGAN 50SC, le risque de phytotoxicité s'exprime principalement au niveau de la pendiméthaline avec des grains en surface, il est donc moins important au stade pointant, ce qui est visible au niveau des notes moyennes (précoces et tardives) ainsi qu'avec les notes maximales qui sont supérieures en prélevée (5 contre 3.8).

Pour HERBAFLEX + ROXY 800 EC, les symptômes sont en moyenne proches de ceux observés en post-levée précoce, mais on pourrait s'attendre comme DEFI + CARAT à un risque plus marqué au stade pointant dans de mauvaises conditions (amplitudes thermiques importantes, température inférieure à -3°C lors du traitement et fortes pluies après le traitement).

Néanmoins, avec 3 campagnes de recul, les phytotoxicités ne sont pas aussi marquées que ce qui aurait été attendu. Au contraire, certaines modalités présentes des profils de phytotoxicité similaires à la prélevée ou post levée.

Figure 3 : Comparaison de la sélectivité de trois positionnements d'automne - Note précoce = T+13/20j, note tardive = T +45j) (19 essais ray-grass de 2012 à 2014)



Sur vulpin

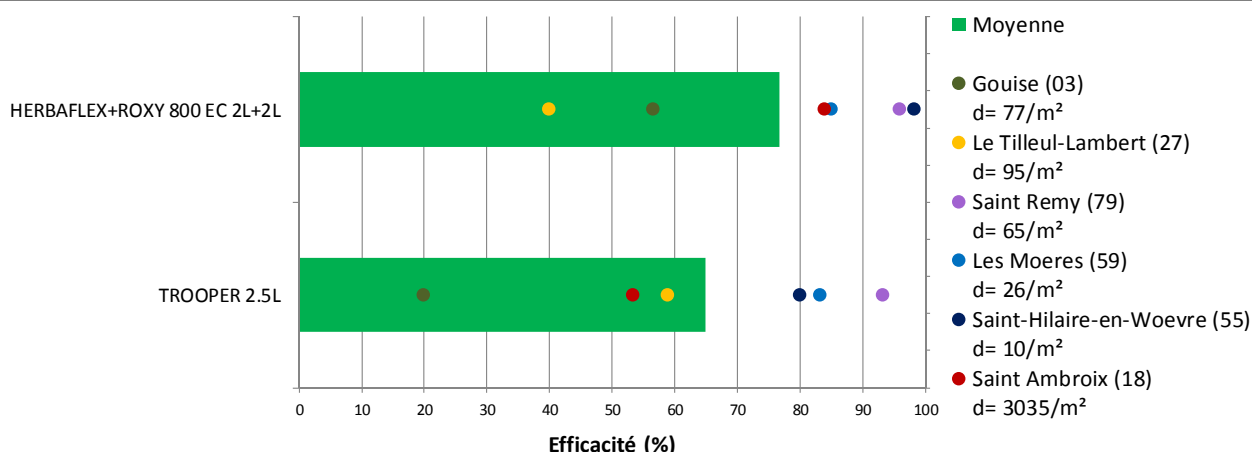
Seulement deux modalités ont été testées au stade pointant sur vulpins : la référence TROOPER à 2.5l qui est préconisée seule à ce stade, et l'association HERBAFLEX + ROXY 800 EC (2l+2l) aussi étudiée en ray-grass, mais non préconisée (sauf ROXY 800 EC seul).

Le TROOPER obtient à ce positionnement une efficacité de 65% soit 12 points de moins qu'en prélevée (voir dossier vulpin « prélevée ») (figure 4). L'action anti-germinative de la pendiméthaline explique cet intérêt prononcé pour un positionnement le plus précoce

possible, c'est-à-dire en prélevée. Si une prélevée n'est pas possible, le pointant est cependant plus efficace qu'une post-levée plus tardive qui n'atteint que 49% d'efficacité.

