

## CÉRÉALES

Fertilisation du blé tendre :  
optimiser l'alimentation de la  
plante en fractionnant l'azote  
p. 3

Engrais azotés sur blé tendre :  
l'efficacité du Nexen et de  
l'Apex confirmée p. 6

Engrais sur céréales à paille :  
adapter sa fertilisation azotée  
aux restrictions p. 8

Pulvérisation sur céréales :  
soigner les conditions  
d'application des phytos p. 10

Désherbage des céréales à  
paille : du sulfate d'ammonium  
pour doper l'efficacité p. 12

Protection des céréales à  
paille : évaluer le risque de  
verse p. 16

Fongicides blé tendre : garder  
les SDHI pour le T2  
p. 18

## COLZA

Maladies du colza : les clés  
pour raisonner votre stratégie  
fongicide p. 22

Ravageurs du printemps :  
surveillez vos parcelles de  
colza dès la mi-janvier p. 24

Ravageurs du printemps :  
traitez si le colza court un  
risque p. 26

Fertilisation du colza :  
optimisez vos apports d'azote  
au printemps p. 28

## Interventions de printemps : un tournant décisif pour réussir ses cultures



# Optimiser l'alimentation de la plante en fractionnant l'azote

Une bonne répartition des apports d'azote au cours du cycle de la culture permet de limiter les pertes, d'éviter les suralimentations et d'améliorer la teneur en protéines du grain.



Plus le délai entre l'apport d'engrais et l'absorption par la plante est long, plus les risques de pertes d'azote sont élevés. Certaines pertes peuvent être temporaires à l'échelle de la parcelle lorsque la flore microbienne du sol intègre l'azote au sein de la matière organique (organisation). D'autres pertes sont au contraire définitives comme la volatilisation de l'azote ammoniacal ou la dénitrification de l'azote nitrrique sous formes gazeuses, et la lixiviation des ions nitrates. Fractionner les apports d'azote a donc pour premier objectif de limiter ces pertes et d'assurer un maximum d'efficacité à l'azote apporté. Son second but est d'éviter, autant que possible, les suralimentations azotées de la culture à certains stades : elles peuvent être à l'origine d'accidents comme l'augmentation de la sensibilité aux maladies du pied ou à la verse. Enfin, le troisième objectif du fractionnement est d'optimiser la qualité du grain, en favorisant des teneurs en protéines plus élevées dans le cas des blés panifiables et améliorants ou plus basses quand il s'agit de blé biscuitier. Les apports d'azote après le stade « gonflement » n'ont plus d'impact sur le rendement, mais ils peuvent accroître la teneur en protéines des grains.

## La valorisation limitée par plusieurs facteurs

La stratégie de fractionnement de la dose totale à apporter constitue de ce fait un compromis entre les trois paramètres que sont la capacité d'absorption des plantes, leurs besoins

quantitatifs en azote et la mise à disposition de l'engrais sous l'effet des pluies. Si l'un de ces trois facteurs est limitant, l'engrais apporté est moins bien valorisé.

La capacité d'utilisation de l'azote de l'engrais par la culture s'évalue à travers le CAU (Coefficient apparent d'utilisation). Pour une culture d'hiver comme les céréales, plus le stade de la culture avance, plus le CAU est élevé (figure 1).

Sur blé, un apport au tallage a généralement un CAU de l'ordre de 40 %, contre 80 % pour un apport de fin montaison.

Quant aux besoins du blé en azote, ils varient au cours de son cycle de développement (figure 2). Plutôt modestes au début, ils explosent en début de montaison pour s'atténuer progressivement jusqu'à la maturité, marquant la fin de l'absorption.

Ainsi, le principal apport d'azote se positionne à la veille de la montaison, c'est-à-dire au stade « épi 1 cm », qui marque la reprise de végétation.

## Un apport tardif est mieux valorisé qu'un apport précoce

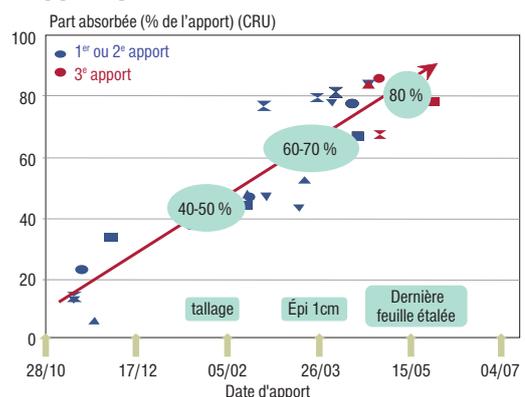


Figure 1 : Coefficient d'utilisation de l'azote de l'engrais au cours du cycle de la culture.

Enfin, l'efficacité de tout apport d'engrais est également conditionnée par le régime de pluie après l'apport. Il a été démontré qu'un cumul de 15 mm de pluie dans les 15 jours suivant l'apport est nécessaire pour assurer une efficacité maximale de l'engrais. Ce point peut parfois être limitant comme ce fut le cas lors des printemps secs de 2010 et 2011.

## 4 Fertilisation du blé tendre

### Les besoins en azote explosent à la reprise de végétation

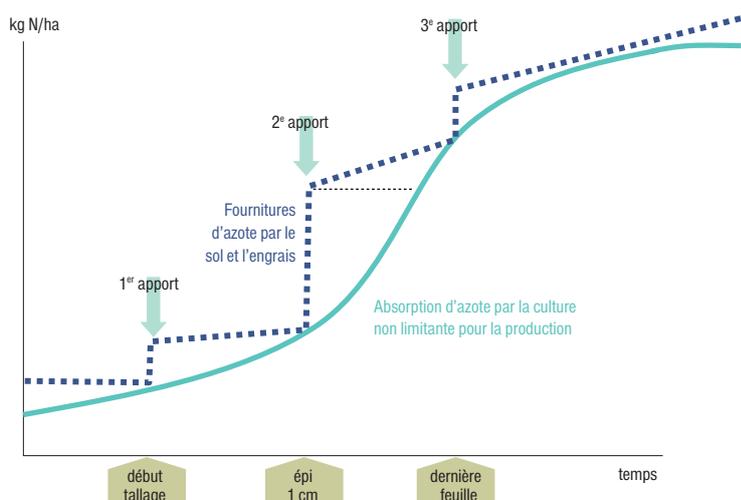


Figure 2 : Quantités d'azote absorbées par le blé au cours de son cycle en fonction des fournitures d'azote par le sol et l'engrais.

### Trois ou quatre apports

Après avoir calculé la dose totale à apporter selon l'objectif de rendement de la parcelle via la méthode du bilan, la stratégie classique sur blé consiste à fractionner cette dose en trois voire quatre apports. S'il est nécessaire, le premier est positionné au début du tallage et ne dépasse pas 60 kg N/ha. Car les besoins du blé jusqu'au stade « épi 1 cm »

avoisinent cette quantité d'azote. Si les fournitures du sol ne sont pas suffisantes, le premier apport d'azote a pour objectif de couvrir ces besoins pour assurer un nombre optimal d'épis/m<sup>2</sup>.

Dans certaines conditions de sol à fourniture en azote élevée, comme avec un fort reliquat azoté de sortie d'hiver en surface (80 kg N/ha sur 0-60 cm), souvent en sols profonds, il est possible voire conseillé de ne pas réaliser cet apport. Dans les sols superficiels et/ou caillouteux ou de craie, à faible fourniture en azote, cet apport est en revanche nécessaire. Mais il est inutile d'aller au-delà de 60 kg N/ha car l'engrais apporté à cette époque est peu efficace (faible CAU). Non seulement sa moindre utilisation par la plante est à l'origine de pertes d'azote, mais un premier apport trop important peut favoriser les risques liés à

la verse physiologique par une production de talles secondaires inutiles dans l'élaboration du rendement.

Le second apport, réalisé au stade épi 1 cm au moment de la reprise de végétation, sert à couvrir le solde entre la

dose du premier apport et celle mise en réserve pour le dernier. Les plantes en reprise de végétation sont capables d'absorber de grandes quantités d'azote. Si la dose à apporter est supérieure à 120 kg N/ha et que la forme d'engrais employée est sensible aux pertes, comme la solution azotée, il peut être pertinent de la diviser en deux

Le principal apport d'azote se positionne à la veille de la montaison, c'est-à-dire au stade « épi 1 cm ».

### Un plan d'actions sur la teneur en protéines

Pour renforcer le taux de protéines du blé tendre en France, ARVALIS-Institut du végétal a lancé en septembre dernier un plan d'actions. Ce dernier préconise plusieurs pratiques déterminantes, à commencer par le choix de variétés adaptées. Ce plan rappelle aussi l'importance d'une gestion optimisée de la fertilisation azotée et l'intérêt de reporter l'azote de début de cycle vers la période « gonflement », stade où l'efficacité de l'azote est la meilleure.

apports encadrant le stade « épi 1 cm ». Mais à cette époque, les conditions climatiques peuvent être limitantes. Un examen des fréquences historiques des pluies est nécessaire régionalement.

### Dernier apport pour la teneur en protéines

Positionné pendant la montaison, le dernier apport correspond à un report d'une partie de la dose totale d'azote de 40 à 60 kg N/ha (voire 80 kg N/ha pour les blés améliorants ou blés durs). Il est réalisé généralement entre les stades « 2 nœuds » et « gonflement ». Il a pour objectif d'une part d'assurer la nutrition de la plante en fin de montaison, et d'autre part d'augmenter la teneur en protéines des grains, surtout s'il est positionné en fin de montaison.

Un apport de l'ordre de 40 kg N/ha l'améliore d'environ 0,3 point. Ce troisième apport se révèle très efficace car il intervient après la régression des talles inutiles. Le transfert d'azote vers le haut de la plante, les épis, puis les grains, est plus rapide. Ce dernier apport peut être piloté à l'aide d'un outil comme Farmstar, Ntester ou Jubil®.



Pour en savoir plus consultez Perspectives Agricoles numéro 397 pages 44 et suivantes.





Ajouter des additifs est une solution pour limiter les pertes d'azote des engrais.

# L'efficacité du Nexen et de l'Apex confirmée

**De nouveaux produits solides ont fait leur apparition sur le marché des engrais azotés. ARVALIS-Institut du végétal a réalisé des tests pour mesurer leurs efficacités. Le Nexen, l'Apex et l'Entec N26 sont ainsi apparus aussi performants que l'ammonitrate.**

Les différences d'efficacité entre engrais azotés viennent principalement de leur plus ou moins grande sensibilité aux phénomènes de pertes auxquels est soumis l'azote dans le sol. Parmi les formulations « classiques », l'ammonitrate reste la référence car c'est la moins touchée par ces risques de fuite. Pour réduire

la sensibilité des autres engrais azotés, les industriels de la fertilisation proposent de nouvelles formulations, afin d'agir sur la vitesse de mise à disposition des éléments minéraux de l'engrais dans le sol. Les principaux produits de ce type concernant le blé sont le Nexen, l'Apex et l'Entec N26.

