

& CHOISIR & DÉCIDER

SYNTHESE
NATIONALE
2018

Céréales à paille

Variétés et interventions d'automne

- *Traitement de semences* - *Ravageurs* -

Avant-propos

Ce document « Choisir & Décider - SYNTHESE NATIONALE » rassemble l'ensemble des synthèses ARVALIS - Institut du Végétal sur les variétés des céréales à paille d'automne (orge d'hiver, blé tendre, blé dur et triticale) mais également nos synthèses sur les interventions d'automne (désherbage, protection des semences et moyens de lutte en végétation contre les ravageurs d'automne et sortie hiver).

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

La gamme des documents Choisir & décider est ainsi composée de 2 types de documents complémentaires :

- Les guides de préconisations régionales par espèce.
- Un document national « Choisir & décider – Synthèse nationale ».

Ces deux documents sont disponibles uniquement sous format numérique en téléchargement gratuit via notre site internet ARVALIS-Infos : www.arvalis-infos.fr.

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

Dossier coordonné par Edouard BARANGER - Montage du document Valérie BONNEAU.

Ont contribué à la réalisation de cette brochure :

Delphine AUDIGEOS, Edouard BARANGER, Christophe BERGEZ, Valérie BONNEAU, Ludovic BONIN, Michel BONNEFOY, Delphine BOUTTET, Philippe BRAUN, Isabelle CHAILLET, Anne-Sophie COLART, Xavier CORNILLEAU, Joëlle DAUCOURT, Alexis DECARRIER, Jean-Charles DESWARTE, Philippe DU CHEYRON, Candice FORET, Agnès FOUGERON, Cécile GARCIA, Lise GAUTELLIER-VIZIOZ, Sandrine GLEYZES, Régis HELIAS, Matthieu KILLMAYER, Philippe LARROUDE, Josiane LORGEOU, Chantale MACHET, Eric MASSON, Benoit MELEARD, Christelle MOREAU, Jean-Louis MOYNIER, Luc PELCE, Nathalie ROBIN, Adeline STREIFF, Pierre TAUPIN, Agnès TREGUIER, Malvina TRINQUART, Jean-Luc VERDIER.

Remerciements

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

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

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

ARVALIS
Institut du végétal

Membre de :



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

Traitements de Semences et Lutte contre les Ravageurs



SOMMAIRE

Principales actualités : gammes et réglementation	359
Protection contre les maladies transmises par les semences et/ou le sol	361
Protection contre les ravageurs d'automne et de sortie d'hiver	368
Prix indicatifs des traitements de semences.....	386
Prix catalogue des produits de lutte en végétation contre les ravageurs.....	387

Principales actualités : gammes et réglementation

TRAITEMENTS DE SEMENCES

Protection fongicide :

Deux nouveaux traitements de semences fongicides viennent enrichir la gamme pour les prochains semis. Ils associent des substances actives, déjà présentes dans la gamme, avec de nouveaux équilibres (tableau 1) et compléments de protection. Les résultats acquis sont présentés dans le chapitre «Protection contre les maladies».

Celest Power (Syngenta), à base de fludioxonil et de sedaxane, conduit à 0,2 l/q au même apport de fludioxonil que Celest Net (5 g/q) avec un apport complémentaire de sedaxane (5 g/q) permettant notamment sur blé de renforcer la protection contre la carie et les fontes de semis. L'apport en sedaxane est inférieur à celui de Vibrance Gold, ce qui, sur orge, entraîne une réduction de la protection contre le charbon nu. Pour cette 1^{ère} campagne, ce traitement, disponible en bidon de 20 l, sera essentiellement destiné aux stations de traitement mobiles (trieurs à façon).

Redigo Pro (Bayer) associe prothioconazole et tébuconazole. Sur orge, à la dose de 0,067 l/q, l'apport de tébuconazole (1,34 g/q) vient renforcer la lutte contre le charbon nu de l'orge permise par le prothioconazole (10 g/q) pour une protection quasi-totale. Sur blé, à la dose de 0,05 l/q, l'apport de prothioconazole est alors inférieur à celui de Redigo. Ce traitement est disponible en station et à la ferme.

Protection insecticide : retrait imidaclopride

L'utilisation de semences traitées avec des produits contenant de l'imidaclopride, **Gaucht Duo FS** ou **Ferial Duo FS**, **Gaucht 350**, **Nuprid 600 FS** ou **Matrero**, est interdite en France à compter du **1er septembre 2018** (LOI n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages). L'interdiction porte sur l'utilisation des semences traitées, il n'y a pas de report possible, aucune dérogation n'a été accordée.

Au niveau européen, la réglementation évolue également concernant l'imidaclopride et deux autres néonicotinoïdes, la clothianidine et le thiaméthoxam (JO de l'UE du 30 mai 2018). Toute utilisation de ces trois molécules, sur semences ou en végétation, sera interdite au plus tard à partir du 20 décembre 2018, sur toute culture conduite en extérieur. Leur utilisation sera restreinte aux serres permanentes, avec obligation de laisser la culture obtenue dans une serre permanente tout au long de son cycle de vie.

