

# Traitements de Semences et Lutte contre les Ravageurs



# Principales actualités : gammes et réglementation

## TRAITEMENTS DE SEMENCES

Deux nouveaux traitements de semences fongicides, sont mis sur le marché pour les prochains semis. **Negev** (0,1 l/q) conduit à un apport de 5 g/q de fludioxonil (apport bien connu au travers de Celest Net) avec 1 g/q de tébuconazole pour renforcer la protection contre la carie en situation de sol contaminé et pour lutter contre le charbon nu de l'orge. **Difend Extra** (0,2 l/q) conduit à des apports de 5 g/q de fludioxonil et à 5 g/q de difénoconazole (comme Celest Gold Net). Cette spécialité permet également une protection renforcée contre la carie du blé mais n'a pas d'efficacité vis-à-vis du charbon nu de l'orge. Ces deux traitements de semences, distribués par Certis pour les prochains semis, ne sont pas autorisés en traitement à la ferme.

**Prélude 20 FS**, dont la commercialisation a été arrêtée au 15/11/16, ne pourra pas être utilisé après le 15/11/17.

Concernant les traitements de semences insecticides, différentes spécialités contenant de l'**imidaclopride** sont disponibles et autorisées pour les **semis de l'automne 2017** (tableau 1). Elles conduisent toutes à un même apport de 70 g/q d'imidaclopride. Seul Gaucho Duo FS, associant une substance active fongicide, permet de couvrir en plus des usages fongicides (prothioconazole à 10 g/q, idem Redigo). Toutes les semences traitées avec l'un ou l'autre des produits devront être semées avant le 31 décembre 2017. La Loi française pour la reconquête de la biodiversité (n° 2016-1087 du 8 août 2016) interdisant leur utilisation à compter du 1er septembre 2018, il n'y aura pas de report possible – à moins qu'une dérogation ne soit accordée jusqu'au 1er juillet 2020 (par arrêtés conjoints des ministères chargés de l'agriculture, de l'environnement et de la santé, sur la base d'un avis de l'ANSES non paru à ce jour).

Tableau 1 : Traitements de semences avec imidaclopride, semis 2017

Traitements	Metteurs en marché	Semences	Dose l/q	Substances actives
GAUCHO DUO FS = FERAL DUO FS	Bayer	Certifiées	0,2	prothioconazole (50 g/l) + imidaclopride (350 g/l)
		Ferme		
GAUCHO 350	Syngenta / Semences de France	Certifiées	0,2	imidaclopride (350 g/l)
NUPRID 600 FS = MATRERO	Nufarm	Certifiées	0,116	imidaclopride (600 g/l)
	Certis	Ferme		

## INSECTICIDES FOLIAIRES

Retrait d'homologation et fin d'utilisation au 31/08/2017 des spécialités commerciales **Geothion XL**, **Nurelle D 550**, **Versar 550**, à base de chlorpyrifos éthyl + cyperméthrine.

Par contre Daskor 440 et Patton M à base de chlorpyrifos méthyl + cyperméthrine restent autorisés.

**Karaté Xpress** n'est plus autorisé depuis le 31 mars 2017

**Karaté K** est autorisé sur puceron sur feuillage à l'automne; il n'est actuellement pas conseillé en l'absence de résultats ARVALIS ou de la firme concernant son efficacité.

# Protection contre les maladies transmises par les semences et/ou le sol

## IDENTIFICATION DES RISQUES ET METHODES DE LUTTE

Les traitements de semences fongicides permettent de protéger les cultures contre différentes maladies transmises par les semences et/ou par le sol.

Pour conduire une lutte efficace contre ces maladies, il est indispensable de bien les identifier et d'accompagner la lutte par des mesures agronomiques adaptées (tableau 1).

**Tableau 1 : Facteurs de risque et techniques de lutte vis-à-vis des maladies (semences/sol)**

	<b>Carie commune</b>	<b>Fusarioses</b>	<b>Piétin échaudage</b>	<b>Charbon nu de l'orge</b>	<b>Helminthosporium gramineum</b>
<b>Bio-agresseur</b>	<i>Tilletia caries</i> , <i>Tilletia foetida</i>	<i>F. graminearum</i> , <i>Microdochium spp</i>	<i>Gaeumannomyces graminis tritici</i>	<i>Ustilago nuda</i> (orge)	<i>Drechslera graminea</i>
<b>Cultures</b>	Blé tendre (blé dur et épeautre)	Blé dur > blé tendre > triticale > seigle > orge > avoine	Blé dur > blé tendre > orge > triticale > seigle (avoine non-hôte)	Orge	Orge
<b>Symptômes</b>	Plantes courtes fin montaison, épis ébouriffés, grains remplis de spores noires à odeur de poisson pourri.	Manques à la levée, fontes de semis.	Nécroses noires sur les racines, possible disparition de plantes, perte épis/m <sup>2</sup> , échaudage des épis.	Epis charbonnés visibles à épiaison (puis il ne reste que le rachis à la place de l'épi).	Rares fontes de semis, stries foliaires fin montaison, dessèchement des feuilles et épis stériles
<b>Contamination</b>	Par la <b>semence</b> et par le <b>sol</b> : dispersion des spores (à forte longévité) à la récolte. Passage d'outils contaminés.	Par la <b>semence</b> (contamination externe et/ou interne) et par le sol.	Uniquement par le <b>sol</b> (débris végétaux contaminés).	Uniquement par la <b>semence</b> (contamination interne).	Par la <b>semence</b> (enveloppes du grain).
<b>Facteurs de risque</b>	Semis tardifs. Levée lente. Étés secs favorisant la conservation des spores dans le sol.	En amont, pluviométrie à la floraison (contamination des futures graines). Rotations courtes. Précédent maïs ou sorgho	Rotations courtes, plantes hôtes ou amplificatrices (maïs, ray grass), graminées adventices. Semis précoces, mal rappuyés.	Absence de protection efficace en multiplication de semences.	Absence de protection efficace en multiplication de semences.
<b>Identification du risque</b>	Analyse sanitaire des semences, historique parcellaire et environnement.	Analyse sanitaire des semences, historique parcellaire.	Historique parcellaire.	Analyse sanitaire des semences.	Analyse sanitaire des semences.
<b>Lutte préventive</b>	Semence saine. Rotation longue. Variétés résistantes. Levée rapide. Sur sol contaminé : labour profond la 1ère année, puis travaux superficiels.	Variétés moins sensibles aux fusarioses. Labour. Triages sévères des semences. Semis : éviter des conditions de levée difficiles.	Rotations longues, plantes non hôtes colza, betterave, pomme de terre, pois, avoine, sorgho. Elimination des repousses et adventices. Broyage des résidus. Semis tardifs.	Contrôle des maladies par le traitement des semences sur les parcelles de production de semences.	Contrôle des maladies par le traitement des semences sur les parcelles de production de semences.
<b>Traitement de semences</b>	Nombreuses spécialités, préférer les spécialités à action systémique en cas de sol contaminé.	Nombreuses spécialités avec efficacités variables selon nature/niveau de contamination.	Une seule spécialité à efficacité partielle : Latitude.	Celest Orge Net, Raxil Star ou Rancona 15 ME à privilégier sur semences de base.	Celest Orge Net, Raxil Star...

## LUTTER ENCORE ET TOUJOURS CONTRE LA CARIE COMMUNE

### Une vigilance TOUJOURS nécessaire

Un seul grain carié contient des millions de spores, qui se disséminent à la récolte sur les grains, et donc sur les futures semences. Un semis de blé provenant de semences d'un champ comportant 1 % d'épis cariés (1 % de pertes de rendement) peut développer plus de 60 % d'épis cariés. Les spores disséminés dans l'air à la faveur de la récolte vont de plus contaminer le sol, sur plusieurs centaines de mètres - et plusieurs années -, ainsi que le matériel agricole. La lutte contre cette maladie nécessite une forte vigilance vis-à-vis de la potentielle infection des semences (analyse sanitaire) et/ou du sol (parcelle ayant porté une récolte cariée ou à proximité d'une parcelle atteinte). Il n'existe pas de méthode de lutte curative en végétation mais des traitements de semences efficaces et à utiliser à bon escient.

### Le traitement fongicide des semences est efficace et incontournable

Une forte contamination des semences (détection de spores à l'œil nu ou même à l'odorat) rend le semis réhibitoire. Une faible contamination (détection par

analyse sanitaire) peut être efficacement combattue par différentes spécialités qui offrent une protection quasi-totale (cf. exemples figure 1). Mais attention, ces spécialités présentent des efficacités plus variables en situation de sol contaminé (figure 2). Sur une parcelle ayant porté une récolte cariée (ou à proximité d'une parcelle atteinte), il est recommandé de privilégier les traitements contenant au moins une substance active fongicide à action systémique (par ex : Vibrance Gold, Redigo, Rancona 15 ME).

En agriculture biologique, le vinaigre, substance de base autorisée à 1 l/q, (à diluer dans de l'eau 1l/1l) présente une bonne efficacité vis-à-vis de semences contaminées par la carie, mais elle n'est pas totale et ne permet pas de lutter contre les spores de carie présentes dans le sol. Le traitement de semences Copseed (sulfate de cuivre tribasique) présente une efficacité proche de celle du vinaigre vis-à-vis de la contamination des semences. Face à un sol contaminé, une alternative en AB est la culture d'espèces non affectées par la carie du blé (orge, avoine). Sur blé, il existe des différences variétales de sensibilité mais leur mise en évidence est délicate et la classification n'est pas mise à jour.

Figure 1 : Bilan de 2 essais de lutte contre la carie (2017, ARVALIS / FNAMS), semences contaminées

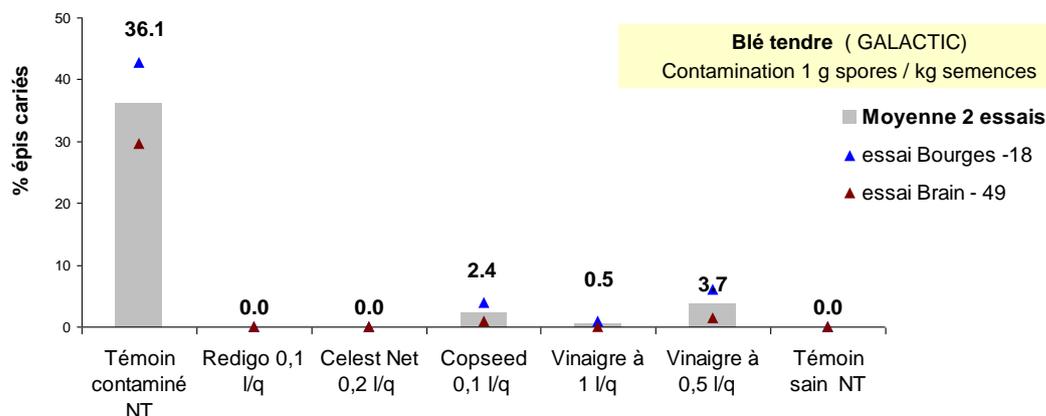
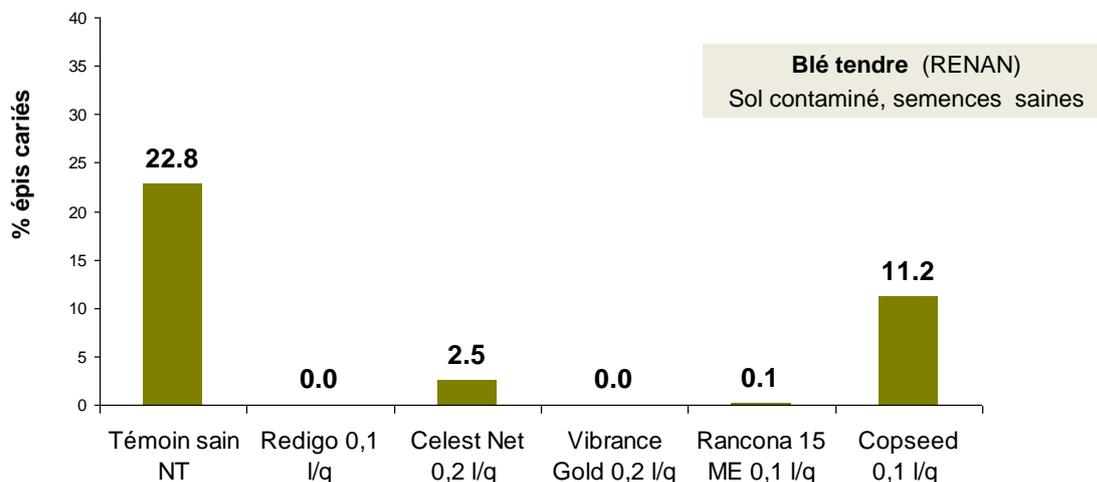


Figure 2 : Essai de lutte 2016 contre la carie commune, sol contaminé (Bretenières - 21, 2016)



## PRODUIRE DES SEMENCES D'ORGE INDEMNES DE CHARBON NU

### **Des traitements performants sont disponibles !**

La présence de charbon nu est encore signalée sur orge. Or cette maladie, uniquement véhiculée par la semence, peut être efficacement combattue par des traitements de semences adaptés. La contamination des semences est interne (contrairement à la carie du blé) et non détectable à l'œil nu ou à l'odeur. Une analyse sanitaire est nécessaire en cas de risque suspecté sur les semences (présence d'épis charbonnés dans la parcelle ou les parcelles voisines à floraison).