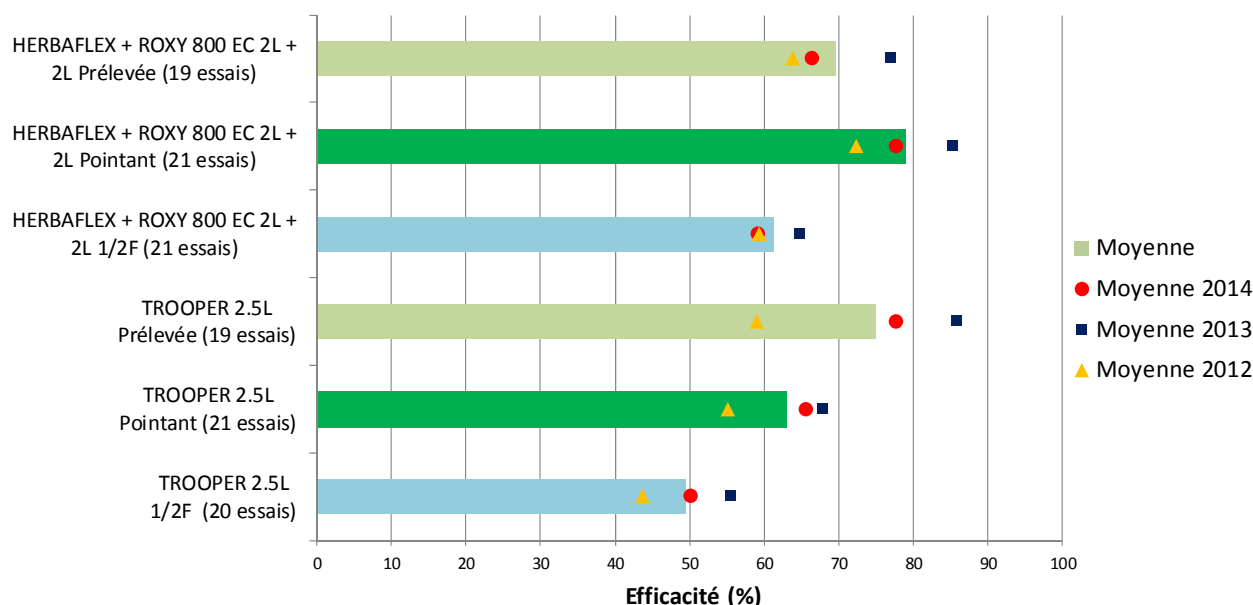
Pour l'association HERBAFLEX + ROXY 800 EC, on observe comme en ray-grass un gain important entre la prélevée et le stade pointant : +14 points d'efficacité (63% et 77%). Ce gain est encore plus important en comparaison avec de la post-levée puisque la différence est de 20 points d'efficacité.

Figure 4 : Efficacité des applications au stade pointant (6 essais vulpins 2014)



Ces tendances, comme pour le ray-grass, sont confirmées dans la synthèse pluriannuelle (figure 5). TROOPER perd au moins 10 points, en moyenne, entre chaque positionnement. HERBAFLEX + ROXY 800 EC conserve le classement observé en 2014, avec le stade pointant proche des 80% d'efficacité en moyenne, puis une efficacité de 70% en prélevée et des applications de 1-2 feuilles proches de 62%.

Figure 5 : Comparaison des efficacités de trois positionnements d'automne (21 essais vulpin de 2012 à 2014)



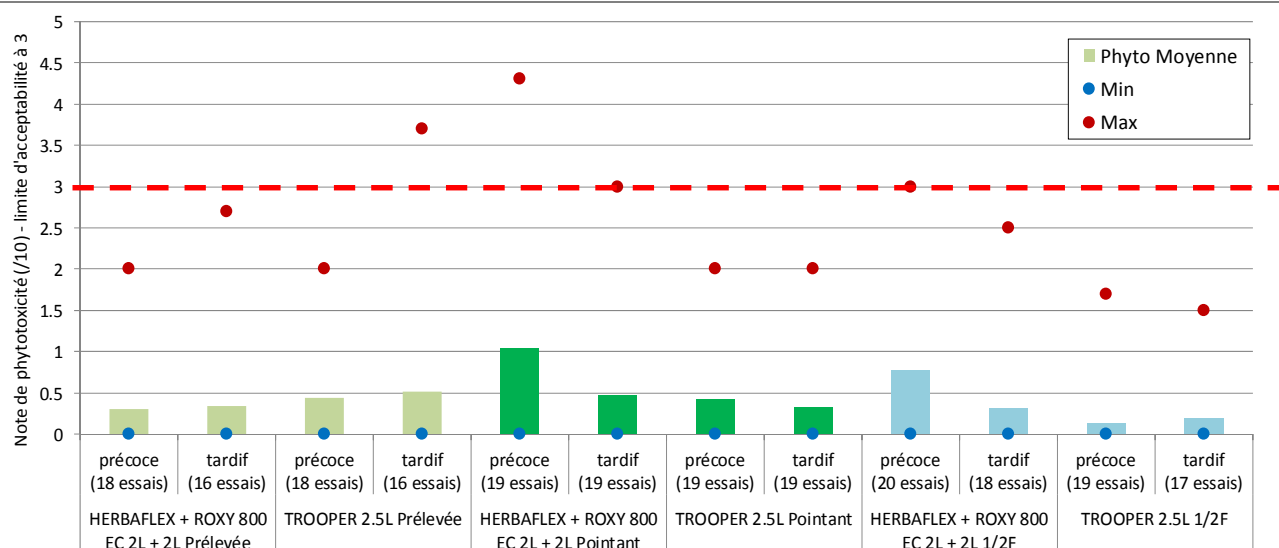
Les phytotoxicités sont comparables entre les essais vulpins et ray-grass si on compare la seule modalité présente dans les deux synthèses : HERBAFLEX + ROXY 800 EC.

La modalité TROOPER n'est pas plus agressive au stade pointant qu'en prélevée à l'instar de l'association TROOPER + TOLURGAN 50SC sur ray-grass, on retrouve même des notes maximales plus importantes

en prélevée, où le phénomène de pertes de pieds en cas de semis mal enterrés est plus important.