## 6 Engrais azotés sur blé tendre



Les produits Apex affichent des performances équivalentes à l'ammonitrate.

### Nexen : l'hydrolyse de l'urée retardée

ARVALIS - Institut du végétal a testé le Nexen, commercialisé par Koch Fertilizer Products SAS. Ce produit est une urée solide additionnée d'un inhibiteur de l'hydrolyse de l'urée, le NBPT. Il titre 46 % d'azote total, entièrement apporté sous forme uréique. Inhiber l'hydrolyse de l'urée permet de rendre la libération d'ammoniac dans la solution du sol progressive. Avantage attendu : une limitation des pertes par volatilisation par rapport à une urée granulée classique.

### Équivalent à l'ammonitrate

Pendant les deux dernières campagnes, le Nexen a été testé sur sept essais comparativement à de l'ammonitrate et à de l'urée granulée (1). Il a présenté une efficacité (rendement et dose d'azote optimaux) et une efficacité (CAU) équivalentes à la forme de référence ammonitrate. À chaque fois que les conditions agronomiques des essais ont entraîné une différence entre l'ammonitrate et l'urée granulée au détriment de cette dernière forme (trois essais sur sept), l'ajout du NBPT a permis au Nexen de maintenir sa performance. Ces deux années d'essais confirment que le Nexen propose un principe technologique intéressant pour maintenir l'efficacité de l'urée granulée au niveau de celle de l'ammonitrate quand cela est nécessaire. Seul bémol : le produit n'a pas été testé en condition de valorisation de l'azote de l'engrais très difficile, tel qu'un temps sec, sans pluie consécutive à l'apport, comme au printemps 2011.

### Apex : une libération progressive des éléments

Pour sa part, l'Apex, produit par Timac Agro, est un engrais à base de sulfate d'ammoniac ayant bénéficié d'un processus de fusion, granulation et cristallisation en usine destiné à permettre une libération progressive des éléments. Conséquence attendue selon la firme : une limitation des pertes potentielles. La dénomination Apex recouvre en fait toute une gamme de produits utilisant la même technologie mais avec des compositions variées en éléments minéraux.

### Deux produits en test

Pour des raisons pratiques, ARVALIS-Institut du végétal n'en a testé que deux : Apex N23 (8 % d'azote sous forme urée, 15 % d'azote sous forme  $\text{NH}_4^+$ , 43 %  $\text{SO}_3$ ) et Apex N30 (26 % d'azote sous forme urée, 4 % d'azote sous forme  $\text{NH}_4^+$ , 20 %  $\text{SO}_3$ , 3 % MgO). Il faut noter que les produits de la gamme contiennent une part plus ou moins importante de soufre.

Lors de la dernière campagne, les produits Apex (1) ont été testés sur le deuxième apport, au stade épi 1 cm, généralement à deux doses (dose prévisionnelle totale ou réduite de 50 kg N/ha). Le premier et le troisième apport ont été réalisés avec de l'ammonitrate. Les deux formulations étudiées dans les cinq essais 2012-2013 ont présenté des performances équivalentes à la référence ammonitrate, et meilleures que

celle de l'urée granulée quand celle-ci est moins efficace et/ou moins efficiente que la référence (cas de deux essais en 2012-2013). Les résultats de l'Apex restent à confirmer lors d'une seconde année d'expérimentations présentant des conditions de valorisation des engrais plus contrastées. Il faut signaler que les essais ont bénéficié d'une

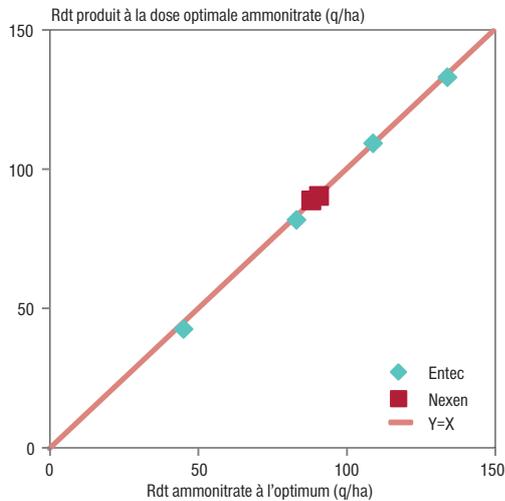
ouverture en soufre afin que cet élément ne soit pas limitant, pour ne tester que l'effet « azote » des produits.

### Entec N26 : la nitrification retardée

Commercialisé par EuroChem Agro France SAS, l'Entec N26 est un sulfonitrate d'ammoniac additionné d'un inhibiteur de nitrification appelé DMPP. Il titre 26 % d'azote total en masse et apporte aussi du soufre. Le DMPP ralentit le processus de nitrification dans le sol (passage de la forme ammoniac à la forme nitrate) en agissant sur l'activité des bactéries *Nitrosomonas*. De fait, le temps de résidence de l'azote sous forme ammoniacale est allongé. Un engrais contenant cet additif devrait limiter les pertes par lixiviation et par dénitrification en raison d'une moindre quantité de nitrate présente dans le sol. Selon les conditions agro-climatiques, cela pourrait améliorer l'efficacité et l'efficience de l'engrais, voire éventuellement favoriser une absorption

La dénomination Apex recouvre en fait toute une gamme de produits.

## Ammonitrate, Entec N 26 et Nexen : des efficacités équivalentes



**Figure 1 : Relation entre le rendement obtenu avec l'ammonitrate à la dose optimale et le rendement obtenu avec l'Entec N26 ou le Nexen pour la même dose d'azote apportée.** 6 essais 2005-2012. Différence de rendement non significative (à 5 % par un test en méthode des couples).

d'azote plus progressive du fait de la mise à disposition graduée d'ion nitrate.

Dans des essais conduits de 2005 à 2009 par ARVALIS - Institut du végétal (2), les performances de l'Entec N26 ont été comparées à celles de l'ammonitrate sur blé tendre et blé dur. À la dose optimale pour la forme ammonitrate, les rendements obtenus par des apports d'Entec N26 ne sont pas différents d'un point de vue statistique (figure 1). L'Entec N26 est donc apparu globalement aussi performant que l'ammonitrate, sans qu'un effet retard n'ait pu être mis en évidence. Notons que l'Entec N26 apporte une quantité importante de soufre.

(1) Essais réalisées à Ouzouer-le-Marché (41) et à Vraux (51) en 2012, ainsi qu'en Cambrade (31), à Bignan (56), Saint-Hilaire-en-Woëvre (55), à Ouzouer-le-Marché (41) et à Vraux (51) en 2013

(2) Essais réalisés à Aix Valabre (13) en 2005 (sol de limon sableux (pH eau = 7,8), variété de blé dur Ambrodur), à Peyrens (11) en 2006 (sol argilo-limoneux (pH eau = 8), variété de blé dur Néodur), à Mongaillard-Lauragais (31) en 2009 (sol d'alluvion limoneuses profondes (pHeau = 6,0), variété de blé dur Pescadou), à Bignan (56) en 2009 (sol de limon sur schiste (pHeau = 6,2), variété de blé tendre Prémio), à Pléto (22) en 2009 (sol de limon argileux sur schiste (pHeau = 6,1), variété de blé tendre Trémie).

Pour en savoir plus sur les nouveautés en matière d'engrais azotés, consultez *Perspectives Agricoles* numéro 407 pages 19 et suivantes.





# Adapter sa fertilisation azotée aux restrictions

**Certaines zones de production sont soumises à un plafond qui limite les apports de fertilisants organiques et minéraux. ARVALIS-Institut du végétal a identifié des leviers techniques pour limiter les baisses de rendement dans ces circonstances.**

Si la directive Nitrates fixe un plafond d'apports organiques sur la surface agricole utile (SAU) située en zones vulnérables à 170 kg N/ha, d'autres réglementations vont plus loin. C'est notamment le cas dans les bassins versants en contentieux européen mis en place il y a quelques années en Bretagne. Dans ces contextes, la fertilisation azotée des parcelles est limitée à 140 kg d'azote par ha (N/ha) en système de grandes cultures et à 160 kg N/ha en système de polyculture élevage bovin, toutes origines d'azote confondues.

Une telle restriction est particulièrement contraignante pour les céréales à paille car elle conduit le plus souvent à une limitation importante de la fertilisation azotée et donc à des baisses de rendement et de qualité. Dans les essais réalisés par ARVALIS – Institut du végétal en Bretagne sur blé tendre, une fertilisation azotée amputée de 40 unités par rapport à la dose optimale occasionne une perte de l'ordre de 4 q/ha lorsque la dose apportée est fractionnée en trois

apports. Cette perte passe à 9 q/ha si la dose est réduite de 80 unités par rapport à la dose optimale. Les pertes sont respectivement de 7 q/ha (pour -40 kg N/ha) et 14 q/ha (pour -80 kg N/ha) si la dose est fractionnée en deux apports précoces.

## Introduire des légumineuses dans les couverts

C'est un moyen d'apporter de l'azote à la culture suivante. Dans les essais ARVALIS – Institut du végétal, les couverts constitués de légumineuses bien développées peuvent libérer environ 30 kg N/ha pour la culture suivante après la mesure du reliquat sortie hiver, selon sa date de destruction. Mais leur introduction dans les couverts d'interculture est soumise à autorisation selon le programme d'actions mis en place en région.

## Les multiples atouts du maïs

Pour limiter l'impact d'une fertilisation azotée limitante, le choix des cultures de la SAU constitue un des principaux leviers. Dans les systèmes d'élevage hors-sol, les agriculteurs se tournent ainsi le plus souvent vers le maïs. Cette culture nécessite d'une part des apports plus faibles en produits azotés car elle profite de la plus forte minéralisation de l'azote du sol au printemps. D'autre part, le maïs valorise très bien les apports organiques à condition de respecter certaines règles.

Pour les produits pailleux (type fumier de bovins), l'enfouissement doit avoir lieu au moins un mois et demi avant le semis du maïs pour éviter l'effet d'organisation dans la matière organique du sol de la fraction d'azote minéral apporté. Pour les produits fortement chargés en azote ammoniacal (type lisier de porcs), l'apport doit se faire au plus près du semis du maïs pour coïncider au mieux avec les besoins de la plante, mais il doit bénéficier d'un enfouissement rapide. Sans cela, les pertes par volatilisation ammoniacale peuvent atteindre 60 % de l'azote apporté sous cette forme lors d'un épandage sur sol nu.