La lutte contre le charbon nu de l'orge avec un traitement fongicide efficace est indispensable sur les parcelles de production de semences pour produire des semences saines. Seules trois spécialités n'ont pas été mises en défaut à ce jour dans nos essais : Celest Orge Net, Raxil Star ou encore Rancona 15 ME (0,133 l/q).

La spécialité Redigo (ou Gaucho Duo FS, avec un même apport de prothioconazole) présente une bonne efficacité (94 %, 7 essais), mais qui n'atteint pas celle des références précitées. Si le lot n'est pas indemne, et dans le cas d'une protection des semences avec de

l'imidaclopride contre les pucerons vecteurs de la JNO, il peut être envisagé de renforcer la lutte contre le charbon nu apportée par Gaucho Duo FS en associant ce produit à un autre traitement de semences à base de triazole, ou encore d'associer le traitement insecticide solo à l'une des trois références fongicides précitées.

La nouvelle spécialité Negev, qui conduit à un apport de tébuconazole de 1 g/q (vs 3 g/q pour Celest Orge Net) présente une bonne efficacité mais non totale : elle atteint 98 % sur 2 essais.

### **Pour rappel, les traitements fongicides Celest Net et Celest Gold Net ou Difend Extra ne permettent pas de combattre cette maladie.**

Des cas de résistance aux SDHI ont été détectés depuis plus de 30 ans (carboxine, traitement Vitavax 200 FF). La résistance aux SDHI est toujours présente et peut être sélectionnée par les traitements dont l'efficacité n'est pas totale. Par prudence, il est recommandé d'utiliser des spécialités hautement efficaces en filière de production de semences pour éradiquer la maladie et éviter la diffusion de ces résistances en parcelle de production.

## ERGOT : NE PAS LE VEHICULER AVEC LES SEMENCES

*Claviceps purpurea* n'impacte pas significativement le rendement, mais le risque sanitaire généré par la présence d'alcaloïdes hautement toxiques dans les sclérotés, fait de ce champignon un pathogène réglementé. Il n'existe pas à ce jour de lutte curative, la lutte préventive est donc primordiale. Concernant les semences, il s'agit notamment de limiter le risque de contamination de parcelles indemnes avec un lot de semences contaminées. La première mesure - prioritaire - est le nettoyage efficace des lots de semences (tri optique ou mécanique avec des soins particuliers) pour éviter la dissémination des sclérotés au semis. La réglementation sur semences certifiées tolère un maximum de 3 sclérotés pour 500 g de semences. Si aucune norme ne régit les semences de ferme, il est déconseillé de semer des lots à plus de 3 sclérotés pour 500 g de semences.

### **Le traitement de semences : un moyen de lutte complémentaire au triage**

Les essais conduits au champ en collaboration avec la FNAMS ont mis en évidence l'efficacité des spécialités

Vitavax 200 FF et Prélude 20 FS à 0,06 l/q (dernière utilisation, avant le 15/11/17). L'association des traitements Redigo + Latitude affiche une efficacité plus partielle (près de 80 %). Le contrôle s'avère insuffisant pour les différentes autres spécialités étudiées, que ce soit Vibrance Gold (50 %), Negev (30 %) Copseed (20 %) ou des spécialités à base de triazole.

Les traitements de semences Vitavax 200 FF ou Prélude 20 FS peuvent limiter la dispersion de la maladie - en situation de sol sain - en réduisant la nuisibilité de sclérotés résiduels présents dans les lots de semences. Mais ils ne sont, en aucun cas, à substituer aux opérations de tri. Cette méthode de lutte complémentaire n'aura par ailleurs aucun effet sur l'inoculum déjà présent dans le sol. Sur parcelle contaminée par des sclérotés tombés au sol, un labour profond est nécessaire pour enfouir les sclérotés et réduire leur germination.

## FUSARIOSES : DES CONTAMINATIONS A CONTROLER

### Des contaminations variables, des spécialités efficaces

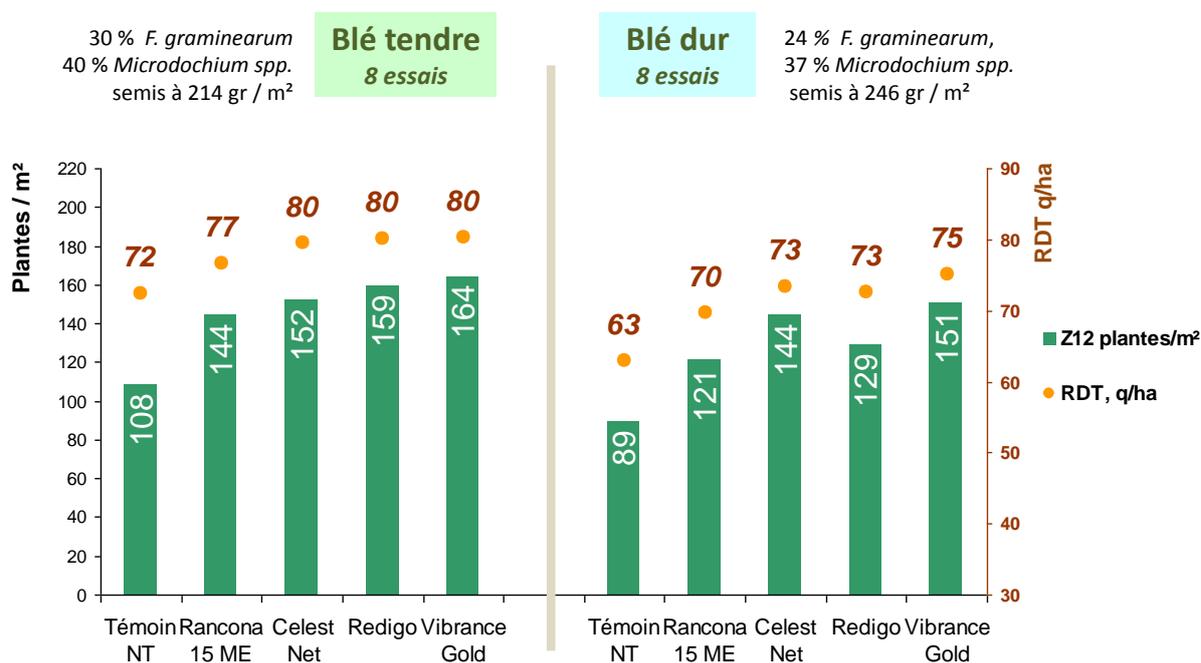
Si les conditions climatiques de la dernière campagne se sont avérées globalement moins favorables à la fusariose des épis que celles de la campagne 2016, certains lots de semences nécessitent cependant une attention particulière. Une forte présence de fusarioses (*Microdochium spp.*, *F. graminearum*, ...) diminue le PMG et la faculté germinative des futures semences. Leur contamination se traduit par des manques à la levée, mais aussi des fontes de semis. Les champignons du genre *Microdochium* sont les plus préjudiciables (localisation interne) surtout sur semences de blé dur, espèce plus sensible que le blé tendre. La nuisibilité de cette contamination varie ensuite selon les conditions de semis (elle est accrue en cas de levée difficile) et les possibilités de compensation de la culture au cours de la campagne.

Il est recommandé de séparer les lots particulièrement contaminés, de trier intensivement les semences,

d'appliquer en complément des traitements de semences efficaces contre les fusarioses (*F. graminearum* et *Microdochium spp.*), de contrôler la faculté germinative et in fine d'augmenter si besoin la densité de semis pour assurer une bonne levée de la culture. Des analyses sanitaires (laboratoire) permettent d'identifier la nature et le niveau de contamination des semences, pour ajuster les opérations de tri et orienter le choix concernant la protection fongicide des semences, ou le rejet du lot.

Différents traitements fongicides de semences permettent des gains significatifs de peuplement et de rendement face à une contamination naturelle élevée. Sur blé tendre, le regroupement de 8 essais, (campagnes 2011 à 2017, figure 3) met en évidence les bonnes performances des spécialités, notamment Redigo, Celest Net, Vibrance Gold. Sur l'espèce blé dur, Vibrance Gold permet des gains plus élevés comparativement au traitement Rancona 15 ME, ce dernier présentant une moindre efficacité vis-à-vis des contaminations par *Microdochium spp.*

**Figure 3 : Essais de lutte contre la contamination des semences par les fusarioses (regroupements de 8 essais par espèce, campagnes 2011 à 2017)**

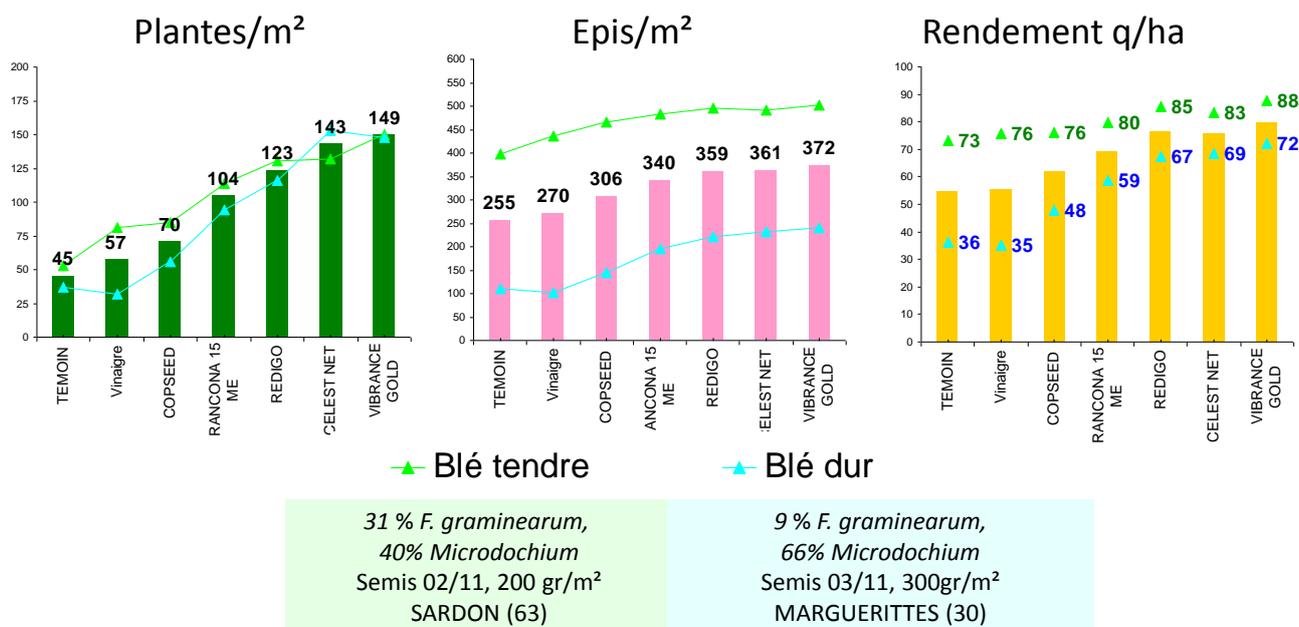


Les deux essais conduits au champ en 2017 (figure 4), confirment la forte nuisibilité des fusarioses sur les semences de blé dur, avec des écarts de rendement plus marqués entre traitements de semences pour cette espèce (faible compensation).

Pour rappel, le traitement de semences Copseed, ou la substance de base vinaigre, sont autorisés en

agriculture biologique pour lutter contre la carie, et non pas contre les fontes de semis. Lors des 2 essais, ils n'affichent qu'une faible efficacité vis-à-vis de la contamination des semences (surtout vis-à-vis *Microdochium spp.*, à localisation interne). Les gains de peuplement sont alors très faibles comparativement au témoin non traité.