La phytotoxicité d'HERBAFLEX + ROXY 800 EC est légèrement plus marquée au stade pointant, avec un maximum proche de 4.5, contre seulement 3 en post-levée précoce classique. En moyenne sur ces 19 essais, les notes de phytotoxicité sont inférieures à 1 pour les deux stades.

Figure 6 : Comparaison de la sélectivité de trois positionnements d'automne - Note précoce = T+13/20j, note tardive = T +45j) (19 essais vulpin de 2012 à 2014)



L'ESSENTIEL A RETENIR

ces applications sont intéressantes d'un point de vue efficacité. En effet à l'exception du TROOPER, dont le stade préférentiel reste la prélevée, les meilleures efficacités sont rencontrées au stade pointant. Les gains observés sont intéressants et sont compris entre 4 et 14 points d'efficacité. Ces applications au stade pointant ne sont cependant pas préconisées pour le moment pour

des raisons évidentes de risque d'un point de vue sélectivité. Il n'est pas à exclure des modifications de recommandation de la part des sociétés sur ce stade d'application, compte tenu de la performance technique. Néanmoins, d'autres études sont nécessaires afin de valider le message en fonction des types de sols, des doses, des conditions d'emploi, etc...

Désherbage du blé tendre d'hiver : quelles solutions en sortie d'hiver ?

Les situations de populations résistantes en sortie d'hiver sont grandissantes et malgré les préconisations de passages d'automne, de nombreuses parcelles continuent d'être désherbées au printemps.

ARVALIS - Institut du Végétal a mis au point une série d'essais basés sur un protocole commun visant à étudier différentes solutions de rattrapage en sortie d'hiver sur blé tendre. La modalité principale de l'essai a été un mélange d'une sulfonilurée (ATLANTIS WG ou

ARCHIPEL) et d'un anti-graminée «racinaire + foliaire FOP» (DAIKO) décliné en 3 doses et deux dates de traitements en sortie d'hiver. D'autres modalités, notamment à base de produits racinaires ont été étudiées, seules ou en mélange avec la sulfonilurée (tableau 1). Toutes les modalités présentes dans l'essai ont un coût similaire. L'ensemble des modalités ont été pulvérisées à 65l/ha à l'aide d'un quad équipé de buses XR 110 02 à 1.5bars et 10.3km/h.

Tableau 1 : Protocole de sortie d'hiver testé à bas volume (65l/ha). La date de traitement est approximative et variable suivant le lieu de l'essai.

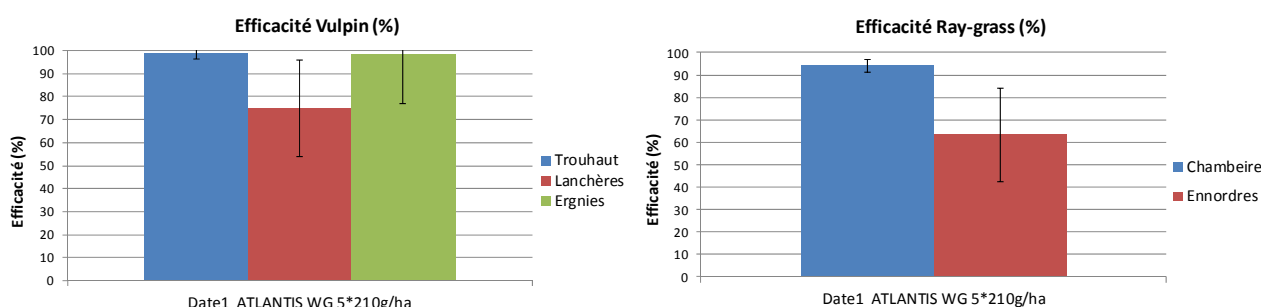
Modalité	Date	produit 1 (Vulpin)	OU Produit 1 (Ray grass)	Produit 2	Adjuvants		Objectif
1	10-20 fév.	ATLANTIS WG 300 g/ha	ARCHIPEL 250 g/l	DAIKO 2.25 l/ha	Actimum 1%	Actirob B 1%	Courbe de réponse sur un duo inhibiteurs de l'ALS + "racinaire+foliaire FOP"
2	10-20 fév.	ATLANTIS WG 210 g/ha	ARCHIPEL 180 g/l	DAIKO 2 l/ha	Actimum 1%	Actirob B 1%	
3	10-20 fév.	ATLANTIS WG 150 g/ha	ARCHIPEL 125 g/l	DAIKO 1.75 l/ha	Actimum 1%	Actirob B 1%	
4	10-20 fév.	ATLANTIS WG 210 g/ha	ARCHIPEL 180 g/l	DEFI 2 l/ha	Actimum 1%	Actirob B 1%	Inhibiteur de l'ALS + racinaire
7	10-20 fév.	DEFI 2l/ha	X	PUCCINI GOLD 2 l/ha	Actimum 1%		Racinaire
8	10-20 fév.	ATLANTIS WG 210 g/ha	X	X	Actimum 1%	Actirob B 1%	Inhibiteur de l'ALS seul
9	10-20 fév.	ATLANTIS WG 5*210 g/ha	X	X	Actimum 1%	Actirob B 1%	Modalité "Résistance"
12	10-15 mars	ATLANTIS WG 300 g/ha	ARCHIPEL 250 g/l	DAIKO 2.25 l/ha	Actimum 1%	Actirob B 1%	Courbe de réponse sur un duo inhibiteurs de l'ALS + "racinaire+foliaire FOP"
13	10-15 mars	ATLANTIS WG 210 g/ha	ARCHIPEL 180 g/l	DAIKO 2 l/ha	Actimum 1%	Actirob B 1%	
14	10-15 mars	ATLANTIS WG 150 g/ha	ARCHIPEL 125 g/l	DAIKO 1.75 l/ha	Actimum 1%	Actirob B 1%	