Lorsque l'implantation du maïs est précédée d'apports organiques, les besoins en azote minéral en culture sont limités. Si le calcul du bilan le permet, le complément est en moyenne de 30 kg N/ha après un apport de fumier de bovins. Un calcul du bilan prévisionnel indique souvent que ce complément est inutile si ce sont des fumiers de volailles ou des lisiers de porcs qui sont incorporés juste avant l'implantation du maïs.

## Privilégier les céréales à faible besoin

Lorsqu'il n'est pas possible de remplacer une céréale à paille par du maïs, plusieurs règles de conduite permettent de limiter l'impact d'une réduction de fertilisation azotée. En premier lieu, le

choix de la céréale est important. Les besoins en azote pour produire un quintal sont différents selon les espèces: ils sont de 2,2 kg N/q pour l'orge de printemps, 2,4 pour l'orge d'hiver, 2,6 pour le triticale et 3 pour le blé tendre. Pour

ce dernier, les besoins peuvent également varier de 2,8 à 3,2 kg N/q selon les variétés. Il est donc recommandé de privilégier des variétés à plus faibles besoins (exemple: Bermuda, Expert, Sweet ou Hystar...)

qui sont habituellement préconisées en milieu à faible potentiel.

**Deux leviers peuvent intervenir: l'impasse de l'apport au tallage et le fractionnement à montaison.**

## Prairies: le bon mélange limite les frais

Sur prairies, pour maintenir la production en herbe en régime azoté limitant, il est recommandé d'implanter des mélanges de ray-grass et de trèfle blanc, avec un minimum de 30 % de trèfle. Ce type de prairie ne nécessite pas d'apport d'azote la première année. Passé ce délai, les apports peuvent être réduits à 50 unités d'azote voire moins par hectare et par an. Pour les prairies sans trèfle, ces apports varient de 50 à 200 unités selon le potentiel de la parcelle.

## Piloter la fertilisation

En termes de pilotage de la fertilisation, deux leviers peuvent intervenir: l'impasse de l'apport au tallage et le fractionnement à montaison. Le premier apport d'azote en plein tallage du blé n'est pas le mieux valorisé car les besoins en azote de la culture sont moindres à ce stade. Il peut se limiter à 30 kg N/ha apporté au plus tôt le 15 février en Bretagne. Les situations à forts reliquats d'azote du sol en sortie hiver (précédent légumes, faible pluviométrie hivernale par exemple) ne justifient pas cet apport précoce.

Pour déterminer la date du premier apport, la mise en place de bandes double densité permet de détecter les carences précoces. Cette méthode consiste à semer une bande de blé avec une densité double dans laquelle les besoins en azote s'expriment plus précocement par décoloration et anticipent la carence par rapport au reste de la parcelle. Quant aux apports tardifs (jusqu'au stade dernière feuille), ils sont à privilégier parce qu'ils permettent une meilleure valorisation de l'azote: il faut conserver une dose de 40 à 50 kg N/ha à apporter courant montaison.

Dans ces contextes contraignants, les fortes densités de semis conduisent à l'élaboration de talles inutiles qui peuvent amener à anticiper les besoins en azote. Il convient donc de respecter les densités préconisées.

Pour en savoir plus consultez *Perspectives Agricoles* numéro 395 pages 45 et suivantes.



**Dans ces contextes contraignants, les densités de semis doivent être adaptées afin de ne pas engendrer de talles inutiles.**

© N. Cormier

# Soigner les conditions d'application des phytos

Choisir le bon moment est primordial pour assurer l'efficacité d'un traitement. Ainsi, il est exclu d'appliquer un produit phytosanitaire lors d'une journée ventée, si le temps est sec ou en cas de forte chaleur.

Un traitement phytosanitaire doit garantir l'efficacité du produit avec la juste dose. Une application se décide en fonction de plusieurs paramètres: il s'agit, pour une cible visée, d'observer la pression parasitaire, de déterminer le produit et la dose et d'ajuster en conséquence le volume de bouillie en fonction du type de buses utilisées. Une fois ces paramètres fixés, il reste à choisir le moment de l'intervention. Les conditions météorologiques et l'état du sol sont déterminants dans l'efficacité du traitement.

## Tenir compte de la rosée

La rosée matinale est très souvent favorable à l'efficacité d'un désherbage. En effet, même lorsqu'elle est présente en faible quantité sur les feuilles, l'eau hydrate la cuticule, la rend plus poreuse et facilite la pénétration des produits. En revanche, si la rosée est « perlante » (présence unique de grosses gouttes à l'extrémité des feuilles), il y a un risque de ruissellement de la bouillie phytosanitaire. Mieux vaut alors différer son application.

Leur importance varie selon le mode d'action du produit. Cependant, la recherche des conditions optimales ne doit pas amener à intervenir trop tard, sous peine de dépasser les stades optimaux des adventices.

## Éviter les fortes chaleurs

Même si les herbicides sont les produits phytosanitaires pour lesquels les conditions d'applications influencent le plus la réussite du traitement, il faut, pour toutes les applications, intervenir dans des conditions météorologiques favorables. Cela signifie traiter lorsque les températures sont inférieures à 25 °C et lorsque les écarts de températures entre le jour et la nuit ne dépassent pas 15 °C, cela d'autant plus en cas de températures négatives. Autre condition importante: éviter de traiter lorsqu'une baisse de température est annoncée dans les jours suivants. Par températures négatives, mieux vaut ne pas utiliser de produits foliaires systémiques.

## De l'hygrométrie et pas de vent

L'hygrométrie est quant à elle favo-

rable lorsqu'elle dépasse 60 %. Elle limite la volatilisation des gouttelettes et améliore l'hydratation de la surface foliaire. D'après l'arrêté du 12 septembre 2006, le vent ne doit pas dépasser 19 km/h. En effet, un vent soutenu provoque une dérive des gouttelettes de pulvérisation et peut également dessécher les surfaces foliaires. Il est recommandé de traiter autant que possible par temps calme.

Les conditions météorologiques et l'état du sol sont déterminants dans l'efficacité du traitement.

Il faut s'assurer d'une absence de pluie dans les une à trois heures qui suivent le traitement. Enfin, pour l'application de produits racinaires, le sol doit être humide, sans excès (pas d'écoulement en surface, ni des réseaux de drainage).

## Des conditions optimales le matin

D'une manière générale, les conditions climatiques favorables aux traitements phytosanitaires se présentent plutôt le matin: l'hygrométrie dépasse

## Différents facteurs influencent l'efficacité des traitements (tableau 1)

		Racinaires		Racinaires et foliaires		Foliaires	
		De contact	Systémiques	De contact	Systémiques	De contact	Systémiques
Météo	Température						8-20 °C
	Amplitude thermique						
	Hygrométrie de l'air					Mini 60 %	
	Rosée						
	Pluie après traitement						
	Vent						
Bouillie de pulvérisation	Volume d'eau		Possible jusque très bas (ex. 20 l/ha)		Baisse possible jusqu'à 50 l/ha	80 à 150 l/ha mini en fonction des buses	Baisse possible jusqu'à 50 l/ha
	pH				- (pH acides dégradent les sulfos)		
	Dureté						-- (glyphosate seulement)
	Adjuvants	Aucun intérêt démontré	Aucun intérêt démontré	Aucun intérêt démontré	Huiles (sulfos dernière génération)/ Mouillants/Sels	Mouillants/Sels	Sels, huiles et mouillants (pour les herbicides)
Sol	Humidité						
	Qualité du lit de semences						

■ : aucun effet ; ■ : impact négatif ; ■ : faible impact positif ; ■ : fort impact positif

les 60 % depuis plusieurs heures et la cuticule des plantes est perméable (réhydratée) pour absorber le produit grâce aux températures fraîches et à l'hygrométrie de la nuit. Il est possible de traiter le soir lorsque l'hygrométrie dépasse de nouveau les 60 %. Cependant, selon les températures de la journée, la cuticule de la plante risque d'être comprimée et l'absorption du

produit ralentie, voire diminuée. En revanche, il est fortement déconseillé de traiter en pleine journée lorsque l'hygrométrie est basse et que les températures sont chaudes, comme au printemps ou en été : les gouttelettes de pulvérisation s'évaporent et n'atteignent pas la plante.

Pour en savoir plus, consultez *Perspectives Agricoles* numéro 394 pages 22 et 23.



### Appliquer les herbicides par temps poussant

Les herbicides, en particulier les produits systémiques, sont d'autant plus efficaces qu'ils sont appliqués en conditions « poussantes », c'est-à-dire favorables à la croissance des mauvaises herbes. L'expression végétation « poussante » ou temps « poussant » correspond au maintien de conditions climatiques favorables pendant les 8 à 10 jours qui encadrent le traitement : températures douces (entre 4 °C et 20 °C) et humidité relative de l'air supérieure à 60 % dans les jours qui précèdent et suivent l'intervention. C'est le cas également pour les régulateurs sur blé.

Le vent ne doit pas dépasser 19 km/h d'après l'arrêté du 12 septembre 2006.



# Du sulfate d'ammonium pour doper l'efficacité

**Associer de l'huile et du sulfate d'ammonium lors de l'utilisation de produits antigraminées inhibiteurs de l'ALS (1) semble intéressant.**

L'huile améliore la pénétration des herbicides dans les tissus. Quant au sulfate d'ammonium, son rôle n'est pas clairement établi.



les herbicides antigraminées sulfonyles affichent des efficacités plus irrégulières et très souvent inférieures à celles obtenues par les associations avec huile. Les résultats peuvent même être équivalents au produit herbicide appliqué seul.

## Des essais encore à venir

Il est donc recommandé d'associer à un antigraminée inhibiteur de l'ALS (1) de l'huile (Actirob B 1 l/ha par exemple) et du sulfate d'ammonium (Actimum 1 l/ha par exemple). L'huile améliore la pénétration des herbicides dans les tissus.

Quant au sulfate d'ammonium, son rôle n'est pas encore clairement établi. Plusieurs hypothèses sont envisagées pour expliquer son effet « dopant ». Ces herbicides étant *a priori* sensibles à l'hygrométrie de l'air au moment de leur pulvérisation, le sulfate d'ammonium pourrait limiter la dessiccation des gouttes en cas d'hygrométrie faible. Le produit aurait donc plus de temps pour pénétrer dans les plantes. D'autres hypothèses confèrent au sulfate d'ammonium un effet « pénétrant », de même nature que celui permis par les huiles, et/ou un effet « étalant », spécificité connue des mouillants. Des essais sont en cours pour étayer ces hypothèses.