Figure 4 : Essais de lutte 2017 contre la contamination des semences (sur blé tendre et sur blé dur)



## PIETIN ECHAUDAGE : COMBINER LES TECHNIQUES DE LUTTE

Cette maladie est provoquée par un champignon du sol qui attaque les racines. Son développement, en foyers, dépend de nombreux facteurs liés à la succession des cultures, aux techniques culturales, au type de sol et au climat. Il est important de ne pas le laisser s'installer en s'appuyant notamment sur la rotation des cultures avec des plantes non sensibles ou non amplificatrices, et la destruction des graminées adventives. Il est également conseillé d'éviter un semis précoce (tableau 1).

Cette maladie est contrôlée partiellement par le traitement de semences Latitude. Les résultats obtenus lors de différents essais mettent en évidence son efficacité qui, bien que partielle (proche de 50 % en situation d'attaque moyenne), permet un gain de rendement significatif en blé sur blé (proche de 10 q/ha). Ce traitement est notamment conseillé en Blé sur Blé voir chapitre Blé Tendre partie Blé sur Blé.

# PRINCIPALES MALADIES TRANSMISES PAR LA SEMENCE OU LE SOL : SPECIALITES DE LUTTE

Tableau 2 : Traitements de semences à activité fongicide sur BLE (+ triticale et épeautre) et SEIGLE

Spécialité	Dose l/q	Substance(s) active(s)	CARIE	FUSARIOSES		CHAR-BON NU <i>U. tritici</i>	PIETIN ECHAUDAGE	ERGOT
				<i>F. roseum</i>	<i>Microdochium spp.</i>			
CELEST NET (1)	0,2	Fludioxonil 25 g/l	■	■	■	▲	▲	▲
CELEST GOLD NET	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l	(*)	■	■	▲	▲	▲
CERALL (2)	1	<i>Pseudomonas chlororaphis</i> MA342	■	■	■	▲	▲	▲
COPSEED (2)	0,1	Sulfate de cuivre tribasique 190 g/l	■	▲	▲	▲	▲	▲
DIFEND EXTRA	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l	(*)	■	■	▲	▲	▲
LATITUDE (3)	0,2	Silthiofam 125 g/l	▲	▲	▲	▲	■	▲
NEGEV	0,1	Fludioxonil 50 g/l Tébuconazole 10 g/l	(*)	■	■	□	▲	▲
PREMIS 25 FS	0,2	Triticonazole 25 g/l	(*)	■	▲	■	▲	▲
RANCONA 15 ME	0,1	Ipconazole 15 g/l	(*)	■	■	■	▲	▲
REDIGO	0,1	Prothioconazole 100 g/l	(*)	■	■	■	▲	▲
VIBRANCE GOLD (4)	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l Sédaxane 50 g/l	(*)	■	■	■	▲	▲
VITAVAX 200 FF (5)	0,3	Thirame 198 g/l Carboxine 198 g/l	■	■	■	□	▲	(**)
Vinaigre (6)	1,0	au maximum 10% d'acide acétique	■	■	■	■	■	■
<b>Spécialités fongî-insecticides</b>								
AUSTRAL PLUS NET	0,5	Fludioxonil 10 g/l Téfluthrine 40 g/l	■	■	■	▲	▲	▲
GAUCHO DUO FS (7) FERIAL DUO FS (7)	0,2	Prothioconazole 50 g/l Imidaclopride 350 g/l	(*)	■	■	■	▲	▲

Légende : □ Non autorisé

▲ Non préconisé ni cautionné par la firme, application sous la responsabilité de l'utilisateur, efficacité renseignée à titre indicatif.

■ Bonne efficacité ■ Efficacité moyenne ■ Efficacité faible ■ Absence d'efficacité □ Manque d'informations

(\*) CARIE : présence d'une substance active à action systémique, permettant un meilleur contrôle en situation de sol contaminé.

(\*\*) ERGOT : efficacité uniquement sur sclérotés résiduels dans les semences (après tri), pas d'efficacité sur les sclérotés du sol.

(1) Respecter une densité maximale de semis de 240 kg de semences/ha pour le blé, 220 kg/ha pour le triticale et le seigle.

(2) Autorisé en agriculture biologique.

(3) A associer à un traitement fongicide (autres maladies). Ne pas utiliser, sur une même parcelle, deux saisons consécutives.

(4) Utilisable contre le rhizoctone.

(5) Autre usage : répulsif oiseaux.

(6) Substance de base, vinaigre de qualité alimentaire (dilution 1 l vinaigre + 1 l eau)

(7) Ne pas semer semences traitées Gaucho 350, Gaucho Duo FS ou Ferial Duo FS, Nuprid 600 FS ou Matrero entre le 1er janvier et le 30 juin (règlement européen 24/05/13).

(D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal – Mai 2017).

**Tableau 3 : traitements de semences à activité fongicide sur ORGE et AVOINE**

Spécialité	Dose l/q	Substance(s) active(s)	CHARBON NU <i>U. nuda</i>	CHARBON COUVERT <i>U. hordei</i>	HELMINTHOSPORIOSE	FUSARIOSES	PIETIN ECHAUDAGE	ERGOT
CELEST NET (1)	0,2	Fludioxonil 25 g/l	▲	▲	■	■	▲	▲
CELEST GOLD NET	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l	▲	▲	■	■	▲	▲
CELEST ORGE NET	0,2	Fludioxonil 12,5 g/l Tébuconazole 15 g/l Cyprodinil 25 g/l	(*)	■	■	■	▲	▲
DIFEND EXTRA	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l	▲	▲	■	■	▲	▲
LATITUDE (2)	0,2	Silthiofam 125 g/l	▲	▲	▲	▲	■	▲
NEGEV	0,1	Fludioxonil 50 g/l Tébuconazole 25 g/l	■	□	■	■	▲	▲
PREMIS 25 FS	0,2	Triticonazole 25 g/l	■	■	▲	■	▲	▲
RANCONA 15 ME	0,133	Ipconazole 15 g/l	(*)	■	■	■	▲	▲
RAXIL STAR	0,05	Prothioconazole 100 g/l Tébuconazole 60 g/l Fluopyram 20 g/l	(*)	■	■	■	▲	▲
REDIGO	0,1	Prothioconazole 100 g/l	■	■	■	■	▲	▲
VIBRANCE GOLD (3)	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l Sédaxane 50 g/l	■	■	■	■	▲	▲
VITAVAX 200 FF (4)	0,3	Thirame 198 g/l Carboxine 198 g/l	▲	□	■	■	▲	(**)
<b>Spécialités fongî-insecticides</b>								
AUSTRAL PLUS NET	0,5	Fludioxonil 10 g/l Téfluthrine 40 g/l	▲	▲	■	■	▲	▲
GAUCHO DUO FS (5)	0,2	Prothioconazole 50 g/l Imidaclopride 350 g/l	■	■	■	■	▲	▲

Légende : □ Non autorisé

▲ Non préconisé ni cautionné par la firme, application sous la responsabilité de l'utilisateur, efficacité renseignée à titre indicatif.

■ Bonne efficacité ■ Efficacité moyenne ■ Efficacité faible ■ Absence d'efficacité □ Manque d'informations

(\*) CHARBON NU : très bonne efficacité, permettant un meilleur contrôle de la maladie, à privilégier notamment sur semences de base.

(\*\*) ERGOT : efficacité uniquement sur sclérotés résiduels dans les semences (après tri), pas d'efficacité sur les sclérotés du sol.

(1) Respecter une densité maximale de semis de 200 kg de semences/ha pour l'orge et 150 kg pour l'avoine.

(2) A associer à un traitement fongicide (autres maladies). Ne pas utiliser, sur une même parcelle, deux saisons consécutives.

(3) Utilisable contre le rhizoctone.

(4) Autre usage : répulsif oiseaux.

(5) Ne pas semer des semences traitées Gaucho 350, Gaucho Duo FS ou Ferial Duo FS, Nuprid 600 FS ou Matrero entre le 1er janvier et le 30 juin (règlement européen 24/05/13).

(D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal – Mai 2017).

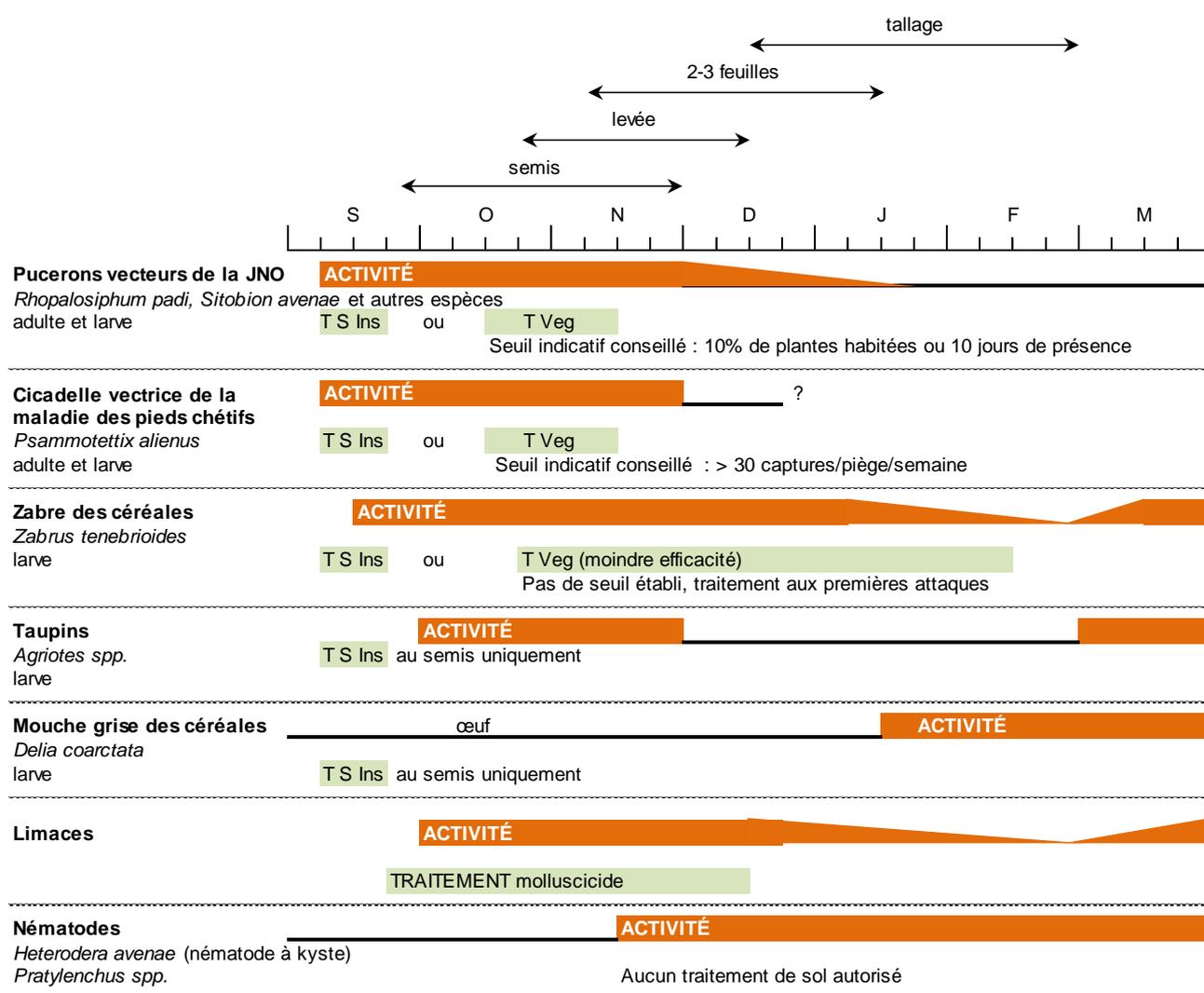
# Protection contre les ravageurs d'automne et de sortie d'hiver

## IDENTIFICATION DES RISQUES ET METHODES DE LUTTE

Les attaques de différents ravageurs, aériens ou telluriques, à l'automne ou en sortie d'hiver, peuvent entraîner des dégâts significatifs sur céréales à paille (figure 1). Pour conduire une lutte efficace, il est indispensable de bien les identifier et de surveiller les

parcelles pour un positionnement optimal des interventions. La lutte chimique est à accompagner, bien souvent à faire précéder, de mesures agronomiques adaptées, en fonction du ravageur visé (tableau 1).