5 essais présentant des profils de résistance variés

5 lieux d'essais avec 2 cibles différentes (vulpin et ray grass) ont été retenus : Trouhaut (21 – 277 pl/m²), Lanchères (80 – 108 pl/m²), Ergnies (80 – 29 pl/m²), Ennordres (18 – 43 pl/m²), Chambeire (21 – 150 pl/m²). Afin de caractériser le niveau de résistance sur les différents lieux d'essais, une modalité à 5 fois la dose

appliquée de sulfonilurées a été réalisée (modalité 9). La figure 1 représente des niveaux de résistance variés. Sur les 5 essais réalisés, on note deux essais présentant une population de graminées résistantes *a priori* par détoxification : Lanchères (80) et Ennordres (18). Cependant, ces 2 essais ont été retenus dans la synthèse globale car ils présentaient des réponses similaires aux autres essais à populations plus sensibles.

Figure 1 : Caractérisation du niveau de résistance sur les 5 lieux d'essais.
Gauche : Essais à dominante vulpin - Droite : Essais à dominante ray-grass.

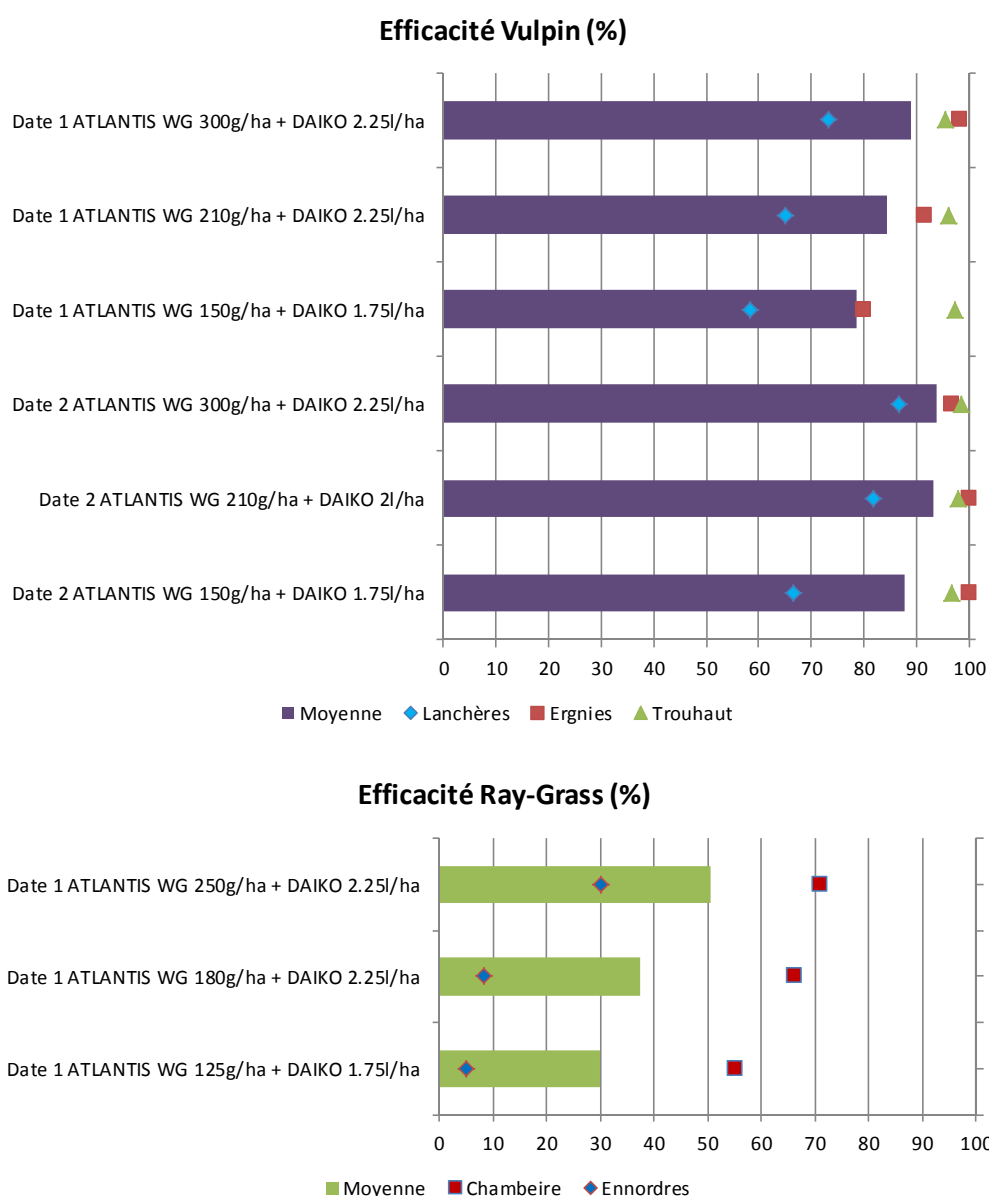


La dose et la date de traitement sont primordiales

En comparant les modalités 1, 2, 3 et 12, 13, 14 nous observons un effet significatif de la dose totale appliquée d'ATLANTIS ou ARCHIPEL + DAIKO, aussi bien en vulpin qu'en ray-grass (figure 2). De plus, contrairement aux années précédentes, les applications tardives (date 2) sont globalement plus efficaces que les applications précoces (date 1) sur vulpin. Ceci pourrait être mis en