(1) Inhibiteurs de l'acétolase-synthase

De 2010 à 2012, ARVALIS – Institut du végétal a testé l'intérêt du sulfate d'ammonium sous la forme d'un litre d'Actimum (460 g/l de sulfate d'ammonium). Ajouté aux associations de type antigraminées + huile (Archipel, Atlantis WG et Abak dans les essais), il apporte un gain d'efficacité moyen de 10 à 11 points (figure 1). Bien entendu, il existe une grande variabilité au sein des 72 modalités observées, le gain pouvant dépasser 30 points. Mais aucune association herbicides + huile + Actimum ne fait moins bien que l'association classique avec de l'huile seule. Ce gain d'efficacité ne se retrouve pas avec d'autres associations d'adjuvants.

## Mesurer le gain obtenu

Quel que soit l'herbicide sulfonyle testé (Archipel, Atlantis et Abak) ou les graminées présentes dans les parcelles (ray-grass, vulpin et brome), les gains d'efficacité obtenus avec le mélange huile + Actimum sont du même ordre. Ce gain semble indépendant du niveau d'infestation en adventices. Mais en cas de fortes infestations, l'association huile + Actimum en sortie d'hiver avec les antigraminées ne permet que de grappiller quelques points d'efficacité. Le recours à un programme avec une base racinaire d'automne reste alors obligatoire. Attention toutefois, le sulfate d'ammonium ne remplace pas une huile. Quand ils sont uniquement associés à l'Actimum,

### Mélange ALS + huile : 10 points gagnés avec le sulfate d'ammonium

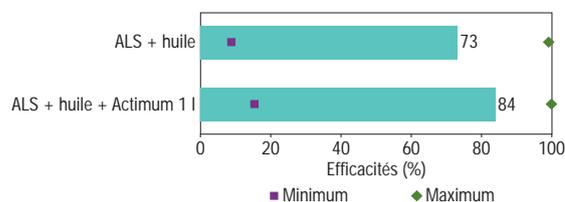


Figure 1: Comparaison de modalités de type inhibiteurs de l'ALS + huile 1 l avec ou sans Actimum 1 l au sein de 25 essais donnant 72 comparaisons (sur vulpins et ray-grass).

Pour en savoir plus consultez *Perspectives Agricoles* numéro 396 pages 49 et suivantes.



# Évaluer le risque de verse

**En sortie d'hiver, c'est le moment d'envisager l'emploi d'un régulateur contre la verse, si le risque est important. Il permet de limiter les pertes de rendements, lorsque les conditions d'expression de la verse sont présentes.**



La verse se déclare souvent après un coup de vent, sous forme de foyers.

la période de tallage et donc le nombre de talles mis en place. De son côté, la richesse du sol, par le biais d'apports azotés importants en début de cycle, augmente à la fois le nombre de talles et amenuise le rapport C/N (carbone/azote), limitant la solidité des parois cellulaires en début montaison. Ces trois facteurs sont en partie maîtrisables et peuvent à eux seuls limiter fortement le risque de verse.

## Attention aux conditions climatiques

Quant aux conditions climatiques, elles peuvent sensibiliser les plantes à la verse et accentuer certains des paramètres de risque de verse. Un défaut de rayonnement peut par exemple provoquer un phénomène d'étiollement de la base des tiges, équivalent à une diminution du rapport C/N observée dans les cas de sur-fertilisation. Des périodes de froid persistantes pendant le tallage ont également leur lot de conséquences car la montaison ne se déclenche qu'après un certain cumul de températures. Elles entraînent la montée d'un plus grand nombre de

La verse physiologique résulte d'un défaut de rigidité des tiges d'une culture. Ce phénomène s'exprime donc souvent suite à des pluies orageuses ou à des vents violents. Mais en fait, la prédisposition à la verse s'acquiert bien plus tôt au cours du cycle de la culture, selon la sensibilité variétale, les conditions culturales et climatiques durant la croissance des plantes, l'ensemble de ces facteurs interagissant entre eux.

## Des facteurs de risque bien identifiés

La baisse de rigidité de la base des tiges peut trouver son origine dans la génétique de la plante. Certaines variétés possèdent des caractéristiques les prémunissant contre la verse : faible hauteur, vitesse de croissance limitée en sortie d'hiver notamment. Le facteur variétal est le premier élément décisionnel de contrôle du risque de verse. Viennent ensuite les conditions culturales ainsi que les pratiques

de fertilisation azotée. Une densité de semis élevée met précocement en concurrence les plantes vis-à-vis de la lumière. Celles-ci se défendent alors par l'allongement des tiges, durant la période des jours courts, qui se fragilisent. Une date de semis précoce accentue ce phénomène en augmentant

## Quatre situations de risque en test

		Note	Barok + 80 U (1)	Barok + 40 U (1)	Bermude + 80 U (1)	Bermude + 40 U (1)
Variétés	Peu sensibles	0			0	0
	Moyennement sensibles	3				
	Très sensibles	6	6	6		
Fumure azotée	Risque d'excès d'alimentation azotée	3	3		3	
	Bonne maîtrise de la dose bilan	0		0		0
Densité de végétation et vigueur	Peuplement élevé et fort tallage	4				
	Peuplement normal	2	2	2	2	2
	Peuplement limitant et/ou faible tallage	0				
Note globale =			11	8	5	2

Tableau 1 : Risque de verse calculé pour chaque situation testée selon la grille.

Une note globale de la grille de 2 ou 3 correspond à un risque verse très faible ; 4 à 6 = risque faible à moyen ; 7 à 9 = risque moyen à élevé ; 10 et + = risque très élevé.

(1) Unités d'azote par hectare

## Plusieurs produits possibles contre la verse

Niveau de risque	Stades de culture					
	Plein tallage	Fin tallage	Epi 1 cm	1 nœud	2 nœuds	Dernière feuille
Très faible	Absence de régulateurs de croissance					
Faible à moyen		C3 (2 l) ou C5 (2 l)				
Moyen à élevé		Cyter (1,5 - 2 l)				
		Mondium (2 - 2,5 l)				
				Moddus (0,3 à 0,4 l)		
Très élevé					Terpal ou Arvest (1,5 à 2 l)	
		C3 - C5 (1,5 l)			Terpal ou Arvest (1,5 l)	
		C5 (2 l)			Moddus (0,3 l) ou Medax Top (0,6 l)	

Tableau 2 : Stratégies de lutte possibles contre la verse, sur blé tendre selon le niveau de risque évalué au travers de la grille. En cas de risque moyen à élevé, Modus et Medax Top, plus chers que Cycocel, peuvent trouver leur place.

tiges et une montaison plus étalée, ce qui conduit à une élongation plus importante des premiers entre-nœuds. Enfin, il ne faut pas négliger les facteurs extrêmes, comme les orages ou les coups de vent, qui sont responsables de la verse en fin de cycle. Par définition, ces événements sont difficilement prévisibles.

Néanmoins, face à ce type de conditions exceptionnelles, un blé se comporte différemment suivant le type de sol. Parce qu'il draine moins qu'un sol de craie, un sol limoneux est par exemple plus propice à la verse du fait de sa moindre capacité à ancrer les racines en conditions détrempees.

### Un risque variable

Afin d'illustrer l'interaction de certains de ces facteurs, ARVALIS - Institut du végétal a mis en place trois essais entre 2011 et 2012, à Bignan (Morbihan) et à Rots (Calvados). Le comportement d'une variété sensible, Barok, a été comparé à celui de variétés peu sensibles, Bermude et Sankara, pour deux doses d'azote au premier apport (40 ou 80 kg N/ha) et en présence ou non d'un régulateur (Cycocel CL 2 l ou Cycocel CL 2000 2,5 l). Il s'agissait en même temps de tester la sensibilité de la grille de risque verse (tableau 1). Au regard de cette grille, les risques de verse apparaissent particulièrement élevés dans le cas d'un premier apport de 80 kg N/ha (kg d'azote à l'hectare) sur une variété comme Barok (tableau 1). *A contrario*, ils sont très faibles pour un apport au tallage de 40 kg N/ha sur Bermude ou Sankara.

### Des pertes de rendements

Dans les zones céréalières à forts potentiels de production, le danger peut venir de la verse physiologique. Si elle est précoce et intense, les pertes de rendement peuvent s'élever à plusieurs dizaines de quintaux par hectare. Parallèlement à ces diminutions de production, cet accident physiologique peut également affecter la qualité de la récolte, notamment en créant des conditions environnementales au voisinage des épis favorables à l'activité enzymatique des grains ainsi qu'à la germination sur pied. En outre, la verse augmente le temps de récolte, pouvant le tripler dans le cas de parcelles totalement versées.

Le risque devient faible à moyen pour les mêmes variétés avec un apport de 80 kg N/ha. Et en réduisant le premier apport à 40 kg N/ha pour Barok, le niveau de risque selon l'échelle diminue, qualifié de moyen à élevé.

### Une grille de risque robuste

Sur le terrain, les notes de verse observées dans les essais, même si elles ne sont pas extrêmes, sont conformes à la prévision de la grille. La verse présente en situation de bilan azoté élevé sur variété sensible est la plus marquée, avec une note de 2,7. La même variété moins fertilisée au tallage suit avec une note d'1,8. L'ajout d'un régulateur (Cycocel C5 2 l) permet de gagner un point sur la note de verse dans ces situations. Elle passe respectivement à 1,6 et 0,8. Mais, dans le premier cas, un seul régulateur n'est pas suffisant pour bien contrôler la verse qui reste à un niveau élevé (note proche de 2).

En situation de risque faible (cas de Bermude ou Sankara avec 40 kg N/ha), les essais confirment qu'un régulateur est inutile: la note de verse observée est faible avec ou sans régulateur (0,25). En revanche, ce dernier se justifie pleinement pour les situations à risque « faible à moyen » car il permet de gagner 0,2 point de note de verse, qui passe de 0,45 sans régulateur à 0,25. Ces résultats montrent que les choix agronomiques réalisés en amont (variété et bilan azoté) permettent d'apprécier correctement le risque de verse. Une fois celui-ci calculé, l'ajustement ou non avec un régulateur est relativement aisé (tableau 2). Et ce régulateur est souvent d'un grand intérêt pour limiter les pertes de rendements.

Pour en savoir plus consultez *Perspectives Agricoles* numéro 397 pages 47 et suivantes.



Le risque de verse est plus ou moins fort selon les variétés choisies et les conditions culturales.