Figure 1 : Principales périodes d'activité et traitements



**Légende :**

- Période d'activité
- Période optimum de traitement
- Présence sans activité
- TS Ins : Traitement de semences insecticide
- T Veg : Traitement en végétation

**Tableau 1 : Principaux facteurs de risque et techniques de lutte contre certains insectes ravageurs (automne/hiver)**

	<b>Pucerons</b>	<b>Cicadelles</b>	<b>Zabre</b>	<b>Taupins</b>	<b>Mouche grise</b>
<b>Bioagresseur</b>	<i>Rhopalosiphum padi</i> et autres espèces vecteurs de virus BYDV de la JNO	<i>Psammotettix alienus</i> , vectrice du virus WDV maladie pieds chétifs	<i>Zabrus tenebrioides</i>	<i>Agriotes spp</i> , <i>Athous haemorrhoidalis</i>	<i>Delia coarctata</i>
<b>Cultures</b>	Orge, avoine, blé, triticale et seigle.	Blé, triticale et orge.	blé, orge, seigle, triticale.	Toutes	Surtout Blé.
<b>Localisation</b>	Potentiellement toutes les régions	Centre, Est, et extension autres régions	Sud-Ouest surtout	Polyculture-élevage (Poitou-Charentes)	Centre et moitié Nord de la France
<b>Symptômes</b>	Par foyers. <u>Orge, avoine</u> : jaunissement à l'extrémité des feuilles, à montaison : plantes naines, à tallage excessif, pouvant disparaître. <u>Blé</u> : symptômes moins prononcés, plus tardifs. Parfois léger tassement (plantes chétives), à épiaison : extrémité de la F1 rouge ou jaune. <u>Toutes espèces</u> : dessèchement prématuré, faible PMG.	Symptômes variables selon intensité et précocité attaque. Pieds chétifs qui disparaissent (février ou même avant). Au redressement, pieds nains avec parfois tallage excessif. Feuilles avec stries jaunes (+ rouge). Attaque faible, tardive: pas de nanisme, mais épis stériles.	Attaques en bordure de parcelle ou par foyers (de la levée à fin tallage). Feuilles dévorées entre les nervures, extrémité de la feuille souvent engagée dans une galerie souterraine. Disparition de plantes.	Attaques par ronds, à l'automne (précoces) et le plus souvent en sortie d'hiver. Jaunissement de la feuille centrale, bas de tige percé ou dilacéré, racines rongées. Disparition de plantes.	. Sur zones étroites allongées dans le sens du semis (Janvier à mars, avril). Jaunissement puis dessèchement de feuille centrale du maître-brin (se détache facilement). Les autres talles peuvent être atteintes. Disparition de plantes.
<b>Facteurs de risque</b>	Automne doux (vols à température >10-12°C). Semis précoce et clair. Présence de repousses de céréales, graminées sauvages dans la parcelle ou les parcelles proches.	Automne doux et sec, température >12°C, temps ensoleillé. Semis précoce et clair. Présence de repousses de céréales, graminées sauvages. Parcelle bordée de haies, bois.	Été chaud et sec. Hiver doux. Rotations courtes à base de graminées. Repousses de céréales. Présence de résidus de paille.	Précédent : prairie de graminées, jachères, culture pérenne sans travail du sol. Sol riche en MO.	Précédent betterave, oignon, pois, haricot, endive. Préparation du sol superficielle. Semis tardifs, clairs, profonds. Variétés, à faible tallage. Hiver rigoureux.
<b>Lutte préventive Techniques culturales</b>	Elimination des repousses. Semis plus tardif. Tolérance variétale sur orge : AMISTAR, DOMINO.	Elimination des repousses. Semis plus tardifs.	Labour, déchaumage après moisson, éviter andains de paille. Allonger rotation	Travail du sol de juin à septembre. Privilégier semis plus dense.	Semis plus précoce et plus dense, variétés à fort tallage, non sensibles au froid. Rappuyage du sol (en sol non battant).
<b>Traitement semences</b>	Insecticide systémique imidaclopride (Différents produits)	Insecticide systémique imidaclopride (Différents produits)	Gaucho 350/ Gaucho Duo FS Attack/ Austral +	Pyréthrinoïdes (imidaclopride : sur attaques précoces)	Pyréthrinoïdes Attack, Austral Plus Net ou Langis
<b>Traitements en végétation</b>	Différents produits. A 10 % de plantes habitées ou présence >10 jours.	Différentes pyréthrinoïdes. A 30 captures / semaine / piège.	Produits à base deltaméthrine Aux 1 <sup>ères</sup> attaques (faible efficacité).	<i>Aucune lutte insecticide en végétation autorisée.</i>	<i>Aucune lutte insecticide en végétation autorisée.</i>

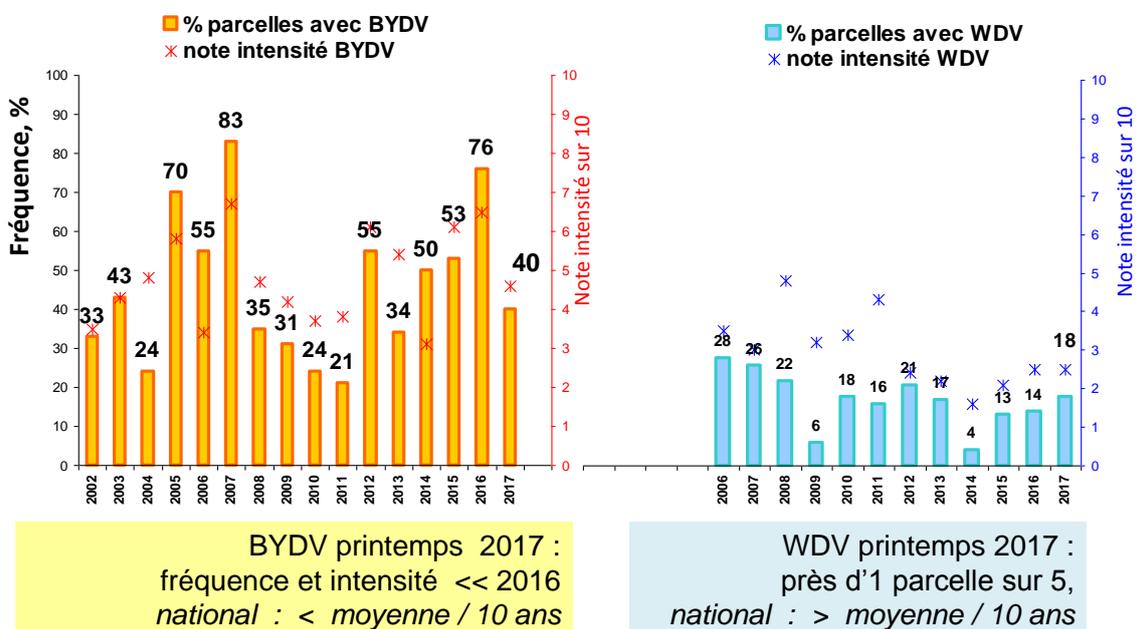
## RAVAGEURS AERIENS VECTEURS DE VIROSES : SURVEILLANCE ET LUTTE

En piquant les plantules pour se nourrir, pucerons et cicadelles peuvent transmettre des maladies virales : la jaunisse nanisante de l'orge (complexe de virus BYDV transmis par les pucerons) ou la maladie des pieds chétifs (virus WDV transmis par les cicadelles). Ces maladies entraînent des pertes moyennes de rendement de 20 à 30 q/ha, mais qui peuvent aller bien au-delà dans certaines conditions. La gravité dépend de nombreux facteurs : de la quantité d'insectes virulifères, de leur activité et de leur durée de présence sur la parcelle, mais aussi de caractéristiques des virus (virulence et agressivité variables selon l'isolat viral) et bien sûr de la culture elle-même (sensibilité, stade au moment de l'infection). A ce jour, la lutte est dirigée contre les insectes vecteurs des virus, insectes dont la présence et l'activité fortement dépendantes du climat restent difficilement prévisibles.

### Un automne 2016 relativement peu propice aux infestations tardives de pucerons

D'une campagne à l'autre, il est observé de fortes variations de présence et d'intensité de la JNO sur le territoire, la maladie des pieds chétifs restant plus discrète et/ou plus localisée (figure 2). Lors de la dernière campagne, les conditions climatiques se sont avérées favorables à une activité de vol relativement précoce, mais nettement moins prolongée que lors de l'automne 2015. Les colonisations par les pucerons ont ensuite été freinées avec l'arrivée des gelées. Dans ce contexte, les parcelles semées tardivement ont été moins exposées aux pucerons. Si la présence de virus de la JNO dans les parcelles sans protection insecticide s'avère inférieure à celle de l'année dernière, elle n'en reste pas moins loin d'être négligeable. Les résultats des analyses de plantes prélevées au printemps (test Elisa) dans le cadre des enquêtes pluriannuelles BAYER / INRA / ARVALIS indiquent une présence de virus BYDV sur près de 40 % des parcelles enquêtées.

Figure 2 : Suivi pluriannuel de la fréquence et de l'intensité des virus de la JNO (BYDV) et de la maladie des pieds chétifs (WDV) au printemps avec tests Elisa sur plantes issues de parcelles non protégées.  
Source : Enquêtes nationales BAYER / INRA / ARVALIS - Institut du végétal



## Principaux facteurs de risque de la JNO

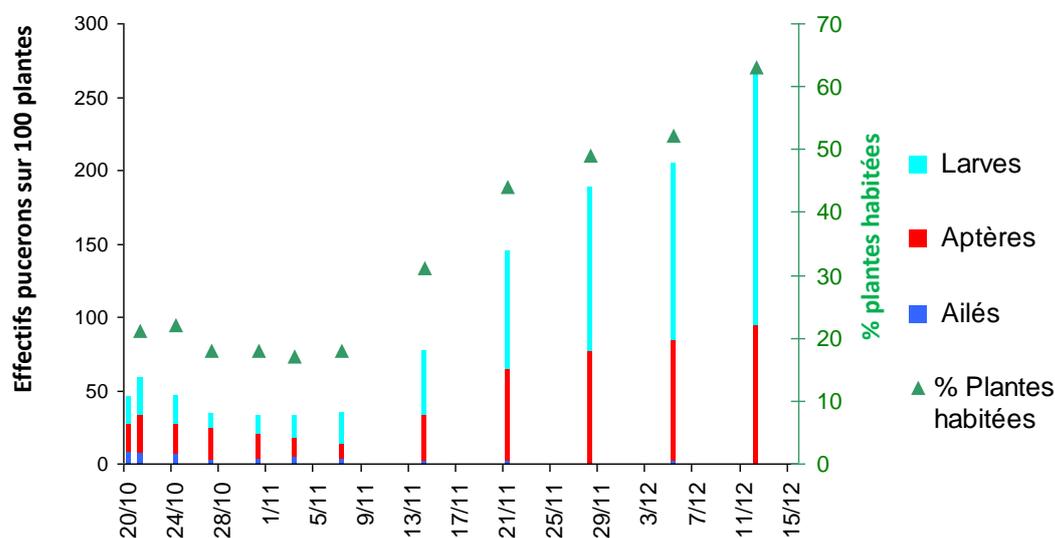
Les facteurs climatiques ont une forte incidence sur le risque de JNO en agissant sur les réservoirs de virus et surtout sur l'activité des vecteurs de virus.

Les plantes hôtes réservoirs à virus sont très diverses et fréquentes : céréales cultivées, nombreuses graminées fourragères (R.G., fétuque...), graminées sauvages... La présence de repousses de céréales et de graminées sauvages, réservoirs d'inoculum, est en partie conditionnée par la pluviométrie estivale, courant août notamment. Pour réduire les risques de contamination des jeunes semis par des insectes ayant acquis le virus sur différentes graminées, il est donc notamment nécessaire de lutter préventivement contre les repousses de céréales. L'environnement proche de la parcelle (bandes enherbées, couverts avec graminées..) peut également abriter différents réservoirs. Attention à ne pas détruire ces couverts à proximité de jeunes semis de céréales à paille : cette destruction peut alors conduire à une situation de risque majeur pour ces cultures, avec le déplacement des insectes vers les jeunes cultures.

L'activité des pucerons (vols de dissémination, taux de reproduction et vitesse de développement des colonies)

et la persistance de leur présence dans les parcelles sont fortement dépendantes de la température. Les températures élevées en début d'automne sont favorables aux vols des pucerons : les pucerons ailés quittent les différentes graminées réservoirs pour coloniser les jeunes céréales, ils introduisent alors le virus dans les parcelles (contamination primaire). Ensuite l'intensité du risque va dépendre des paramètres climatiques de fin d'automne / début hiver qui favoriseront – ou non – des taux élevés d'accroissement des populations dans la parcelle, ou encore de nouvelles arrivées d'ailés. Selon la température, une femelle parthénogénétique peut produire de quelques dizaines à plusieurs centaines de pucerons (en laboratoire : 20 larves à 10°C, 800 à 25°C). L'arrivée des quelques ailés, à l'origine des premières femelles parthénogénétiques, peut ainsi conduire à une forte dispersion de pucerons aptères dans la parcelle (figure 3) et à la propagation du foyer infectieux viral (dissémination secondaire). L'activité des pucerons sera réduite avec les premiers froids. Les cultures sont fortement sensibles aux virus dès les premiers stades mais leur période de sensibilité s'étend jusqu'à environ fin tallage.