relation avec les conditions climatiques particulièrement pluvieuses de la fin de l'hiver et l'hydromorphie importante dans certaines parcelles. Les adventices dont la croissance était bloquée, auraient alors eu une sensibilité limitée aux produits à cause d'une faible systémie. Il est important de souligner que malgré les conditions climatiques particulières de cette année, il est toujours préconisé d'intervenir le plus tôt possible en sortie d'hiver pour atteindre des stades jeunes d'adventices.

Figure 2 : Efficacité du mélange ATLANTIS WG + DAIKO (ou ARCHIPEL + DAIKO) à trois doses.
Haut = efficacité sur vulpin à deux dates de traitement.
Bas = efficacité sur ray-grass à la première date de traitement.

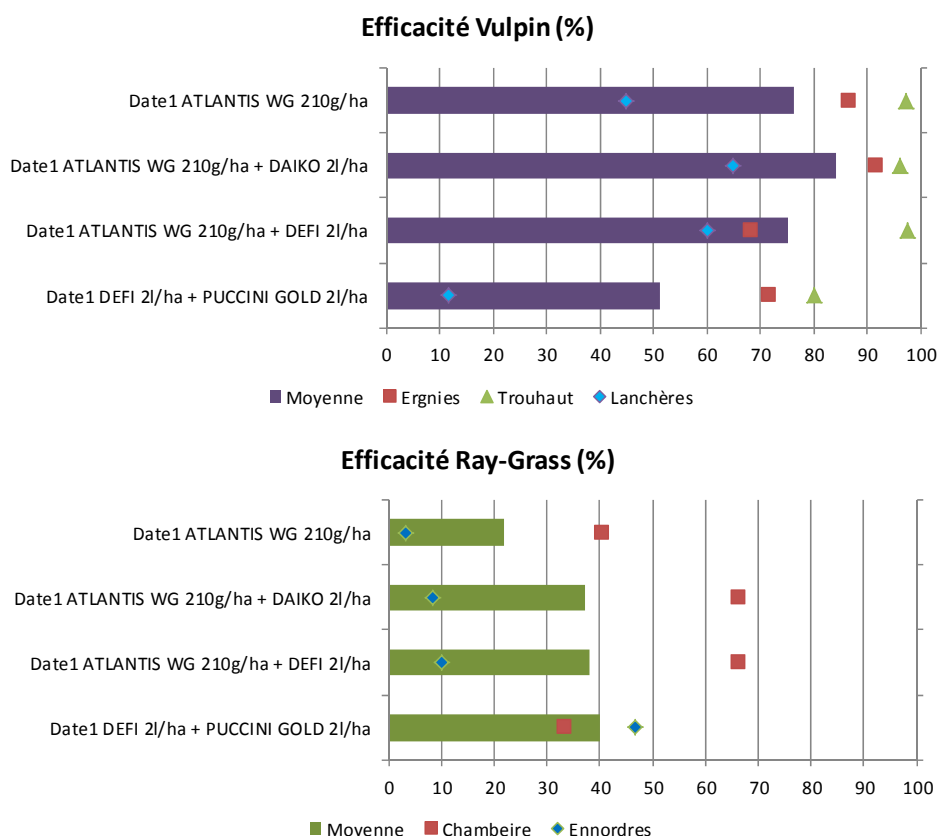


Les racinaires sont mieux valorisés à l'automne

L'objectif de l'essai était également d'évaluer le positionnement des herbicides racinaires en sortie d'hiver, seuls ou en association avec des sulfonyles, afin de valider leur intérêt en situation multi-résistantes (FOPs, inhibiteurs de l'ALS, etc...). Pour ce faire, la modalité ATLANTIS WG + DAIKO a été comparée à la modalité ATLANTIS WG + DEFI – la seule différence entre ces 2 modalités étant la présence de clodinafop dans DAIKO - ou DEFI + PUCCINI GOLD. Les résultats montrent qu'en moyenne sur vulpin, la modalité racinaire DEFI + PUCCINI GOLD est significativement moins efficace que les modalités à base d'ATLANTIS WG (figure 3). La modalité la plus efficace en sortie d'hiver est ATLANTIS WG + DAIKO. Les traitements ATLANTIS