# Garder les SDHI pour le T2

**Les essais réalisés par ARVALIS-Institut du végétal en 2012-2013 contre la septoriose confirment l'intérêt des triazoles et du chlorothalonil en T1. Ils démontrent également l'avantage des SDHI en T2.**

50 % des agriculteurs traitent aujourd'hui en deux fois contre la septoriose, principale maladie foliaire rencontrée sur blé tendre. En 2013, ARVALIS-Institut du végétal a mené six essais visant à définir les meilleurs choix de produits pour chacun des deux traitements, T1 et T2. Pour construire les protocoles, l'institut s'est appuyé sur les résultats obtenus antérieurement : ils ont montré que les associations à base de SDHI (inhibiteurs de la succinate déshydrogénase) associées à une triazole se valorisaient mieux positionnées sur la « dernière feuille », donc en T2 plutôt qu'en T1 ou T3. Deux groupes d'essais ont donc été mis en place : ceux comparant en T1 les associations à base de triazoles, chlorothalonil et prochloraze, et ceux confrontant les spécialités à base de SDHI en T2.

## Le prochloraze a toujours sa place en T1

Présent dans le Sportak ou le Pyros, le prochloraze offre toujours un intérêt, même s'il est moins net en 2013 qu'en 2012. Pour 20 €/ha de moins que la référence Opus New 1,5 l, l'association Osiris Win à 1,2 l et Pyros à 0,6 l garantit de bons rendements, malgré des résultats visuels en retrait. Bilan : pour un investissement de 30 à 40 €/ha, plusieurs possibilités existent avec un bon rapport qualité/prix.

## La référence Opus new toujours efficace en T1

En T1, la référence Opus New (époconazole) à pleine dose (1,5 l) offre une bonne efficacité, évaluée à 57 % pour un coût de 54 €/ha. Cette bonne performance se confirme en rendement brut : de 83,4 q/ha, il s'affiche en hausse de 8,5 q/ha par rapport au témoin non traité. Ces chiffres dépassent ceux d'Osiris Win (époconazole et metconazole) à demi-dose, soit 1,5 l/ha. En 2012, l'avantage était à ce dernier, moins coûteux.

Les bons résultats obtenus avec les mélanges à base de chlorothalonil, du type Pixel (1,5 l) et Ludik (0,75 l) ou Sunorg Pro (0,9 l) et Bravo (0,9 l) confirment l'intérêt de cette molécule par rapport à une triazole seule comme Opus New à 1,5 l/ha. En introduisant un mode d'action supplémentaire, ces associations égalent ou surpassent légèrement la référence, à la fois en efficacité et en rendement, pour des coûts inférieurs : respectivement 44 et 41 €/ha. L'application de Cherokee à 2 l, qui comprend deux triazoles en plus du chlorothalonil, se positionne également

**Les bons résultats obtenus avec les autres mélanges à base de chlorothalonil confirment l'intérêt de cette molécule par rapport à une triazole seule.**



Pour 30 à 40 euros/ha, plusieurs possibilités permettent d'assurer un premier traitement efficace contre la septoriose.

bien par rapport à Opus New, avec une efficacité de 60 % mais des résultats un peu inférieurs en rendement. Ce produit reste intéressant pour une application en T1. La dose de Cherokee peut être abaissée à 1,5 l/ha, réduisant le coût à 33 €/ha au lieu de 44 à pleine dose. L'efficacité descend à 53 % mais sans chute de rendement. Le rapport qualité/prix devient alors intéressant. Parmi les autres solutions à base de chlorothalonil, l'association

de Bravo Premium à du Sunorg Pro fournit pour 40 €/ha de bons résultats, bien qu'un peu en retrait de la référence. À 39 €/ha, le mélange Joao (prothioconazole) à 0,4 l et Bravo à 1 l se situe au niveau d'Opus New 1,5 l. L'association Pro-

## Septoriose : penser aux leviers agronomiques

Incidence des techniques culturales	Choix variétal	+	Intérêt bien réel des résistances variétales Efficacité partielle et résistance sujette à contournement
	Date de semis	↑	Moins de septoriose sur les semis tardifs qui échappent aux premières contaminations
	Travail du sol enfouissement/broyage des résidus		La présence de résidus de paille participe à l'initiation de la maladie
	Rotation		Les blés sur blés combinés à une absence de labour favorisent la maladie
	Densité de semis		Les densités élevées sont associées à une plus forte pression de maladie
	Fertilisation azotée		La diminution des doses d'azote permet de diminuer la protection fongicide, attention toutefois aux pertes de rendements
			-

Tableau 1 : Moyens agronomiques permettant de prévenir les attaques de la septoriose.

saro (prothioconazole et tébuconazole) à 0,5 l avec Bravo à 1 l donne quant à elle des résultats un peu meilleurs, pour presque 20 €/ha de moins.

### Les SDHI valorisés en T2

En T2, les trois essais conduits par ARVALIS-Institut du végétal ont servi à mieux comparer les SDHI. Pour chaque produit testé, deux doses ont été appliquées. Les résultats ont été rapportés à la référence Opus new à 1,5 l/ha. Celle-ci est apparue clairement dépassée par les produits à base de SDHI. Au sein de cette nouvelle famille, le fluxapyroxad, contenu dans Adexar et BAS 702F, prochainement autorisé sous le nom de Ceriax, sort globalement bien son épingle du jeu. BAS 702F à 1,2 l/ha offre l'une des meilleures performances, tant en efficacité (73 %) qu'en rendement (110,2 q/ha). En plus du SDHI et de l'époxiconazole présent dans Adexar, il contient de la pyraclostrobine. Pour une même dose de fluxapyroxad, soit



### 2013 : pas facile de positionner ses traitements

En 2013, les faibles températures au printemps ont entraîné d'importants retards de stade, tout particulièrement dans la moitié nord de la France. Ce phénomène a complexifié le raisonnement des dates de traitements T1 et T2 contre la septoriose. Il fallait se fonder non sur des dates calendaires mais sur l'apparition des stades clés et des contaminations, soit dernière feuille pointante pour le T1 et gonflement pour le T2, les deux traitements étant décalés d'une quinzaine de jours dans de nombreuses régions. Pour ce second traitement, une forte dose était nécessaire afin de voir le produit persister et pour maintenir un feuillage sain le plus longtemps possible. Dans de nombreux cas, sur variétés très sensibles à la septoriose, un traitement à la floraison s'est avéré nécessaire pour protéger la phase de maturité particulièrement longue en 2013. Dans ces conditions particulières, l'utilisation d'un outil d'aide à la décision comme Septo-LIS permettait d'objectiver les risques et la conduite à tenir.

“ Le fluxapyroxad, contenu dans Adexar et BAS 702F sort globalement bien son épingle du jeu. ”

à 1,2 l/ha, il apporte ainsi 9 % d'efficacité et 2,3 q/ha de mieux par rapport à 0,8 l/ha d'Adexar. Ce produit fournit par ailleurs de meilleures performances que Viverda à 1,25 l/ha, révélant un avantage du fluxapyroxad sur le boscalid toutes choses égales par ailleurs. Un peu moins bons que le fluxapyroxad, les autres SDHI offrent malgré tout de très bons résultats. L'intérêt de l'Aviator Xpro, à base de bixafen, est fonction de sa dose : à 0,75 l/ha, il apporte 5 % d'efficacité et 1,3 q/ha de plus qu'à 0,6 l/ha.

Pour en savoir plus sur les résultats des essais fongicides 2013 d'ARVALIS-Institut du végétal, consultez *Perspectives Agricoles* numéro 406 pages 37 et suivantes.



# Les clés pour raisonner votre stratégie fongicide

La protection fongicide contre les principales maladies du colza passe par un rendez-vous incontournable à la floraison. À ce stade, la lutte vise en premier lieu le sclérotinia mais également l'oidium et l'alternaria.



Il est indispensable de bien reconnaître le stade du colza pour intervenir au bon moment, c'est-à-dire au stade G1.

Après 2007 et 2008, 2013 est la troisième année confrontée à un tel niveau d'attaque de sclérotinia sur tige en 10 ans en situation non contrôlée dans les essais mis en place par le CETIOM. Le printemps, et notamment les deux premières semaines de juin, s'est en effet montré très favorable au développement de la maladie sur un colza au cycle tardif et en l'absence de protection fongicide.

Malgré une floraison assez longue, les essais du CETIOM confirment par ailleurs que deux traitements ne sont pas plus efficaces qu'un seul bien positionné, y compris pour contrôler l'alternaria.

## Sclérotinia : un risque à bien évaluer, un stade d'intervention à respecter

L'évaluation du risque est déterminante pour décider de traiter ou non, car seul un traitement préventif permet de contrôler le sclérotinia. En mesurant le niveau de contamination des pétales, le BSV (Bulletin de santé du végétal) dispose d'un indicateur fiable sur le risque de développement de la maladie, en l'absence de traitement et en conditions favorables.

Dans le cas d'un risque sclérotinia élevé, le stade optimal de traitement est la chute des premiers pétales (stade G1) : le champ de colza est jaune, les hampes secondaires commencent à fleurir, les premiers pétales chutent, les 10 premières siliques sont visibles sur les hampes principales et mesurent moins de 2 cm.

Attention, la date du stade optimal peut varier d'une parcelle à l'autre sur une même exploitation, ou au sein d'une même parcelle, notamment si plusieurs variétés sont cultivées, compte tenu des différences de précocité à floraison. Le traitement fongicide appliqué au stade G1 vise à protéger les feuilles sur lesquelles tombent des pétales déjà contaminés et un grand nombre de fleurs que les spores de sclérotinia ne pourront plus infecter. Traiter trop tôt, c'est protéger peu de fleurs et de feuilles des hampes secondaires et risquer de ne pas couvrir des contaminations tardives. Traiter trop tard ne permet plus d'atteindre les feuilles de manière satisfaisante et d'assurer une protection contre les dépôts de pétales infectieux.

## Un panel de solutions contre sclérotinia

La gamme de produits a été largement renouvelée ces dernières années avec les triazoles, les strobilurines et les carboxamides qui représentent aujourd'hui l'ensemble du

### Bonne efficacité des produits à base de boscalid et de prothioconazole

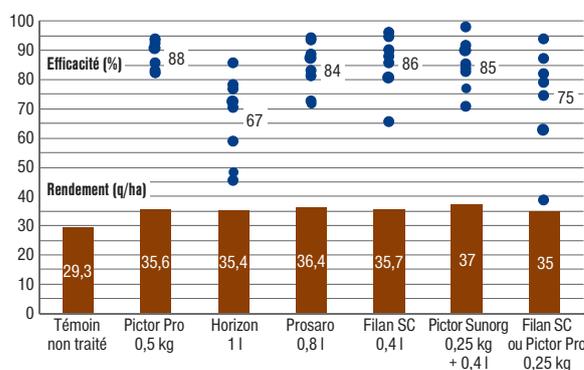


Figure 1 : Le pourcentage d'efficacité est calculé sur 8 essais et le rendement sur 7 essais.