**Figure 3 : Suivi des pucerons ailés, des pucerons aptères, adultes et larves sur orge (automne 2016, St Pierre d'Amilly 17) : l'arrivée de quelques ailés peut conduire assez rapidement à un taux de plantes habitées élevé**



Les grandes potentialités des pucerons pour infester les cultures (différentes espèces, reproduction parthénogénétique, déplacements...) incitent à une vigilance soutenue afin d'intervenir au bon moment et renouveler si besoin la lutte insecticide.

La pose de plaques engluées jaunes, ou de cuvettes jaunes, permet de suivre les activités de vol. Mais attention ces pièges attractifs capturent différents insectes, et différentes espèces de pucerons qui ne s'installeront pas toutes sur les cultures. Les captures peuvent varier selon l'emplacement du piège dans la

parcelle ou son positionnement (horizontal, vertical ..). Mais un suivi régulier, avec un type de piège et un positionnement fixe, et une lecture attentive des captures peut permettre de caractériser la dynamique de vol et le risque annuel d'arrivée de pucerons ailés dans la parcelle (infection primaire).

Des observations sur les plantes seront ensuite nécessaires durant tout l'automne, voire même en début d'hiver (avant les premiers froids) pour quantifier la progression et la dispersion des pucerons.

## La protection contre la JNO et les enseignements de la campagne 2017

Deux techniques de lutte insecticide permettent de protéger les plantes contre les vecteurs de viroses : le traitement des semences et la lutte en végétation.

**Concernant le traitement insecticide des semences**, une seule substance active est disponible : l'imidaclopride. Cet insecticide systémique est véhiculé par la sève, le puceron s'intoxique et meurt en se nourrissant sur le végétal (il ne produit pas de descendance et ne va pas visiter d'autres plantes). Différentes spécialités sont encore disponibles cet automne : Gaucho 350, Gaucho Duo FS, Nuprid 600 FS ou Matrero (tableau 2). Mais en l'absence de dérogation à la loi française pour la reconquête de la biodiversité, toutes seront interdites à l'automne 2018, aucun report n'est donc envisageable pour les semences traitées.

La protection à base d'imidaclopride peut s'étendre jusqu'au stade 5 feuilles environ vis-à-vis des pucerons (jusqu'au stade 3 feuilles environ vis-à-vis des cicadelles), plus rarement au-delà. Elle n'est pas totale face à des infestations tardives. Dans le cas de semis précoce, une surveillance des colonisations tardives est donc nécessaire pour décider d'un traitement insecticide relais en végétation. La surveillance est notamment importante lors des automnes doux et ensoleillés qui favorisent l'activité des ravageurs et la croissance rapide des céréales. Des essais conduits lors de campagnes précédentes ont mis en évidence le gain d'un traitement relais en végétation. Ce gain est très variable selon les situations. Sur la dernière campagne, avec des infestations peu prolongées, le traitement insecticide des semences a confirmé sa bonne efficacité avec la disparition quasi-totale des symptômes de JNO. Le gain de rendement a ainsi atteint 80 q/ha, sans l'apport d'un traitement insecticide relais, sur l'essai ayant subi les plus fortes infestations (St Pierre d'Amilly -17).

**Les insecticides en végétation**, essentiellement des pyréthrinoïdes, agissent par contact. Ils ne protègent pas les nouvelles feuilles formées après le traitement. L'application doit donc être positionnée en fonction de la présence de pucerons et non du stade de la culture.

L'observation des parcelles doit être faite régulièrement et minutieusement par beau temps. Une inspection du pied des plantes est également nécessaire, notamment en journée peu ensoleillée. La période de forte sensibilité des plantes est relativement longue : les observations sont plus contraignantes sur des plantes au stade tallage mais restent néanmoins nécessaires si les conditions climatiques restent propices à une activité

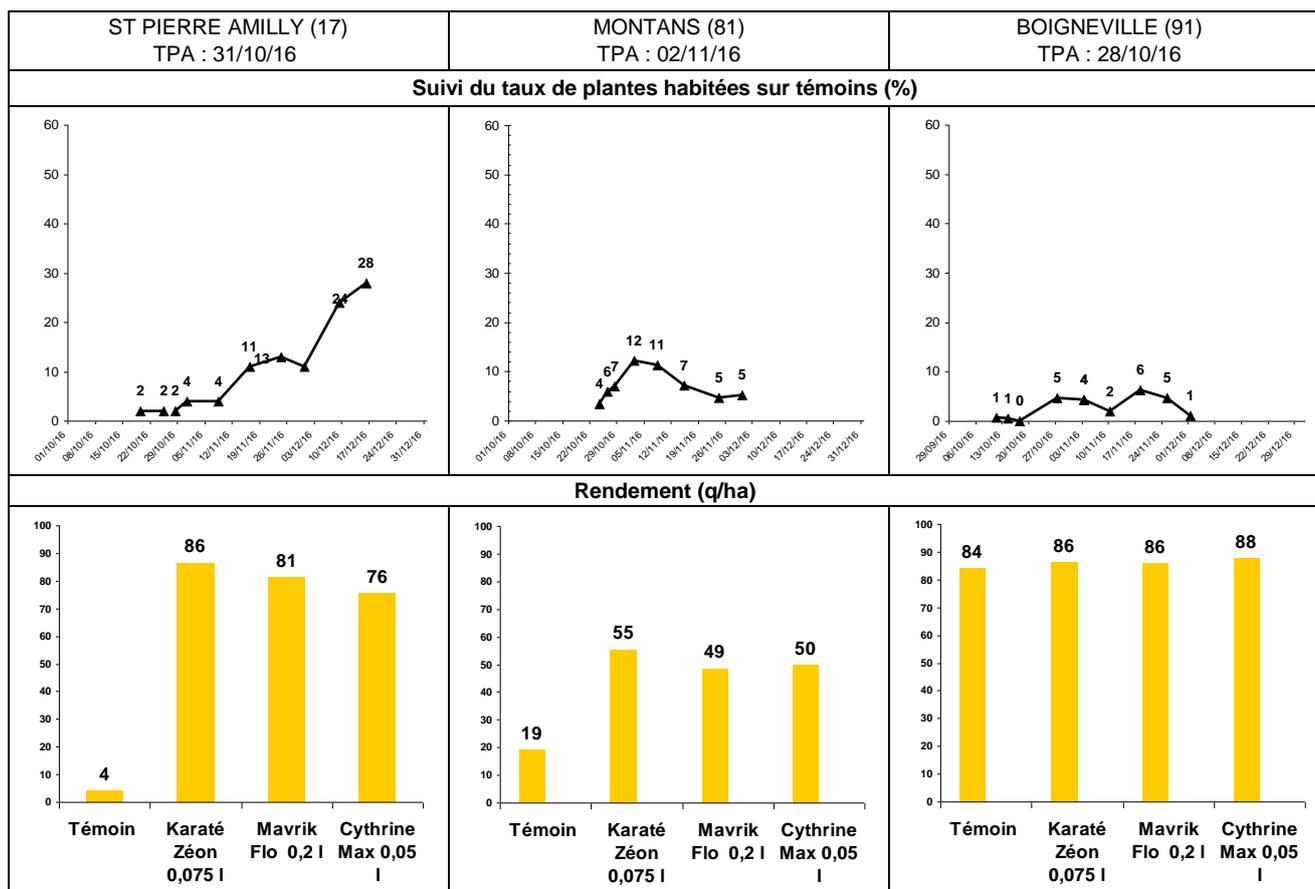
des pucerons. Même peu nombreux, et plus difficilement observables à des stades avancés, ils peuvent transmettre des virus aux plantes et engendrer des dégâts significatifs.

Les pucerons ne sont pas responsables de dégâts directs, ils sont nuisibles par les virus qu'ils peuvent transmettre : la notion de seuil reste alors pour le moins délicate. La nuisibilité varie en fonction du pouvoir virulifère des pucerons mais aussi des caractéristiques des virus et de la sensibilité de la culture (espèce, stade...). Vis-à-vis des pucerons vecteurs de la JNO, le premier traitement insecticide est conseillé quand 10 % de plantes portent au moins un puceron, ou quand leur présence se prolonge sur la culture (plus de 10 jours), quel que soit leur nombre. Un traitement trop précoce à la levée est une assurance illusoire : l'insecticide appliqué en végétation agissant par contact, les nouvelles feuilles formées après le traitement ne sont pas protégées.

Quand les conditions de l'automne sont favorables à la présence prolongée de pucerons sur les cultures (absence de jours froids), il est nécessaire de poursuivre la surveillance, même après une première application compte tenu de la persistance d'action assez limitée des produits (environ 15 jours) et de l'évolution des plantes (nouvelles feuilles non protégées). Si besoin, en présence de nouvelles infestations, une nouvelle application pourra être déclenchée. Des essais conduits précédemment (campagnes 2015 et 2016) ont montré un gain moyen de 15 q/ha pour la 2<sup>ème</sup> intervention en végétation. Ce qui n'était pas le cas lors de la dernière campagne, où un seul traitement avec la référence Karaté Zéon a permis d'enrayer les infestations et de maîtriser l'infection virale, avec un gain de rendement de 82 q/ha sur l'essai ayant subi les plus fortes infestations (St Pierre d'Amilly -17).

Les diverses spécialités insecticides peuvent présenter des efficacités différentes, notamment en situation de fortes infestations prolongées. L'automne dernier n'était pas le plus propice pour mettre en évidence des différences, et le suivi des plantes habitées après l'application du traitement dans les essais n'a pas révélé d'écarts entre les spécialités appliquées. Cependant un écart de rendement de près de 10 q/ha a été observé sur l'essai le plus attaqué (figure 4). Il est également nécessaire de veiller aux contraintes spécifiques accompagnant chaque spécialité, que ce soit le nombre maximum d'applications autorisées (de 1 à 3), le délai nécessaire entre 2 applications (pouvant aller jusqu'à 21 jours) ou encore la ZNT (de 5 à 50 m).

Figure 4 : Lutte contre les pucerons : suivi infestations sur témoins et gains permis par la lutte insecticide avec différents traitements en végétation (TPA), 3 essais 2017 sur orge d'hiver.



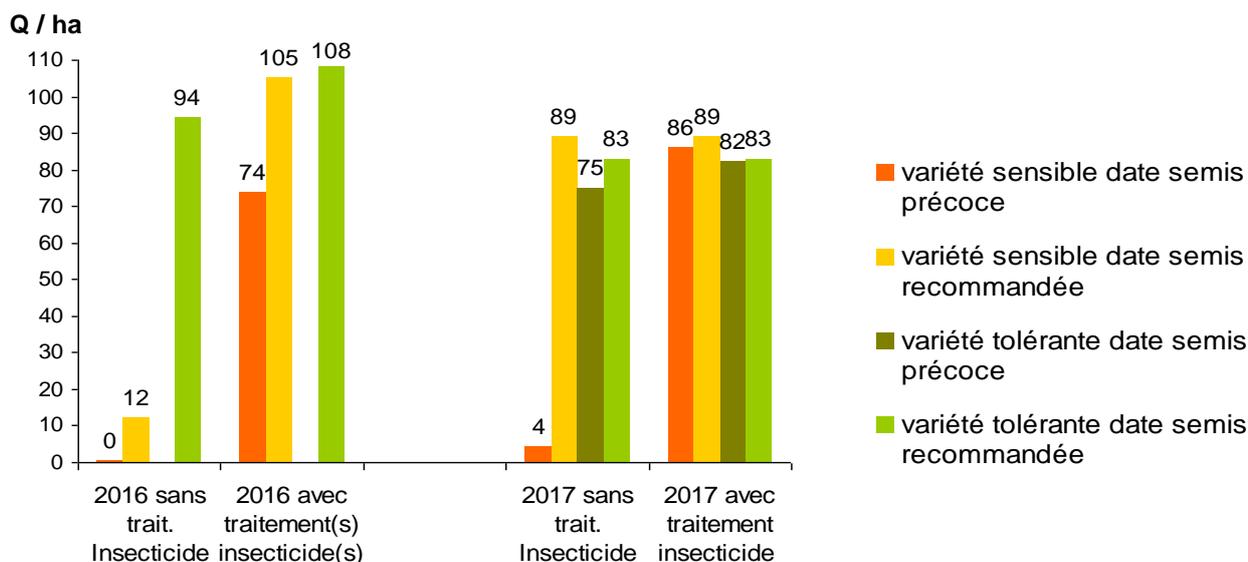
La lutte agronomique vis-à-vis de la JNO, peut s'appuyer sur le positionnement de la date de semis, en évitant les semis précoces, et, concernant l'orge, sur le choix de variétés tolérantes à la JNO. L'offre en variétés d'orge d'hiver tolérantes à la JNO reste toujours limitée avec seulement deux variétés inscrites au catalogue français et multipliées (Amistar, Domino), ces variétés ne figurant pas dans la liste des variétés préférées en orge de brasserie (CBMO récolte 2018). Des variétés inscrites au catalogue européen peuvent également être disponibles, par exemple Rafaela (Belgique 2014) (cf. résultats Variétés d'orge).