WG seul ou ATLANTIS WG + DEFI sont équivalents et moins efficaces que cette modalité. Sur ray-grass, à Chambeire la modalité DEFI + PUCCINI GOLD est également la moins efficace. Pour l'essai d'Ennordres, les racinaires sont meilleurs que les sulfonyles mais ce résultat est à mettre en relation directe avec la résistance avérée des graminées sur cet essai, et peut éventuellement présenter un intérêt en situations résistantes critiques. En moyenne, la modalité 100% racinaire ne donne que 40 à 50% d'efficacité, ce qui est médiocre. Cela témoigne bien du fait que les produits racinaires doivent être positionnés préférentiellement à l'automne. Rappelons également que dans des situations à forte résistance, les produits racinaires doivent être employés à l'automne, en programme, pour désherber les parcelles efficacement.

Figure 3 : Efficacité du désherbage sur vulpin et ray-grass.
Haut = efficacité sur vulpin - Bas = efficacité sur ray-grass.



L'ESSENTIEL A RETENIR :

- Le respect de la dose préconisée des sulfonyles en sortie d'hiver est primordial pour maintenir une efficacité correcte des traitements.
- L'effet date de traitement observé cette année, contraire à la tendance pluriannuelle, s'expliquerait par l'hydromorphie importante de cet hiver à l'origine d'une baisse de la systémie des produits en sortie d'hiver précoce.

- Les produits racinaires testés cette année en sortie d'hiver montrent un niveau d'efficacité moyen sur ce créneau. En revanche, ils peuvent permettre de gagner quelques points d'efficacité lorsqu'ils sont associés aux sulfonyles (sans permettre de baisse de doses) et peuvent avoir de l'intérêt en situation de rattrapage sur des parcelles affectées par les phénomènes de résistance. Ces situations doivent néanmoins être contrôlées dès l'automne sans attendre la sortie d'hiver, le stade avancé des graminées étant un handicap majeur pour l'efficacité des produits racinaires.

Prix des herbicides céréales

Les prix sont indicatifs, ils peuvent varier selon les régions, les distributeurs et les remises pratiquées.

Les prix sont donnés dans ce tableau en coût HT à l'hectare sur la base de la dose homologuée ou la plus élevée autorisée.