Source : Essais CETIOM 2008 et 2013, avec 33 % d'attaque de sclérotinia sur tige

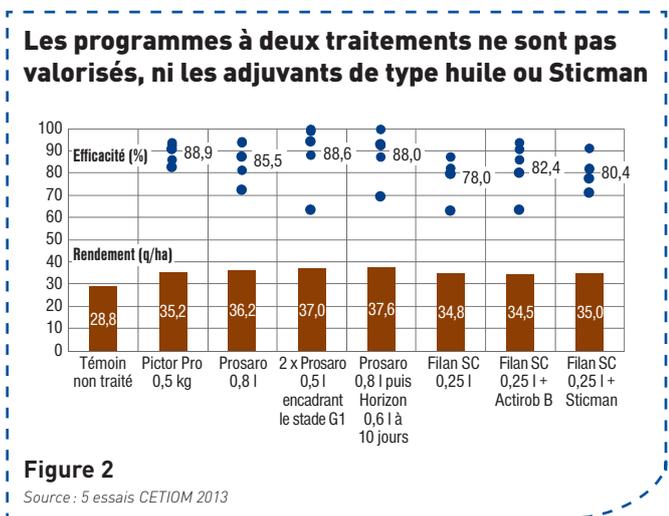
marché des fongicides et font désormais références. Les essais du CETIOM montrent le bon niveau de leur efficacité et attestent du bon comportement des associations à base de Pictor Pro à 0,25 kg/ha (avec Sunorg Pro, tébuconazole, Piori Xtra, etc.). À noter que la demi-dose de Pictor Pro ou de Filan SC permet en grande partie de contrôler la maladie, sauf si l'intervention est mal positionnée.

L'efficacité d'une triazole solo comme Horizon (tébuconazole) est en retrait par rapport aux spécialités à base de prothioconazole (Joao, Prosaro) ou de boscalid (Pictor Pro, Filan SC) et elle se montre également un peu plus irrégulière selon son positionnement. Mais ses performances en matière de rendement sont proches des références et donnent à cette solution le meilleur rapport qualité-prix. C'est donc un choix intéressant en situation de pression modérée.

L'efficacité des spécialités à base d'azoxystrobine (Amistar et Piori Xtra) sont comparables à celle d'Horizon, l'intérêt économique en moins.

### Un seul traitement suffit

Alors que le printemps 2013 était très favorable à la maladie, les essais ont montré qu'un traitement unique suffisait. Seuls des contextes très humides favorisant l'oïdium en zone méditerranéenne et l'alternaria en bordure océanique peuvent éventuellement justifier un traitement sur siliques. Mais le bénéfice de ce deuxième passage reste faible en raison du respect du délai avant récolte assez long (42 à 63 jours).



Les derniers résultats du CETIOM montrent aussi que les adjuvants, de type Actirob B ou Sticman, ne présentent aucun intérêt dans la lutte contre le sclérotinia, même avec une demi-dose de produit.

### Prévenir les phénomènes de résistance

Par souci d'une gestion durable des solutions fongicides disponibles, il convient d'alterner les familles chimiques, notamment en rotation courte avec colza, car l'usage de fongicides à mode d'action unique présente un risque réel à terme de voir émerger des résistances. Ce fût le cas avec la



carbendazime dans les années 90 et c'est déjà le cas pour le boscalid sur botrytis, champignon très proche du sclérotinia. Il est déjà recommandé de ne réaliser qu'une seule application de Pictor Pro sur colza au cours du printemps.

### Oïdium et alternaria

Pour l'oïdium et les autres maladies de fin de cycle causées par *Mycosphaerella* et/ou *Alternaria*, l'observation visuelle des symptômes constitue le meilleur outil disponible pour une prise de décision.

Dans le Sud-Est, et en l'absence de risque sclérotinia, l'oïdium est d'autant plus nuisible qu'il se manifeste précocement. Dans un contexte de forte pression, où la maladie survient dès l'apparition des inflorescences, il faut traiter dès l'apparition des premières taches étoilées et ré-intervenir début mai. Cette protection contre l'oïdium conduit à des gains de rendements de l'ordre de 8-10 q/ha.

Dans le Sud-Ouest, la protection contre l'oïdium s'intègre dans une stratégie basée sur un traitement contre le sclérotinia au stade G1. Un deuxième traitement ne s'envisage que dans le cas où le traitement contre le sclérotinia s'est révélé insuffisant contre l'oïdium. Joao ou Prosaro, à base de prothioconazole assurent le meilleur contrôle de l'oïdium. Pour les départements d'Aquitaine, comme pour ceux de la région Poitou-Charentes ou Rhône-Alpes, les associations de boscalid et de triazoles assurent également une bonne protection contre les montées d'oïdium. Ce n'est pas le cas pour Pictor Pro et Filan SC.

L'alternaria est assez bien contrôlé par les fongicides appliqués contre le sclérotinia. Les symptômes sont cependant visibles certaines années sur siliques en fin de cycle. Néanmoins, en façade océanique et dans le Grand-Ouest, cette application peut se montrer insuffisante. L'observation des feuilles ou des siliques courant mai est alors de mise pour éventuellement intervenir à nouveau. Le choix du fongicide se fera notamment d'après le délai avant récolte.

Le mycosphaerella, maladie parfois présente en région Poitou-Charentes, voire Pays de Loire et Centre, est lui aussi contrôlé en partie par l'application sclérotinia et comme l'alternaria, il est nécessaire d'observer son évolution avant de décider d'une ré-intervention éventuelle. Les produits Joao et Prosaro, appliqués contre le sclérotinia, offrent les meilleures efficacités.

# Surveillez vos parcelles de colza dès la mi-janvier

**Le colza est visité par de nombreux insectes au printemps, mais tous ne sont pas nuisibles. Il serait dommage de détruire une faune auxiliaire qui participe à la régulation des populations de ravageurs. Reconnaître les insectes de printemps nuisibles pour le colza et observer attentivement ses parcelles, c'est se doter des meilleures armes pour une lutte efficace et ciblée.**

Compte tenu de sa fréquence et de sa nuisibilité, le charançon de la tige du colza est le principal ravageur du colza au printemps. Les femelles pondent au sommet de la tige, sous le bouquet des bourgeons terminaux, ce qui désorganise les tissus, conduit à la déformation, voire à l'éclatement des tiges, et perturbe l'alimentation des plantes. Cela peut occasionner la verse et l'avortement des boutons floraux. Les pertes de rendement sont aggravées en cas de stress hydrique ou d'attaques de méligèthes.

## Dès les premiers réchauffements, méfiez-vous du charançon de la tige du colza

Le vol intervient dès que la température de l'air dépasse 9 °C mais il ne se généralise que pour des températures supérieures à 12-13 °C. Si les températures redeviennent défavorables, les charançons retournent s'abriter dans le sol mais restent actifs si la température est supérieure à 6 °C.

Une cuvette jaune est indispensable pour repérer l'arrivée des charançons de la tige, difficiles à observer directement. Surveillez chaque semaine les parcelles dès la mi-janvier jusqu'à l'allongement des hampes secondaires (fin montaison) en plaçant la cuvette jaune sur le sommet de la végétation. Notez que le nombre de captures de charançons dans les cuvettes ne reflète pas l'intensité de l'infestation mais la présence du ravageur.

Le modèle proPlant, outil de mise en alerte, disponible gratuitement sur [www.cetiom.fr](http://www.cetiom.fr), est un bon indicateur du risque potentiel du vol des insectes au printemps et permet de préciser les dates des vols et les pontes.

Consultez les BSV (Bulletin de santé du végétal) afin d'avoir une indication sur le risque dans votre secteur. Dans certaines régions, ils peuvent fournir des informations sur les maturations des femelles.

Consultez également les messages techniques diffusés par le CETIOM dans les espaces régionaux sur [www.cetiom.fr](http://www.cetiom.fr).

Un traitement ne sera efficace que s'il intervient en phase avec l'envahissement des cultures et avant le début des pontes. En cas d'arrivée précoce, avant la reprise de végétation et donc avant la période sensible de la culture, il est important d'attendre avant d'intervenir afin de cibler un maximum d'insectes.

## Ne vous trompez pas de charançon !



Charançon de la tige du colza (3 à 4 mm).



Charançon de la tige du chou (3 à 3,5 mm).

Attention à ne pas confondre le charançon de la tige du colza, le seul fortement nuisible, avec le charançon de la tige du chou. Les deux espèces arrivent quasiment ensemble dans les pièges. Le charançon de la tige du colza est plus grand, gris cendré. Les extrémités de ses pattes sont noires.

Le charançon de la tige du chou possède un corps noir, masqué par une abondante pilosité rousse, avec une tache blanchâtre dorsale entre le thorax et l'abdomen. Les extrémités de ses pattes sont rousses.

## Méligèthes : les plus visibles mais pas les plus nuisibles

Les méligèthes se nourrissent de pollen. Ils perforent les boutons pour l'atteindre, ce qui peut endommager le pistil et conduire à l'avortement du bouton (dessèchement). Le risque d'endommager le pistil est plus important sur les petits boutons. Dès que les fleurs sont ouvertes, le pollen devient libre d'accès et les adultes sont beaucoup moins nuisibles. Par ailleurs, les insecticides appliqués en floraison détruisent la faune auxiliaire particulièrement active, telles que les hyménoptères parasitoïdes très actifs sur les larves de méligèthes présentes dans les fleurs. Ces insectes participent ainsi à la régulation des populations qui envahiront les parcelles l'année suivante.

Même lorsque des fleurs sont ouvertes, il est normal de retrouver des méligèthes au niveau des boutons car les femelles déposent leurs œufs à la base de ceux-ci. Ce-

pendant, ces pontes ne provoquent ni lésion ni avortement des boutons, contrairement à la prise de nourriture aux stades plus jeunes.

Les larves, observées fréquemment dans les fleurs ou sur les siliques en fin de floraison, ne menacent pas les organes fructifères. Les prises alimentaires sur les parois des siliques ne sont pas considérées comme préjudiciables.

## Des plantes pièges pour les méligèthes

L'association d'une variété haute et très précoce à floraison (ES Alicia) en mélange à 5-10 % avec la variété d'intérêt peut permettre de réduire le niveau d'infestation sur la variété d'intérêt et ainsi, dans le meilleur des cas, de rester en deçà des seuils d'intervention ou de retarder la date d'intervention. Cette variété haute et très précoce sera en effet plus attractive pour les méligèthes « protégeant » ainsi les plantes de la variété d'intérêt aux stades sensibles. Toutefois, en cas de forte pression, les plantes pièges ne seront pas suffisantes. Ce type de mélange n'affranchit donc pas d'une observation régulière à la parcelle.