Ces techniques s'avèrent globalement avantageuses mais leur intérêt est fortement dépendant des conditions de l'année. Les essais conduits sur un même site en 2016 et 2017 témoignent de ces variations (figure 5). Un

semis précoce (tout début octobre : 02/10) expose très fortement les variétés sensibles et peut compromettre totalement la récolte en l'absence de traitement insecticide. Mais cette situation peut également se reproduire avec un semis à la date recommandée (soit environ une vingtaine de jours après), toutefois dans ce cas un seul traitement insecticide peut enrayer les infestations.

Le choix d'une variété tolérante permet de sauvegarder la récolte, mais l'application d'un traitement insecticide a conduit dans 2 cas sur 3 à un gain de rendement (de 7 ou 14 q/ha selon le niveau des infestations). Pour rappel, cette tolérance génétique ne concerne que des virus du complexe BYDV (JNO) et n'est pas efficace contre les virus transmis par les cicadelles (maladie des pieds chétifs).

**Figure 5 : Protection contre la JNO sur orge : effets comparés de date de semis (écarts de 20 jours environ), du choix d'une variété tolérante (AMISTAR ou ETINCEL) et de l'applications de traitements insecticides lors de 2 campagnes successives ( 2016 et 2017, St Pierre d'Amilly -17).**



### Recommandations vis-à-vis des cicadelles

Les virus WDV transmis par les cicadelles sont responsables de la maladie des pieds chétifs, virose préjudiciable, notamment sur blé d'hiver mais aussi sur orge. Les épidémies de pied chétif peuvent entraîner des pertes de rendement de plus de 70 %. La maladie des pieds chétifs est globalement moins fréquente et plus régionalisée que la JNO. Mais cette maladie, historiquement connue dans le Centre et l'Est, a été observée dans de nombreuses régions lors des dernières campagnes, y compris dans le Sud-Ouest. De plus, la présence de cicadelles sur une parcelle n'exclut pas celle des pucerons, bien souvent la détection du virus WDV sur une parcelle s'accompagne de celle de BYDV (dans 80 % des cas).

Les cicadelles sont des insectes très mobiles qui ne restent pas toujours présents sur la culture. Elles sont plus actives et visibles essentiellement pendant les heures chaudes et ensoleillées. La protection insecticide des semences à base d'imidaclopride ne présente pas une efficacité totale vis-à-vis de ces insectes mais elle reste néanmoins bien souvent supérieure à celle acquise par un traitement en végétation. Le traitement insecticide en végétation peut être déclenché à l'aide du suivi du piégeage de cicadelles (plaque engluée jaune, posée au sol avec une légère inclinaison pour faciliter

l'écoulement de l'eau en cas de pluie). L'intervention est conseillée quand le nombre total des captures hebdomadaires dépasse la valeur de 30 cicadelles ou bien lorsqu'il est observé une différence d'une vingtaine de captures entre 2 relevés (accroissement de l'activité des cicadelles). Une observation directe des cicadelles sur la parcelle peut également être pratiquée pour déclencher le traitement. Il faut alors choisir une période ensoleillée, la plus chaude de la journée, et parcourir la parcelle à différents endroits. Si une forte activité est observée (observation sur 5 points de la parcelle faisant sauter devant soi au moins 5 cicadelles pour chaque point), le traitement est conseillé. Cette opération de surveillance de quelques minutes pourra être renouvelée autant de fois que nécessaire.

Le recul de la date de semis permet de réduire les plus forts risques de concomitance entre la période de forte activité des insectes et les stades les plus sensibles des céréales aux viroses. Mais ce levier, que ce soit vis-à-vis des cicadelles ou des pucerons, n'est pas efficace dans toutes les situations (notamment face à des automnes doux et prolongés) et n'est pas toujours possible sans une baisse importante du potentiel ou une exposition à des risques abiotiques. Quant à la lutte génétique, aucune variété tolérante ou résistante à la maladie des pieds chétifs n'est à ce jour disponible, que ce soit en orge ou en blé.

## INSECTES RAVAGEURS DU SOL : TAUPINS, ZABRE ET MOUCHE GRISE

Il n'existe pas de traitement en végétation permettant de diminuer les populations larvaires responsables de dégâts directs pendant le cycle végétatif de la culture (hormis contre le zabre mais avec une efficacité relative). La lutte s'appuie sur des techniques culturales (tableau 1) et sur la protection insecticide des semences (tableau 2). Les substances actives disponibles sont d'une part des pyréthrinoïdes qui agissent essentiellement par contact : la téfluthrine à 20 g/q (Attack ou Austral Plus Net) ou la cyperméthrine à 60 g/q (Langis/Signal), et d'autre part l'imidaclopride, insecticide systémique agissant par ingestion et/ou contact, avec une moindre persistance face aux attaques de sortie d'hiver (70 g/q différents produits ne disposant pas tous des mêmes usages autorisés).

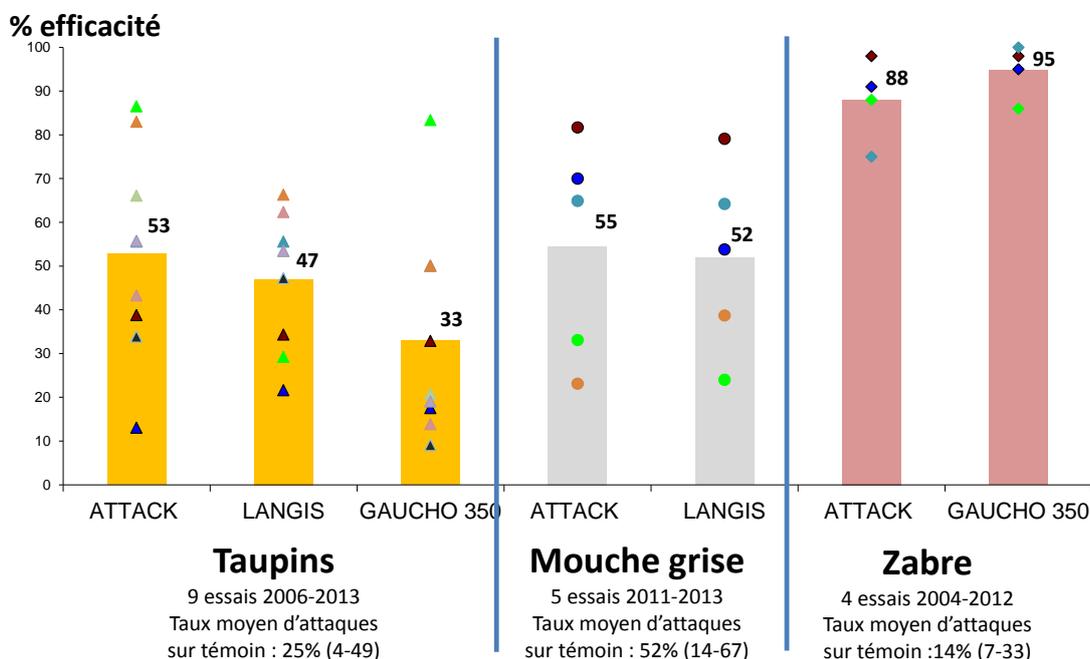
### Taupins : vigilance face à des dégâts antérieurs

Plusieurs facteurs contribuent à favoriser la présence des taupins dans une parcelle. Un des facteurs importants est la présence de prairie ou de jachère fraîchement retournée dans la rotation. Ces couverts végétaux concentrent les populations de taupins (espèces à cycle long) qui y trouvent des conditions d'humidité et de nourriture favorables à la ponte et au

développement larvaire. Les terres légères riches en matière organique ou recevant des apports réguliers d'effluents d'élevage sont également favorables au développement et au déplacement des larves. Face à une population installée le risque est pluriannuel car le cycle de développement larvaire s'échelonne sur plusieurs années (durée variable selon les espèces). Il est à prendre en considération, même si l'intensité des attaques est difficilement prévisible, sur l'ensemble des cultures sensibles de la rotation. Peu de leviers agronomiques sont identifiés hormis le travail du sol pendant les phases de ponte et de développement des jeunes larves (période estivale). La mise en surface des individus et l'abrasion de ces derniers par des outils mécaniques permettraient de réduire les populations.

La protection insecticide des semences avec 70 g/q d'imidaclopride (Gaucho 350 ou Gaucho Duo FS) contient les attaques à l'automne mais elle sera insuffisante en cas d'attaques tardives au printemps. Les pyréthrinoïdes présentent une efficacité similaire à l'automne mais leur persistance d'action relativement élevée permet une meilleure protection contre les attaques de sortie d'hiver. Leur efficacité moyenne est de l'ordre de 50 % (figure 10).

Figure 10 : Efficacité des traitements de semences insecticides vis-à-vis de ravageurs du sol (essais 2006 à 2013)



## Zabre : des moyens de lutte à combiner

Les dégâts du zabre des céréales restent occasionnels et localisés, ils peuvent cependant être importants sur jeunes céréales ou céréales en arrêt végétatif. La présence de ce ravageur est favorisée par des rotations courtes (céréales à paille, graminées fourragères) et/ou la présence de graminées pendant l'interculture. A l'opposé, un déchaumage aussitôt après moisson, le retrait rapide de la végétation fauchée et le travail profond du sol avant implantation de la culture permettent de réduire les attaques. Le travail du sol courant septembre, quand les jeunes larves ne sont pas encore enfouies dans les galeries, permet de réduire les effectifs en présence (abrasion par les outils mécaniques).

Le traitement insecticide des semences permet de compléter cette lutte avec une efficacité significative (figure 10). Deux substances actives insecticides sont disponibles. L'imidaclopride (70 g/q, Gaucho 350 ou Gaucho Duo FS) permet une bonne protection face aux attaques sur jeunes plantes (automne), la protection est par contre limitée vis-à-vis d'attaques tardives (moins préjudiciables) sur les plantes plus développées au printemps. La téfluthrine (20 g/q, Attack ou Austral Plus Net) ne pénètre pas dans la plante, elle a essentiellement une action dans le sol. Elle s'avère un peu moins soutenue que celle de l'imidaclopride à l'automne mais elle persiste davantage pour mieux contrôler les attaques tardives de sortie d'hiver.

Des traitements en végétation à base de deltaméthrine sont également possibles mais leur efficacité est

dépendante du stade de développement des larves. Ils nécessitent une observation fréquente des parcelles pour être mis en œuvre au bon moment (en tout début d'attaque) et des applications répétées. Les attaques de zabre étant souvent localisées, le traitement de toute la parcelle est rarement nécessaire. Il est conseillé de le réaliser avec des volumes de bouillie importants (> 400 l/ha) avant l'hiver pour atteindre des larves au stade jeune.

## Mouche grise des céréales

Les larves de mouche grise sévissent surtout après un hiver et/ou début de printemps rigoureux : le froid est favorable à la conservation des œufs et à des éclosions groupées dès la fin des gelées. Ces conditions peuvent entraîner des dégâts spectaculaires sur du blé peu tallé. Sur les parcelles à risque (tableau 1) l'augmentation de la densité de semis ou le choix d'une variété à fort tallage peu sensible au froid permettent de préserver un nombre supérieur d'épis.

Aucun traitement insecticide n'est autorisé en végétation. Seul un traitement insecticide des semences à base de pyréthrinoides (téfluthrine ou cyperméthrine) est disponible. Il est conseillé dans les situations à risque. Lors des essais conduits sur sol de craie (Marne), les différents produits homologués Attack, Austral Plus Net et Langis ont montré une efficacité moyenne comparable, proche de 50 %, avec des variations selon les situations d'essai (figure 10). Le gain moyen de rendement est proche de 7 q/ha (5 essais), il est similaire pour les différentes spécialités.