Herbicides

SPECIALITES	FIRMES	Doses/ha	Composition	€/ha*
ABAK/QUASAR	Dow AgroSciences	0.25	pyroxsulame 7,5% +cloquintocet 7.5%	48
ADRET/GRATIL	Bayer CropScience	0,04	amidosulfuron 75%	31
ALISTER	Bayer CropScience	1	mésosulfuron-méthyl 9+iodosulfuron -méthyl 3+diflufénicanil 150+méfenpyr-éthyl 27	62
ALLIANCE WG	Nufarm	0.075	metsulfuron-méthyl 6% + DFF 60%	28
ALLIE DUO SX	Dupont Solutions	0,075	metsulfuron-méthyl 8,6%thifensulfuron-méthyl 42.8%	25
ALLIE EXPRESS	Dupont Solutions	0,05	metsulfuron-méthyl 10%carfentrazone 40%	26
ALLIE MAX SX/POINTER ULTRA SX	DuPont Solutions	0,035	metsulfuron-méthyl 14,3%tribénuron-méthyl 14.3%	22
ALLIE STAR SX/BIPLAY SX	DuPont Solutions	0,045	metsulfuron-méthyl 11,1%tribénuron-méthyl 22.2 %	23
ARBALETE	Syngenta	1,5	diflufénicanil 20+bromoxynil 91+ioxynil 50.3	20
ARCHIPEL/ALOES	Bayer CropScience	0,25	mésosulfuron-méthyl 3%+iodosulfuron -méthyl 3%+méfenpyr-éthyl 3%	55
ARIANE	Dow AgroSciences	2,5-3	2,4-MCPA 266,7+fluroxypyr 60+clopyralid 23.3	35
ARIANE SEL	Dow AgroSciences	3	2,4-MCPA 200+fluroxypyr 40+clopyralid 20	30
ATHLET	Adama	3,6	chlortoluron 500 + bifénox 200	51
ATLANTIS WG/ABSOLU	Bayer CropScience	0.33-0,5	mésosulfuron-méthyl 3%+iodosulfuron -méthyl 0.6%+méfenpyr-éthyl 3%	59
ATTRIBUT	Bayer CropScience	0.06	propoxycarbazone-sodium 70%	23
AUBAINE	Dow AgroSciences	3,6	chlortoluron 500 + isoxaben 19	58
AURORA 40 WG	Belchim	0,05	carfentrazone-éthyl 40%	15
AVADEX 480	Gowan	3	triallate 480	48
AXIAL PRATIC	Syngenta	0,9-1.2	Pinoxadent 50 g/l	42
BAGHERA/ZEUS	Bayer CropScience	2	diclofop-méthyl 250+fénoxaprop-P-éthyl 20+méfenpyr-éthyl 40	44
BASTION	Dow AgroSciences	1.8	florasulame 2,5fluroxypyr 100	38
BOFIX/BOSTON	Dow AgroSciences	3	2,4-MCPA 200+fluroxypyr 40+clopyralid 20	40
BRENNUS PLUS/PIROGUE	Philagro	2	diflufénicanil 26,8+bromoxynil 120.6+ioxynil 67.3	34
CARAT/DOLMEN	Bayer CropScience	1	flurtamone 250 + diflufénicanil 100	40
CELIO/AGDIS 100	Syngenta/Phyteurop	0,6	clodinafop-propargyl 100+cloquintocet 25	46
CELTIC	BASF Agro	2,5	pendiméthaline 320 + picolnafen 16	40
CENT 7	Dow AgroSciences	1	isoxaben 125	38
CEPEDIC MP	Phyteurop	3-4	MCPD 425+dicamba 27,5+MCPD 425+dicamba 27.5	34
CHAMOIS	Philagro	1,5	diflufénicanil 80+ioxynil 120+bromoxynil 120	42
CHARADE/KALAO D+	Adama	2,5-3,1	MCPD-D 208+bifénox 240+ioxynil 73.6	40-50
CHARDEX/EFFIGO	Dow AgroSciences	2	2,4-MCPA 350+clopyralid 35	25
CHEKKER	Bayer CropScience	0,2	amidosulfuron 12,5%+iodosulfuron-méthyl 1.25%+méfenpyr-diéthyl 12.5%	36
CODIX	Adama	2.5	pendiméthaline 400 + diflufénicanil 40	45
COMPIL	Adama	0.3	diflufénicanil 500	24
CONSTEL	Adama	4,5	chlortoluron 400+diflufénicanil 25	50
DAIKO	Syngenta	2.25-3	prosulfocarbe 800 + clodinafop 10 + cloquintocet 2.5	36-48
DEFI	Syngenta	5	prosulfocarbe 800	50
DEFT/KARAL WG	Philagro/Nufarm	0,03	metsulfuron-méthyl 20%	19
DIEZE/TRAVIATA	Bayer CropScience	1,8	diflufénicanil 12+bromoxynil 140+MCPD 240	32
DIPTYL	Agriphyt	3,5-4	2,4-MCPA 250+MCPD 250+dicamba 18	32
FENOVA Super	De Sangosse	1.2	fénoxaprop-P-éthyl 69+cloquintocet 34.5	42
FLIGHT	BASF Agro	4	pendiméthaline 330 + picolnafen 7,5	45
FOSBURI	Bayer CropScience	0,6	flufénacet 400+diflufénicanil 200	53
FOXPRO D+	Adama	2-2,5	MCPD-D 260+bifénox 300+ioxynil 92	44-55
HARMONY EXTRA/PRAGMA SX	Dupont Solutions	0,075	thifensulfuron-méthyl 50%tribénuron-méthyl 25%	21.8
HAUBAN/ALUR	Dow AgroSciences	0,1	isoxaben 61% + florasulame 4%	21
HERBAFLEX	De Sangosse	2	isoproturon 500+béflubutamide 85	38
HUSSAR PRO	Philagro	1-1,25	fénoxaprop-P-éthyl 64+iodosulfuron 8+méfenpyr-diéthyl 24	55
ILLOXAN CE	Bayer CropScience	1-2	diclofop-méthyl 378	44
IMAGE/MAGENTI PLUS	Nufarm	1-1,75	MCPD-P 360+bromoxynil 120 +ioxynil 120	34
KALENKO	Bayer CropScience	1	mesosulfuron 9 g/l+iodosulfuron 7.5 g/l+DFF 120 g/l	62
KART/STARANE GOLD	Dow AgroSciences	1.8	florasulame 1+fluroxypyr 100	36