Le colza est une plante présentant des capacités de compensation importantes. La stratégie de lutte vis-à-vis des méligèthes vise à maintenir la population à un niveau tolérable pour que la floraison puisse s'engager sans retard important et que les compensations puissent s'exprimer au maximum.



Les méligèthes sont nuisibles lorsque le colza est en bouton.



Impressionnante, cette attaque tardive de pucerons cendrés ne devrait pas être pénalisante.

## Le charançon des siliques et son « invitée », la cécidomyie

Pour se nourrir et pour pondre, le charançon des siliques perce les jeunes siliques, mais ses larves détruisent peu de graines et sa nuisibilité est faible. En revanche, la femelle de cécidomyie profite des piqûres réalisées par le charançon des siliques pour pondre. Et les dégâts engendrés par les larves de cécidomyie peuvent être très conséquents puisqu'ils vont jusqu'à l'éclatement et la destruction des siliques. La stratégie de lutte vise le charançon des siliques (pas de catégorie d'homologation « cécidomyie » en France). Les charançons arrivant par vagues successives, la surveillance doit être continue et régulière pendant toute la période de sensibilité, de la formation des premières siliques (G2) aux 10 pre-

mières siliques bosselées (G4). Les charançons colonisant les parcelles d'abord par les bordures, un traitement en bordure peut suffire en début d'infestation.

## Les foyers localisés du puceron cendré

Les prélèvements de nourriture et la salive toxique des pucerons cendrés ne sont pénalisants que si les attaques sont précoces et que les colonies de pucerons cendrés se densifient, provoquant des avortements et de l'échaudage en fin de cycle.

Surveillez toutes les semaines le bord et l'intérieur des parcelles, de la reprise de végétation au début de la maturation (G4).

Une intervention limitée aux bordures, en zones infestées, est fréquemment suffisante.

## Adapter le mode de surveillance à l'insecte

	Analyse du risque régional (BSV)	Piégeage cuvette jaune	Observations à la parcelle (insectes ou dégâts)	proPlant
Charançon de la tige du colza	++	++		+
Puceron cendré	+		++	
Méligèthes	+	+	++	+
Charançon des siliques	++	+	++	+

++ : indicateur de décision ; + : indicateur d'alerte

Efficacité des différents modes de surveillance selon les insectes.



Un colza vigoureux à la sortie de l'hiver permet de réduire les interventions insecticides.

# Traitez si le colza court un risque

Lorsque la pression des ravageurs est forte au stade sensible de la culture, faire l'impasse sur une intervention insecticide paraît risqué. Pour être efficace, celle-ci doit être bien positionnée. Même si l'efficacité du produit n'est pas visible immédiatement, l'activité du ravageur visé est généralement vite perturbée.

Alerté par les Bulletins de santé du végétal (BSV) et les messages techniques du CETIOM disponibles dans les espaces régionaux de [www.cetiom.fr](http://www.cetiom.fr) sur le risque lié aux différents ravageurs à un instant donné, vous raisonnerez vos interventions selon la présence du ravageur, le stade de la culture et l'état de développement de votre colza.

Le colza est capable de fortes compensations suivant son état de développement et les conditions pédoclimatiques. En revanche, une culture sur laquelle une attaque préalable a été mal maîtrisée risque de mal compenser les dégâts d'un ravageur supplémentaire.

## Charançon de la tige du colza : réagissez avant les pontes

Si la culture est en période sensible, entre le début de l'apparition de la tige

## Tenez compte de l'état du colza avant d'intervenir contre les méligèthes

Etat de la culture	Stade boutons accolés (D1)	Stade boutons séparés (E)
Colza chétif, conditions défavorables aux compensations	1 méligèthe/plante	2-3 méligèthes/plante
Colza sain et vigoureux, conditions favorables aux compensations	Généralement pas d'intervention justifiée Refaire le point au stade E	6-9 méligèthes/plante 4-6 dans le Sud

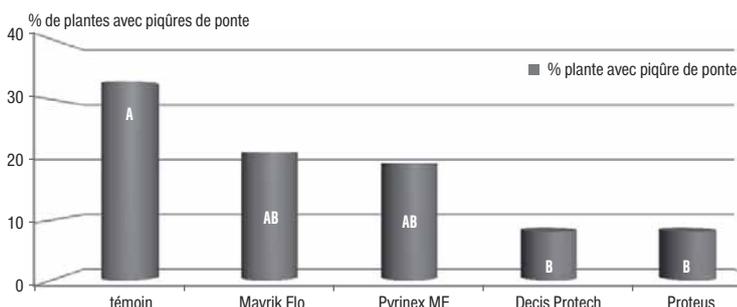
Le nombre moyen de méligèthes par plante est obtenu en divisant le total des insectes repérés par le nombre de plantes observées (et non par le nombre de plantes porteuses).

et l'allongement des hampes secondaires, intervenez dans les 8 jours qui suivent l'arrivée des insectes (captures dans la cuvette) pour empêcher les femelles de pondre. Dans certaines régions, les BSV fournissent des informations sur les maturations des femelles. En cas d'arrivée précoce, avant la reprise de végétation et donc avant la période sensible de la culture, il est important d'attendre avant d'intervenir afin de cibler un maximum d'insectes.



La stratégie de lutte vis-à-vis des méligèthes vise à maintenir la population de méligèthes à un niveau tolérable et non à l'éradiquer.

## Les spécialités à base de pyréthrinoides classiques restent les plus efficaces contre le charançon de la tige du colza



## Méligèthes : maintenir la population à un niveau tolérable

La stratégie consiste à faire « le plein » avant l'application d'un insecticide, les dégâts s'accumulant d'autant plus progressivement que le stade de la culture est avancé. D'une manière générale, intervenez 5 à 7 jours après que le seuil le plus approprié à la situation soit atteint selon la vigueur du colza (voir tableau).

Ne ré-intervenez jamais après une première application, avant une semaine.

## Respectez les abeilles

Le colza est une plante présentant de très importantes capacités de compensation. Lorsque la culture est vigoureuse, elle peut faire face à des attaques de méligèthes, même très fortes. La stratégie de lutte vis-à-vis des méligèthes vise à maintenir la population de méligèthes à un niveau tolérable (et non pas l'éradication souvent attendue par le producteur) pour que la floraison puisse s'engager sans retard important et que les compensations puissent s'exprimer au maximum.

Les seuils d'intervention tiennent compte des capacités de compensation du colza. Celui-ci peut être affaibli par des attaques de ravageurs précédents (larves de grosse altise ou charançon du bourgeon terminal, charançon de la tige du colza).

### Choisissez le bon insecticide et alternez les modes d'action

Certains insecticides ont une action choc entraînant une mort rapide des insectes, d'autres perturbent leur comportement en les empêchant de se nourrir. Quel que soit leur mode d'action, ces produits présentent des efficacités suffisantes pour maintenir les dégâts à un seuil acceptable et il est très important d'alterner les modes d'actions des insecticides afin de limiter l'apparition de nouvelles résistances aux matières actives.

En effet, des populations de méligèthes résistantes aux pyrèthrinoides sont aujourd'hui observées sur la quasi-totalité des bassins de productions, ce qui rend l'utilisation de ces molécules inutile.

Les matières actives efficaces sur méligèthes (résistantes ou non) sont :

- les pyrèthrinoides particulières (non concernés par les résistances aux pyrèthrinoides classiques): l'etofenproxa (Trebon 30EC), le tau-fluvalinate (Mavrik Flo) ;
- l'indoxacarbe (Steward) ;
- la pymétozine (Plenum 50WG) ;
- les organophosphorés seuls ou en association (Nurelle D 550\*, Daskor 440\*, Geotion XL\*, Pynex ME, Reldan 2M) ;
- les néonicotinoides seuls ou en association (Proteus\*, Horème V200).

\* Les associations sont réservées aux situations particulières avec présence

Le colza est une plante mellifère très visitée par les abeilles. Afin de limiter les effets non intentionnels des traitements phytosanitaires, il est nécessaire de respecter quelques règles.



Dès l'apparition des premières fleurs dans les cultures, utilisez un produit dont l'usage est autorisé en floraison et vérifiez systématiquement l'absence d'insectes butineurs avant l'intervention.

Les traitements sont à effectuer lorsque les conditions sont défavorables au butinage (temps couvert, températures inférieures à 13 °C), sous réserve de compatibilité avec les bonnes conditions de traitement. Les applications en soirée respectent davantage les abeilles que celles pratiquées le matin, dans la mesure où les abeilles ne retourneront visiter la parcelle traitée que le lendemain matin. Les mélanges pyrèthrinoides et triazoles/imidazoles sont strictement interdits pendant la floraison ou les périodes de sécrétion d'exsudats. Si elles sont utilisées, ces familles de matières actives doivent être appliquées avec un intervalle de 24 h, avec le pyrèthrinolide en premier. Afin de protéger la faune auxiliaire dans son ensemble, respectez les seuils de nuisibilité ainsi que les conditions d'emploi associées à l'usage du produit, telles que mentionnées sur l'étiquette. Pour plus d'informations, consultez la plaquette de l'AFPP « Les abeilles butinent » et la note nationale « Les abeilles, des alliées pour nos cultures : protégeons-les ! » dans la rubrique Publications sur [www.cetiom.fr](http://www.cetiom.fr).

simultanée de méligèthes et charançon de la tige.

En cas d'attaque par le méligèthe seul (avant le stade F1), privilégiez les produits hors associations (pyrèthrinoides particulières, indoxacarbe,

pymétozine, organophosphoré) afin de ne pas amplifier la sélection de populations résistantes engendrées par le pyrèthrinolide associé.

En cas d'intervention tardive, utilisez impérativement les solutions bénéficiant de la dérogation abeille (Mavrik Flo, Horème V200).

### Et si le charançon de la tige du colza s'allie aux méligèthes ?

En cas d'infestation tardive de charançons de la tige couplée à une attaque précoce de méligèthes au stade D1, l'utilisation des associations pyrèthre + organophosphoré (Nurelle D 550, Geotion XL, Daskor 440) ou pyrèthre + néonicotinolide (Proteus) est à privilégier. L'action choc de l'organophosphoré réduira rapidement le nombre de méligèthes tandis que la pyrèthre aura une action sur des infestations tardives de charançon de la tige. Les solutions à base de Pynex ME ou Mavrik Flo sont également possibles mais moins efficaces sur charançon de la tige (voir figure p.26).

### Charançon des siliques : pour éviter les cécidomyies

Surveillez vos parcelles à partir du stade E. Intervenez à l'intérieur des parcelles au seuil de 1 charançon sur 2 plantes de la formation des premières siliques (G2) aux premières siliques bosselées (G4). Toutefois, les charançons colonisant les parcelles par les bordures, il est possible de traiter en début d'infestation uniquement sur le bord des parcelles, si ce seuil est localement dépassé.