**Tableau 2 : Traitements de semences insecticides (y compris traitements fongî-insecticides)**

Spécialité	l/q	Substance active	Pucerons	Cicadelles	Zabre	Taupins	Mouche grise
ATTACK	0,1	Téfluthrine 200 g/l	▲	▲			
AUSTRAL PLUS NET (1)	0,5	Fludioxonil 10 g/l Téfluthrine 40 g/l	▲	▲			
GAUCHO 350 (2)	0,2	Imidaclopride 350 g/l				automne sortie hiver	
GAUCHO DUO FS (1)(2) FERIAL DUO FS (1)(2)	0,2	Prothioconazole 50 g/l Imidaclopride 350 g/l				automne sortie hiver	▲
LANGIS	0,2	Cyperméthrine 300 g/l					
NUPRID 600 FS (2) MATRERO (2)	0,116	Imidaclopride 600 g/l					
Possibilité de lutte en végétation			oui		(oui)		

**Légende :** ■ Non autorisé

■ Bonne efficacité ■ Efficacité moyenne ■ Efficacité faible ■ Absence d'efficacité □ Manque d'informations

▲ Non préconisé ni cautionné par la firme, application sous la responsabilité de l'utilisateur, efficacité renseignée à titre indicatif.

(1) Spécialité à activité fongî-insecticide, consulter les tableaux 3 et 4 du chapitre « protection contre les maladies ».

(2) Ne pas semer semences traitées Gaucho 350, Gaucho Duo FS ou Ferial Duo FS, Nuprid 600 FS ou Matrero entre le 1er janvier et le 30 juin (règlement européen 24/05/13).

(D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2017)

**Tableau 3 : Spécialités insecticides en végétation**

Spécialité	l/ha ou kg/ha	Substance active	Pucerons feuillage	Cicadelle	Zabre
APHICAR 100 EW, CYPERFOR 100 EW, SHERPA 100 EW (1)	0,2	Cyperméthrine 100 g/l			
CYTHRINE L	0,25	Cyperméthrine 100 g/l			
CYTHRINE MAX, PROFI CYPERMAX, CYPLAN MAX	0,05	Cyperméthrine 500 g/l			
DASKOR 440, PATTON M	0,75	Chlorpyrifos-méthyl 400 g/l + cyperméthrine 40 g/l			
DECIS EXPERT, SLPIT EXPERT, KESHET	0,075	Deltaméthrine 100 g/l			
DECIS PROTECH, DECLINE 1.5 EW	0,5	Deltaméthrine 15 g/l			
FASTAC	0,2	Alphaméthrine 50 g/l			
FURY 10 EW, MINUET 10 EW, SATEL	0,15	Zétacyperméthrine 100 g/l			
KARATE ZEON, KARATE XFLOW, KUSTI, KARIS 10 CS, LAMBDASTAR	0,075	Lambda-cyhalothrine 100 g/l			
MAGEOS MD, CLAMEUR	0,07	Alphaméthrine 15 %			
MANDARIN PRO, JUDOKA	0,125	Esfenvalérate 50 g/l			
MAVRIK FLO, TALITA	0,2	Tau-fluvalinate 240 g/l			
NEXIDE, ARCHER	0,075	Gamma-cyhalothrine 60 g/l			
SUMI-ALPHA, GORKI	0,25	Esfenvalérate 25 g/l			

**Légende :** ■ Bonne efficacité ■ Efficacité moyenne ■ Non autorisé

(1) Non autorisé sur orge et avoine

(D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2017)

## ANTILIMACES : DERNIERS RESULTATS

### 3 types d'essais nécessaires pour évaluer les antilimaces

L'étude de l'efficacité de la lutte au champ contre les ravageurs du sol est difficile, le niveau de population n'est pas connu et celle-ci peut-être hétérogène au sein de la parcelle. Dans le cas des limaces la difficulté est renforcée car elles peuvent se déplacer de plusieurs mètres par jour, leur activité en surface semble fluctuer selon les variations météorologiques et plusieurs stades de développement se côtoient à une même période.

#### Essai en cages

C'est pourquoi dès 1987 une méthode officielle d'essai d'efficacité de produits destinés à combattre les limaces réalisée par la Commission des Essais Biologiques (CEB) préconisait des essais en conditions semi-naturelles avec des cages grillagées de 1 m<sup>2</sup>, 5 répétitions par modalité et un nombre de 30 limaces par cage. Les limaces reçoivent une alimentation de plants de salade en mottes ou à défauts de feuilles disposées aux 4 coins de la cage.

Cette évaluation en conditions semis contrôlées devait être complétée par des essais pratiques au champ sur culture, à mettre en place à partir d'un niveau d'infestation de 5 individus piégés par m, selon un dispositif en témoin adjacent (4 répétitions au minimum). L'évaluation de l'efficacité des traitements, pour les cages consistait à un comptage des limaces mortes et vivantes et pour le champ à un comptage des plantules attaquées.

Cette méthode avec les 2 types d'essais, en cages et au champ, s'appliquait à des produits ayant déjà fait l'objet d'études en laboratoire ; avec ces 3 types d'essais complémentaires, cages, champ et laboratoire, les bases de l'étude des antilimaces étaient posées.

Une première réactualisation de la méthode CEB n°48 a été faite en 1999. Pour la méthode en cage, il est conseillé, en plus de l'essai d'efficacité décrit en 1987 mais avec un nombre de 25 limaces par cage au lieu de 30, un second type d'essai avec semis de plantes. Les plantes sont semées aux densités pratiquées et l'expérimentation est réalisée avec environ 20 limaces par cage. L'observation porte sur les plantes levées. Pour ces deux types d'essais un dispositif à 5 blocs est conseillé.

#### Essai au champ

L'essai de valeur pratique au champ est toujours conseillé. Le dispositif à 4 répétitions minimum recommande de limiter l'étude à 6 modalités dont une modalité témoin (un seul témoin inclus par répétition et non plus des témoins adjacents). La parcelle élémentaire doit avoir les dimensions suivantes : 5 m de largeur minimum et 5 à 10 m de longueur.

Cette méthode n°48 de 1999 est toujours en vigueur en 2017 pour l'évaluation des antilimaces au champ.

Par contre la méthode d'évaluation en conditions semi contrôlées a été révisée et une nouvelle version a été établie dans la méthode n°48 bis de 2013. Des précisions pratiques ont été apportées et la méthode est proposée aussi pour les escargots.

#### Essai en laboratoire

Les essais en laboratoire sont réalisés par ARVALIS depuis les années 2000 ; ils ont permis d'améliorer les connaissances sur :

- l'appétence des différents produits et leur mode d'action (rapidité, symptômes d'intoxication, arrêt d'alimentation, mortalité)
- l'appétence des différentes espèces végétales (cultures et intercultures), voire même l'attractivité

Mais ils ont montré aussi la complexité de ces organismes car malgré des conditions très contrôlées, les réponses pouvaient varier selon les essais aussi bien pour l'efficacité des antilimaces que pour l'appétence des plantes et indépendamment des types de populations d'automne et de printemps. Il s'avère nécessaire de répéter les essais pour juger au mieux l'efficacité, un seul test est insuffisant.

En 2013 ARVALIS a réalisé 2 types de tests d'efficacité antilimaces en chambre climatique :

- test classique ARVALIS avec des boîtes grillagées et une humidité maximale d'environ 80 %,
- test avec boîtes hermétiques et une humidité de 100 % constante.

A l'issue de ces tests qui ont été renouvelés plusieurs fois, il ressort pour le test à 100 % d'humidité, une plus grande activité des limaces, conduisant à une meilleure efficacité des produits. Mais cette presque «sur activité en milieu confiné» peut, in fine, masquer les différences d'appétence entre les spécialités et conduire à positionner tous les antilimaces à un même niveau, ce qui n'est évidemment pas le cas !

Les boîtes tests ARVALIS seront modifiées afin d'atteindre une humidité de l'ordre de 90 à 95 % d'humidité maximale pour se rapprocher des conditions d'activité en milieu naturel.

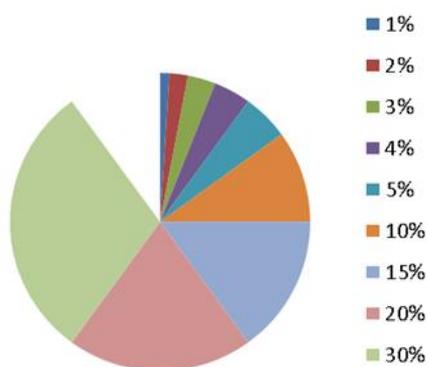
Le test en laboratoire permet aussi d'estimer le niveau de consommation des granulés; la meilleure notation est réalisée au 3ème jour du test car les granulés ont toujours leur forme initiale (pas de délitement et pas de moisissure).

## Une méthode de notation sur rondelle de laitue pour apprécier précisément la consommation des limaces

En 2010 ARVALIS s'est muni de cages pour tester en extérieur en conditions semi contrôlées les attaques sur plantes et les antilimaces, conformément à la méthode CEB. Certaines précautions sont à prendre lorsque l'essai est réalisé au printemps. Il faut se prémunir des invasions fréquentes de fourmis préjudiciables aux limaces (aucune solution infaillible n'a été trouvée). Le terreau des cages peut se dessécher très rapidement suite à un « coup de chaud » ; il est vivement conseillé d'installer un arrosage automatique au-dessus des cages. Les essais d'automne présentent moins de contraintes et sont à préférer.

En 2017 ARVALIS a mis au point pour les essais en cage une méthode de notation simple et rapide afin de mesurer plus précisément le niveau de consommation du végétal en vue d'évaluer la rapidité d'arrêt de consommation des limaces après intoxication par l'antilimace.

Au lieu de placer 1 feuille de salade de laitue à chaque coin de la cage en choisissant des feuilles les plus semblables possibles en surface, puis d'estimer tant bien que mal la consommation, des rondelles de feuilles de laitue de 7 ou 8 cm de diamètre sont découpées à l'aide d'un emporte-pièce, pour avoir une surface végétale toujours identique. Une échelle de notation a été établie pour apprécier le % de consommation de surface végétale.



Echelle de notation pour estimer la consommation de surface d'une rondelle de feuille de laitue de 8 cm de diamètre - Méthode ARVALIS - mai 2017

La notation de consommation sur rondelles de feuilles de salade de surface identique testée par différents expérimentateurs s'avère beaucoup plus précise, plus rapide et plus facile qu'une notation sur feuille entière (surface différente à chaque feuille) ou qu'une notation sur plantule.

### Les jeunes limaces consomment comme les adultes

Cette expérimentation ARVALIS 2017 réalisée avec beaucoup de jeunes limaces (10 à 15 mm en extension) a montré qu'elles sont, tout comme les adultes, fortes consommatrices de granulés antilimaces et ne se contentent pas de matière organique en décomposition.

Des expérimentations réalisées par l'université de Rennes en 2016 dans le cadre du dossier de recherche RESOLIM ont montré une plus grande voracité de jeunes limaces grises que les adultes vis-à-vis de plantules de colza et confirment les résultats ARVALIS.

### Le phosphate ferrique bloque, comme le métaldéhyde, la consommation de végétal par les limaces

Le test en cages de 1 m<sup>2</sup> contient par cage, 25 limaces, des granulés antilimaces à leur dose d'emploi ainsi qu'une rondelle de feuille de laitue à chaque coin de la cage. Un jour après la mise en place du test, les limaces s'acclimatent à leur nouvel environnement ; elles consomment peu de végétal et de manière égale pour la modalité témoin et pour les 2 modalités de traitement.

La notation de J+3 montre clairement un arrêt d'alimentation ou presque avec les modalités traitées au métaldéhyde et au phosphate ferrique (3 %). Pour cette dernière substance active où les limaces, après ingestion d'antilimaces, sont d'apparence peu à pas malades, il y a bien tout de même arrêt de consommation du végétal et donc des dégâts. Ce n'était pas le cas pour les anciennes spécialités à seulement 1 % de phosphate ferrique.

ARVALIS mai 2017	Estimation % moyen de surface de feuille de laitue consommée		
	J+1	J+3	J+6
Témoin	4	22	25
métaldéhyde	4	2	2
phosphate ferrique	4	3	2

Les tests en cages et en laboratoire se sont développés pour l'étude des antilimaces, par contre, compte tenu des difficultés citées précédemment les essais au champ ne sont plus guère réalisés.

## Un piège de qualité est recommandé

Le piégeage permet d'estimer la population active de la parcelle, à condition qu'il soit réalisé dans des conditions humides et sur une période de temps suffisamment longue; un piégeage ponctuel n'est pas suffisant.

Il est conseillé de piéger avant semis dès le retour des conditions humides, dans des parcelles où les limaces sont fréquemment observées.

En conditions sèches les limaces se sont pas actives et ne sont pas piégées, mais cela ne signifie pas qu'il n'y a pas de risque car elles peuvent être présentes à l'abri dans le sol.

Le piège qui offre de bonnes conditions de températures, d'humidité et d'obscurité, attire les limaces qui s'y réfugient entre deux phases d'activité de surface.