* à la dose d'homologation

SPECIALITES	FIRMES	Doses/ha	Composition	€/ha*
LAUREAT	Bayer CropScience	3	chlortoluron 400 + diflufénicanil 25	50
LEGACY DUO	Adama	2,4	isoproturon 500 + diflufénicanil 62,5	43
LEXUS CLASS	Dupont Solutions	0,06	flupyrsulfuron 16,7%	42
LEXUS NRJ	Dupont Solutions	0.135-0,18	flupyrsulfuron 56%+DFF 44.4%	27
LEXUS XPE	Dupont Solutions	0,023-0,03	flupyrsulfuron 33,3%+métsulfuron-méthyl 16.7%	26
LONPAR	Dow AgroSciences	1,7-2	2,4-MCPA 175+2,4 D 150+clopyralid 35	24
MAMUT/TOISEAU/MOHICAN	SAPEC/Belchim/Phyteurop	0.375	diflufénicanil 500	30
METISS	Nufarm	2	2,4-MCPA 400	11
MEXTRA/QUATTRO 2	Nufarm	1,3-2	MCP-P 290+ioxynil 180	35
MILLENIUM OPTI	Dupont Solutions	0,075-0,1	flupyrsulfuron-méthyl 10%+thifensulfuron-méthyl 40%	36
MISCANTI	De Sangosse	0,25	propoxycarbazone 16,8% +iodosulfuron-méthyl 8%+méfenpyr-diéthyl 8%	25
MONITOR	Philagro	0,025	sulfosulfuron 80%	32
NARAK	De Sangosse	0.15	picolinafen 33.3%+tritosulfuron 33.4%	20
NICANOR/ALIGATOR	Adama/Phyteurop	0,03	metsulfuron-méthyl 20%	17
Nombreuses spécialités		1800	chlortoluron 700 et 500	32
Nombreuses spécialités		2-2,5	dichlorprop-P 310+MCP-P 130+MCPA 160	21
Nombreuses spécialités		800	2,4-MCPA	10
Nombreuses spécialités		400-800	2,4 D sels	8.5
Nombreuses spécialités		600-1000	2,4 D+2,4-MCPA sels	12
Nombreuses spécialités		1500-2000	2,4 D+MCP-P sels	14
Nombreuses spécialités		1200	isoproturon 500-83%	24
Nombreuses spécialités		200	fluroxypyr 200	20
OCTOGON/RADAR	Dow Agrosciences	0,275	pyroxuslame 6,83% +florasulame 2.28%+cloquintocet 6.83%	55
OKLAR/DUCTIS	Dupont Solutions	0,015-0,02	flupyrsulfuron-méthyl 50%	19.5
OPTICA TRIO	Phyteurop	2-2,5	dichlorprop-P 310+MCP-P-D 130+2,4-MCPA 160	18
PENTIUM FLO	Adama	2,5	pendiméthaline 400	35
PICOSOLO	BASF Agro	0,133	picolinafen 75%	20
PICOTOP	BASF Agro	1.3	picolinafen 20 + dichlorprop p 600	21
PLATFORM 40WG	De Sangosse	0,05	carfentrazone-éthyl 40%	30
PRIMUS/NIKOS	Dow AgroSciences	0,15	florasulame 50	33
PRINTAZOL N	Dow AgroSciences	1	2,4 D 330+2,4-MCPA 285+piclorame 15	40
PROWL 400/BAROU D SC	BASF Agro/Phyteurop	2,5	pendiméthaline 400	30
PUCCINI GOLD	Syngenta	2.4	isoproturon 500 + diflufénicanil 62,5	38
PUMA LS	Bayer CropScience	1-1,2	fenoxaprop-P-éthyl 69+méfenpyr-éthyl 18.75	35
QUARTZ GT	Phyteurop	2,4	isoproturon 500 + diflufénicanil 62,5	40
QUETZAL	Bayer CropScience	2,4	isoproturon 500 + diflufénicanil 41.7	38
QUINOREXONE SP	Nufarm	3-4	MCP-P 425+dicamba 27,5	24
RACING	Cheminova	0,03	metsulfuron-méthyl 20%	18
ROXY 800 EC	Belchim	5	prosulfocarbe 800 g/l	55
SUNNY PLUS	De Sangosse	1-1,75	MCP-P 360+bromoxynil 120 +ioxynil 120	38
TRAXOS PRATIC	Syngenta	1.2	pinoxaden 25 g/l+clodinafop 25 g/l	35
TROOPER	BASF Agro	2.5	flufénacet 60 g/l+pendiméthaline 300 g/l	53
U 46 D	Nufarm	0,9-1,75	2,4 D 480 sels	6.5
VEGA	Nufarm	0,25	Cinidon-éthyl 200	20
VIP	Syngenta	0,6	clodinafop-propargyl 80+cloquintocet 25	48

Adjuvants

SPECIALITES	FIRMES	Doses/ha	Composition	€/ha*
ACTILANDES TM	Action Pin	1	huile de pin 430 + dérivés d'acides gras végétaux 286	5.7 à 11/ha
ACTIMUM	Monsanto	2.2	sulfate d'ammonium 460	3.5 à 11/ha
ACTIROB B	Bayer CropScience	2	huile de colza estérifiée 842	3.5 à 11/ha
ADIGOR	Agridyne	0.5%	huile de colza estérifiée 440	3.7 à 0.51/ha
BREAK THRU S 240	CCL	0.1 l/hl	copolymère 765	5 à 0.11/ha
GONDOR	Agridyne	0.25%	lécithine de soja 488	4.5 à 0.251/ha
HELIOSOL	Action Pin	0.5 l/hl	huile de pin 430 + dérivés d'acides gras végétaux 286	6.8 à 0.51/h
PHYDEAL	SDP	0.25 l/hl	polyoxyéthylène amine 270	4 à 0.251/ha
SILWET L77	Agridyne	0.1%	heptamethyltrisiloxane modifie polyalkyleneoxide	5 à 0.11/ha
SURF 2000	Jouffray Drillaud	0.11/hl	polymère d'amine gras 50% + polysorbate 20 50%	3 à 0.11/ha
TRS2	SDP	0.5	oléate d'éthyl 600	3.5 à 3.75 à 0.51/ha
VEGELUX PRO	CCL	1	huile minérale blanche 817	2.5 à 11/ha