### Puceron cendré

De la reprise de végétation au début de la maturation (G4), surveillez toutes les semaines le bord et l'intérieur des parcelles : une intervention limitée aux bordures, en zones infestées, est fréquemment suffisante.

Seuil d'intervention à l'intérieur des parcelles : 2 colonies par m<sup>2</sup>. L'application d'un pyrèthrinolide contre méligèthes ou charançon de la tige peut avoir un effet sur les pucerons et contrarier efficacement le développement des jeunes colonies.

Aucune résistance du puceron cendré aux insecticides n'est connue à ce jour.

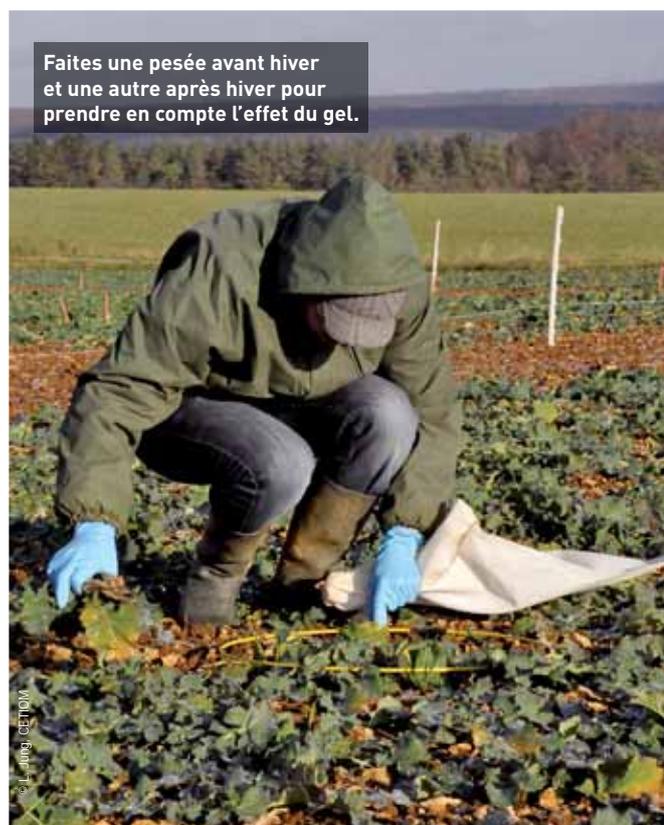
# Optimisez vos apports d'azote au printemps

Si l'implantation des colzas à l'automne 2013 est globalement une réussite, on observe d'importantes disparités de biomasse selon les parcelles et les secteurs. Cette variabilité est à prendre en compte pour calculer au plus juste les doses d'azote à apporter au colza au printemps.

Les levées de colza à l'automne 2013 ont été très correctes et l'automne doux a permis à la plupart des parcelles d'atteindre, voire de dépasser, le stade 6 feuilles. Toutefois cette bonne impression couvre une grande disparité dans les biomasses aériennes. Les semis les plus précoces, effectués aux dates conseillées, présentent un nombre de feuilles important avec des biomasses pouvant dépasser 1 à 2 kg/m<sup>2</sup>, dont il faudra tenir compte au printemps. Inversement, les semis plus tardifs ont pris du retard et la biomasse formée est généralement plutôt faible. Dans ce contexte de grande variabilité d'azote absorbé, un outil de calcul de dose révèle toute son utilité : en intégrant ce paramètre « azote absorbé par le peuplement », il vous permettra d'ajuster au mieux la dose à votre situation.

## La Réglette azote, l'outil qui a fait ses preuves

Derrière la Réglette azote du CETIOM et son apparente simplicité, se cache la méthode reconnue du bilan (bilan de masse prévisionnel ou équation d'efficacité avec le coefficient apparent d'utilisation de l'engrais). La prise en compte de l'azote



Faites une pesée avant hiver et une autre après hiver pour prendre en compte l'effet du gel.

## Votre dose d'azote avec la Réglette azote en ligne

Calculez la dose d'azote dont vos colzas ont besoin en quelques clics sur [www.cetiom.fr](http://www.cetiom.fr).

Cet outil en ligne est gratuit. Vous pouvez réaliser autant de simulations que vous le souhaitez pour tester différentes hypothèses : doses selon les rendements retenus, différences entre plusieurs biomasses.

Pour un calcul au plus juste, il est préférable de disposer d'estimation de la biomasse aérienne avant et après hiver. En cas de gel hivernal de feuilles vertes, l'outil intègre une partie des pertes et en tient compte dans son calcul. Dans le cas contraire, il ne prend en compte que la valeur de biomasse en sortie d'hiver.



déjà absorbé par le colza au moment du calcul de dose représente le point fort de l'outil. De fait, l'azote « stocké » par le colza peut être extrêmement variable : de quelques unités à plus de 150 unités ! En terme de dose d'azote à apporter et pour un objectif de rendement équivalent, cela change tout ! Par exemple sur un sol profond de Picardie sans apport de produits résiduels organiques, entre un colza à 0,4 kg/m<sup>2</sup> et un autre à 2 kg/m<sup>2</sup> de biomasse sortie hiver, il y a plus de 100 unités de différence d'apport conseillé. L'impact économique de la maîtrise de la dose d'azote est donc important

pour l'agriculteur. Sans oublier que sur-fertiliser de 50 unités, c'est perdre 0,5 point d'huile, consommer inutilement de l'énergie fossile et dégrader son bilan énergétique et économique. La méthode de la Réglette azote, testée de nombreuses années, reste la méthode de référence. Les derniers essais montrent qu'elle n'est pas prise en défaut malgré l'évolution des pratiques agricoles et des variétés. Le CETIOM travaille actuellement à affiner son paramétrage, notamment dans les situations avec apports de produits résiduaux organiques.

## La perte des feuilles vertes par le gel, à contrôler par la double pesée

Les fortes gelées peuvent provoquer, en l'absence de couverture neigeuse, des pertes de feuilles vertes plus ou moins importantes.

L'azote de ces feuilles gelées n'est pas complètement perdu puisque l'on considère que 50 % sera récupéré par les plantes durant la croissance printanière. Pour bien prendre en compte cet azote, il est conseillé de faire une pesée avant hiver et une autre après hiver. De cette façon, quelle que soit la rigueur de l'hiver, vous êtes paré pour ajuster au mieux vos apports au besoin réel de la culture.

## Potentiel réduit dans les zones hydromorphes

Les pluies abondantes à l'automne ont généré des asphyxies racinaires dans les parcelles les moins drainantes. Les colzas rougissent et le système racinaire endommagé dégage de mauvaises odeurs. Dans ces situations, la pluviométrie hivernale et printanière sera déterminante pour savoir si le potentiel est préservé ou non. Attention de ne pas confondre ces

## Fractionnez l'apport d'azote

Type de colza sortie hiver	Petit < 0,8 kg/m <sup>2</sup>	Moyen 0,8 - 1,6 kg/m <sup>2</sup>	Gros 1,6 - 2,5 kg/m <sup>2</sup>	Très gros > 2,5 kg/m <sup>2</sup>
Dose totale à apporter	170 à 220 u	130 à 200 u	70 à 140 u	0 à 80 u
Nombre d'apports	3	2 à 3	1 à 2	0 à 1
Reprise (C1 C2)	40 u	60 à 80 u	0 à 60 u	0
Boutons accolés (C2 D2)	70 à 100 u	50 à 100 u	60 à 100 u	0 à 80 u
Boutons séparés (E)	60 u	0 à 40 u	0 u	0 à 80 u

En zone vulnérable, vérifiez si ces conseils sont conformes à l'arrêté préfectoral de votre région.

symptômes avec des carences en azote sur des sols sains.



## Empêchez l'azote de se volatiliser

Pour limiter les pertes d'azote par voie gazeuse lorsque l'engrais est apporté sous forme d'urée ou de solution liquide, il est conseillé d'apporter l'engrais pendant ou avant une pluie, d'éviter les conditions ventées et les fortes températures. Le risque de perte est plus élevé en sol calcaire. Dans les situations à fort risque de volatilisation, il est possible de majorer la quantité d'azote à apporter de 10 %. Cette augmentation doit être raisonnée au cas par cas et pour chaque apport. Avec la forme ammonitrate, quel que soit le type de sol, le risque est faible et ne nécessite aucune adaptation de dose.

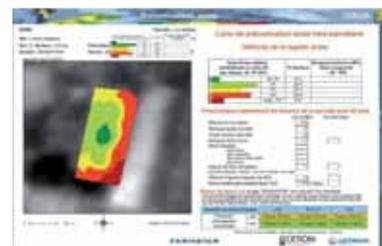
## Adaptez le fractionnement au type de colza

Le fractionnement en 3 apports est préférable sur petits colzas.

## Le colza vu du ciel

Des services d'estimation de biomasse aérienne et de calcul de doses d'azote sont proposés aux agriculteurs par certains organismes. Les calculs sont réalisés à partir d'une valeur de biomasse du colza estimé via des photos satellite. Le plus connu est certainement FARMSTAR expert, actuellement utilisé sur plus de 200 000 ha de colza. En 2014, la zone de couverture de FARMSTAR s'élargit encore et couvre la plupart des grandes régions de production.

Ces techniques donnent une bonne vision de l'hétérogénéité à l'intérieur des parcelles et donc permettent d'adapter sa fertilisation azotée au plus juste. Certains dispositifs de guidage réalisent déjà automatiquement cette modulation intra parcellaire.



Cette stratégie leur permet de redémarrer et d'absorber progressivement l'azote au fur et à mesure de leur croissance. À noter que les besoins à la reprise restent faibles pour ces colzas : il est inutile d'apporter trop d'azote (80 ou 100 u) trop tôt car ils ne pourront pas les valoriser. Sur un colza moyen (0,8 kg/m<sup>2</sup> ou plus), le fractionnement en 2 apports ne pose pas de problème. En cas d'apport de soufre sous forme de sulfate d'ammoniaque, il est nécessaire de tenir compte de l'azote apporté (26 u d'azote pour 75 u de soufre).

## Estimez l'azote absorbé sur votre smartphone avec Image IT

À télécharger sur son smartphone, l'application mobile ImageIT, mise au point par Yara en collaboration avec le CETIOM, estime la quantité d'azote absorbé dans les parties aériennes du colza, à l'entrée et à la sortie de l'hiver, à partir de photos. Elle est utilisable pour un taux de couverture du colza allant jusqu'à 80 % et ne convient pas à des colzas ayant dépassé 1,5 kg/m<sup>2</sup>.