La dimension du piège a été standardisée dans les années 1980 par les instituts techniques avec un carré de  $\frac{1}{4}$  de m<sup>2</sup> (0,50 m de côté) afin de pouvoir comparer les études. La composition du piège est extrêmement importante pour retenir au mieux l'humidité. Des travaux en ce sens ont été conduits par l'INRA à cette époque et ont abouti à la réalisation d'un piège Bayer/INRA.

Le piège adéquat est composé de 3 couches solitaires entre elles :

- un film aluminium pour réfléchir la lumière et éviter une trop forte température sous le piège
- une couche épaisse (3-5 mm) textile pour absorber l'eau ; c'est cette couche qui peut être de composition très variable selon les fabrications et qui peut s'avérer très difficile à humidifier et donc inefficace. Le feutre horticole « aquanappe » est conseillé.
- un film micro perforé posé sur le sol pour diffuser l'humidité.

Pour maintenir le piège au sol et donc l'humidité sous le piège, il est muni d'œilletons aux 4 coins pour le fixer facilement avec des piquets.

La composition du piège n'est pas brevetée et la qualité varie d'une fabrication à l'autre selon les matériaux employés. En 2009 ARVALIS avait observé la bonne efficacité des pièges De Sangosse; c'est pourquoi ils ont été conseillés pour l'Observatoire du Bulletin de Santé du Végétal.

Avant la pose, humidifier les pièges à saturation par un trempage préalable.

Ne pas placer d'appâts antilimaces sous le piège afin de ne pas attirer plus les limaces.

Enfin il est conseillé de disposer de plusieurs pièges au sein de la parcelle, espacés d'au moins 5 m les uns des autres (4 pièges si possible pour avoir un comptage sur 1 m<sup>2</sup>) et non en bordure, pour estimer les populations installées à demeure dans la parcelle.

## Bilan de campagne limaces et derniers résultats sur les températures de survie des limaces

Le printemps 2016 a été très favorable aux limaces avec le mois de mars 2016 pluvieux et des températures fraîches, le mois d'avril plus doux avec des giboulées, le mois de mai très pluvieux, qui reste encore gravé dans les mémoires avec des pluies exceptionnelles fin mai provoquant pluies et inondations dans le Centre, Ile de France, Picardie et Bourgogne.

L'été 2016 a calmé le jeu !

Si le mois de juin a encore été pluvieux au nord de la France, l'été a ensuite été caractérisé par 3 pics de chaleur (23 juin, 19 juillet, 16 août) suivis par de très fortes chaleurs fin août. Du coup, malgré le « potentiel limaces du printemps » les semis de colza, qui ont pu être décalés début septembre, ont été réalisés sans être attaqués par les limaces.

La faible pluviométrie de septembre et octobre 2016 a permis des semis de céréales sans se préoccuper des limaces. Il faut attendre les pluies importantes de novembre pour voir réapparaître les limaces et avec elles la protection antilimaces sur les blés les plus tardifs.

Le mois de décembre caractérisé par un fort déficit hydrique ainsi que janvier 2017 avec en plus des jours de gels très fréquents et prolongés avec un épisode glacial (du 17 au 26 janvier) n'ont pas été favorables aux limaces, mais ces dernières ne semblent pas avoir été si affectées que cela au regard du printemps 2017.

Globalement ce printemps 2017 a été chaud avec une pluviométrie insuffisante pour ré-humidifier les sols superficiels.

Les températures extrêmement douces du mois de mars et la pluviométrie moyenne ont permis une reprise d'activité des limaces, car elles ont été observées en avril, mais principalement des jeunes limaces caractérisant un certain retard dans leur développement. Les limaces semblent bien avoir passé l'hiver en attendant les conditions favorables pour leur reprise d'activité au printemps.

Le mois de juin avec de la pluie a été caractérisé surtout par une vague de canicule du 18 au 22 juin ; ce ne sont pas des conditions favorables à l'activité mais tout laisse à penser d'après les constats antérieurs d'observations, que les limaces sont entrées en vie ralentie et n'ont pas été éliminées par des conditions climatiques extrêmes.

Nous avons bien l'impression que les limaces sont installées à demeure dans nos champs cultivés ; les raisons évoquées sont multiples : conditions climatiques douces et humides (absence d'hiver froid) réduction du travail du sol, réduction du nombre d'espèces végétales dans la rotation avec en plus des cultures très appétentes comme le colza, jachères puis couverts

végétaux pendant la période d'interculture. Les quelques épisodes climatiques de sécheresse ou de gels sont peut-être trop ponctuels pour nous permettre d'y voir un effet sur les populations de limaces.

En effet les remontées de terrains tendent à indiquer des attaques plus fortes des limaces après des conditions sèches plutôt qu'une activité réduite liée à une réduction de population.

Les travaux réalisés par l'université de Rennes dans le cadre du dossier de recherche RESOLIM vont dans ce sens avec des limaces plus voraces après avoir jeuné.

Les travaux présentés lors du colloque de restitution le 18 mars 2016 ont montré la grande résistance des limaces grises qui ne meurent pas à 0°C et avec des températures de congélation très différentes selon le stade des limaces : adulte (- 5°C), nouveau-né (-12°C), œuf (-10°C). Dans les températures chaudes il faut 4 jours d'exposition à 24°C et 12 heures à 32°C pour avoir une mortalité de 100 % et ceci indépendamment du taux d'humidité relative.

**Tableau 4 : Spécialités molluscicides**

Spécialité	Substance active % poudre	Application en plein en surface		Application avec la semence
ALLOWIN QUATRO, AGRILIMACE EVO	Métaldéhyde 4 %	20 à 40 granulés/m <sup>2</sup>	2,5 à 5 kg/ha	4 kg/ha
AXCELA, XIREN	Métaldéhyde 3 %	35 granulés/m <sup>2</sup>	4 kg/ha	Non préconisé
CARAKOL, METALIXON, SHAELIM, WARIOR QDX	Métaldéhyde 5 %	26 à 36 granulés/m <sup>2</sup>	5 à 7 kg/ha	5 kg/q
CLARTEX NEO (fov) (ve)	Métaldéhyde 4 %	15 à 30 granulés/m <sup>2</sup>	2,5 à 5 kg/ha	4 kg/ha
CONTRE LIMACES 3%, LIMADISQUE, MOLLUSTOP 3% (fg)	Métaldéhyde 3 %	30 à 38 granulés/m <sup>2</sup>	4 à 5 kg/ha	4 kg/ha
COPALIM SR, SEMALIM SR	Métaldéhyde 5 %	25 à 35 granulés/m <sup>2</sup>	5 à 7 kg/ha	5 kg/q
DELICIA LENTILLES ANTILIMACES, METADISQUE (fl)	Métaldéhyde 3 %	30 à 33 granulés/m <sup>2</sup>	3 kg/ha	2 à 3 kg/q
ELIREX 110	Métaldéhyde 4 %	Non préconisé		2 à 4 kg/ha
EXTRALUGEC granulés "TECHN'O"	Métaldéhyde 5 %	25 à 36 granulés/m <sup>2</sup>	3,5 à 5 kg/ha	3,75 kg/ha
GENESIS "TECHN'O"	Métaldéhyde 5 %	31 à 40 granulés/m <sup>2</sup>	3 à 3,75 kg/ha	3 kg/ha
HELITOX QDX, LIMARION HP	Métaldéhyde 5 %	26 à 36 granulés/m <sup>2</sup>	5 à 7 kg/ha	5 kg/q
IRONMAX PRO (1)	Phosphate ferrique IP MAX 3 %	24 à 42 granulés/m <sup>2</sup>	4 à 7 kg/ha	4 à 7 kg/ha
LIMAGRI GR Champ	Métaldéhyde 5 %	46 granulés/m <sup>2</sup>	5 kg/ha	Non préconisé
LIMAGRI GR Dose	Métaldéhyde 5 %	Non préconisé		2,5 kg/ha
MAGISEM PROTECH	Métaldéhyde 4 %	Non préconisé		2 à 4 kg/ha
METAPADS (fc)	Métaldéhyde 3 %	35 granulés/m <sup>2</sup>	4 kg/ha	2 à 3 kg/q
METAREX INO, AFFUT TECH, HELIMAX PRO (fg)	Métaldéhyde 4 %	15 à 30 granulés/m <sup>2</sup>	2,5 à 5 kg/ha	4 kg/ha
SLUXX HP, BABOXX (1)	Phosphate ferrique 3 %	47 à 66 granulés/m <sup>2</sup>	5 à 7 kg/ha	3,5 kg/q
XENON PRO (fov) (vi)	Métaldéhyde 4 %	15 à 30 granulés/m <sup>2</sup>	2,5 à 5 kg/ha	4 kg/ha

Légende :  Efficacité moyenne ou irrégulière

(1) Autorisé en agriculture biologique.

(fg) Forme granulé

(fl) Forme lentille

(fc) Forme coussin

(fov) Forme ovoïde

(ve) Granulé de couleur verte

(b) Granulé de couleur bleue

(vi) Granulé de couleur violette

(D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2017).

# Prix indicatifs des traitements de semences

Tableau 1 : Fourchettes de prix indicatives du coût de la protection des semences (€/q semences)

Semences traitées industriellement		Semences traitées à la ferme	
<b>Fongicides</b>			
CELEST NET	8 - 9	CELEST NET	8 - 9
CELEST GOLD NET	8 - 9		
CELEST ORGE NET	13 - 14	CELEST ORGE NET	13 - 14
CERALL	12 - 14		
COPSEED	11	COPSEED	11
DIFEND EXTRA	8-9		
NEGEV	9-11		
RANCONA 15 ME	8 - 9	RANCONA 15 ME	8 - 9
RAXIL STAR	12 - 14		
REDIGO	8 - 10	MISOL	8 - 11
VIBRANCE GOLD	11 - 12	VIBRANCE GOLD	13 - 14
VITAVAX 200 FF	6 – 8	VITAVAX 200 FF	6 - 8
<b>Spécifique anti piétin échaudage</b>			
LATITUDE	29 - 30	LATITUDE	29 - 30
<b>Fongi-insecticides</b>			
AUSTRAL PLUS NET	23 - 24	AUSTRAL PLUS NET	<b>26 - 28</b>
GAUCHO DUO FS	28 – 30	FERIAL DUO FS	<b>28 - 32</b>
<b>TS fongicide + TS insecticide</b>			
VIBRANCE GOLD + ATTACK	25 - 27		
VIBRANCE GOLD + GAUCHO 350	30 - 32		
<b>Insecticide (solo, à associer à un TS fongicide)</b>			
LANGIS	17 - 18	SIGNAL	17 - 18
GAUCHO 350	≅ 20		
NUPRID 600 FS	20	MATRERO	20

# Prix catalogue des produits de lutte en végétation contre les ravageurs

Tableau 1 : Prix catalogue des produits de lutte en végétation contre les ravageurs à l'automne

Spécialité	Prix l ou kg € HT (1)
APHICAR 100 EW, CYPERFOR 100 EW, SHERPA 100 EW	11
CYTHRINE L	10
CYTHRINE MAX, PROFI CYPERMAX, CYPLAN MAX	50
DASKOR 440, PATTON M	28
DECIS EXPERT, SLPIT EXPERT, KESHET	125 - 105
DECIS PROTECH, DECLINE 1.5 EW	20
FASTAC	39
FURY 10 EW, MINUET 10 EW, SATEL	55
KARATE ZEON, KARATE XFLOW, KUSTI, KARIS 10 CS, LAMBDASTAR	97 - 90
MAGEOS MD, CLAMEUR	116
MANDARIN PRO, JUDOKA	37.5
MAVRIK FLO, TALITA	55
NEXIDE, ARCHER	110
SUMI-ALPHA, GORKI	20.5

Tableau 2 : Prix catalogue des molluscicides

Spécialité	Prix kg € HT (1)
ALLOWIN QUATRO, AGRILIMACE EVO	4.40
AXCELA, XIREN	4.50
CARAKOL, METALIXON, SHAELIM, WARIOR QDX	3.30
CLARTEX NEO	4.40
CONTRE LIMACES 3%, LIMADISQUE, MOLLUSTOP 3%	3.50
COPALIM SR, SEMALIM SR	3.50
DELICIA LENTILLES ANTILIMACES, METADISQUE	6.30
ELIREX 110	5.30
EXTRALUGEC granulés "TECHN'O"	4.40
GENESIS "TECHN'O"	5.35
HELITOX QDX, LIMARION HP	3.30
IRONMAX PRO	4.80
LIMAGRI GR Champ	3.95
LIMAGRI GR Dose	56 € la dose pour 4 ha
MAGISEM PROTECH	5.30
METAPADS	4.00
METAREX INO, AFFUT TECH, HELIMAX PRO	4.40
SLUXX HP, BABOXX	4.50
XENON PRO	4.40

(1) Prix catalogue H.T. août 2017 pour le conditionnement le plus avantageux.