■ **Tableau 1 : Traitements de semences : apports comparés de substances actives des nouvelles spécialités autorisées sur blé / orge / avoine / seigle, cibles : champignons autres que pythiacées**

Spécialité	Dose (l/q)	Substances actives (en g/quintal de semences)		
		Fludioxonil	Sedaxane	Difénoconazole
Celest Net	0,2	5	-	-
Celest Power	0,2	5	5	-
Vibrance Gold	0,2	5	10	5
		Prothioconazole	Tébuconazole	
Redigo	0,1	10	-	
Redigo Pro sur blé et seigle	0,05	7,5	1	
Redigo Pro sur orge et avoine	0,067	10	1,34	

INSECTICIDES FOLIAIRES (AUTOMNE)

Karaté K est un insecticide à base de lambda-cyhalothrine et de pyrimicarbe autorisé sur pucerons (le nouveau catalogue des usages regroupe les cibles pucerons du feuillage et pucerons des épis). Karaté K est disponible pour lutter contre les pucerons vecteurs de JNO à la dose de 1 l/ha (tableau 2).

Cette spécialité vient compléter la gamme des aphicides foliaires, qui sont tous uniquement à base de pyréthrinoides (classement IRAC : 3) hormis Daskor 440 (ou Patton M), à base de cyperméthrine et de chlorpyrifos méthyl, est homologué à la dose de 0,75 l/ha sur pucerons du feuillage.

Tableau 2 : Traitements foliaires aphicides : apports de substances actives et classements IRAC

Spécialité	Dose (l/ha)	Substances actives (en g/ha)	
		Lambda-cyhalothrine pyréthrinoidé (IRAC : 3)	Pyrimicarbe carbamate (IRAC : 1 A)
Karaté Zéon	0,075	7,5	-
Karaté K	1	5	100
		Cyperméthrine pyréthrinoidé (IRAC : 3)	Chlorpyrifos-méthyl organo-phosphoré (IRAC : 1 B)
Cythrine Max	0,05	25	-
Daskor 440	0,75	30	300

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 les principales

maladies présentant des enjeux importants en termes de production et de qualité sanitaire, 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)**

	Carie commune	Fusarioses	Piétin échaudage	Charbon nu de l'orge	Ergot des céréales
Bio-agresseur	<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>Claviceps purpurea</i>
Cultures	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	Seigle > triticale > blé dur > blé tendre > orge > avoine
Symptômes	Plantes courtes en 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 ² , échaudage des épis.	Epis charbonnés visibles à épiaison (puis il ne reste que le rachis à la place de l'épi).	Sclérote remplaçant la graine en formant un amas de mycélium durci (avec alcaloïdes toxiques).
Contamination	Par la semence et par le sol : dispersion des spores (à forte longévité) à la récolte. Passage d'outils contaminés.	Par la semence (contamination externe et/ou interne) et par le sol.	Uniquement par le sol (débris végétaux contaminés).	Uniquement par la semence (contamination interne).	Par sclérotés : semences et sol. Par conidies : à floraison, transport par vent, insectes ...
Facteurs de risque	Semis tardifs. Levée lente. Été sec 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 tri efficace sur le lot de semences : présence résiduelle de sclérotés.
Identification du risque	Analyse sanitaire des semences, historique parcellaire et environnement.	Analyse sanitaire des semences, historique parcellaire.	Historique parcellaire.	Analyse sanitaire des semences.	Analyse sanitaire des semences.
Lutte préventive	Semences saines. Rotation longue. Variétés résistantes. Levée rapide. Sur sol contaminé : labour profond la 1 ^{ère} 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 avec des spécialités à efficacité quasi-totale.	Risque semences : Tri soigné des lots de semences (triage optique) pour ne pas véhiculer l'ergot avec les semences et contaminer de nouvelles parcelles.
Traitement de semences	Nombreuses spécialités, préférer les spécialités à action systémique en cas de sol contaminé.	Nombreuses spécialités avec efficacités variables selon la nature et le niveau de contamination.	Une seule spécialité à efficacité partielle : Latitude.	Celest Orge Net, Rancona 15 ME Raxil Star, Redigo Pro, (+ autres spécialités).	Vitavax 200 FF : action du thirame sur la germination des sclérotés présents avec les semences.

LUTTER ENCORE ET TOUJOURS CONTRE LA CARIE COMMUNE

Un seul grain carié contient des millions de spores. La récolte d'une parcelle recelant des épis cariés conduit à la dissémination des spores sur les grains récoltés et donc potentiellement sur les futures semences. La dissémination des spores concerne aussi le sol, sur plusieurs centaines de mètres et pour plusieurs années, ou bien encore le matériel agricole. Cette maladie est alors très difficile à combattre, c'est pourquoi la vigilance et une lutte prophylactique adaptée sont nécessaires.

Il n'existe pas de méthode de lutte curative en végétation, la protection s'appuie sur différents traitements de semences fongicides visant les spores présentes sur les semences ou dans le sol.

Une forte contamination des semences (détection de spores à l'œil nu ou même à l'odorat) rend le semis rédhitoire. Une faible contamination (détection par analyse sanitaire) peut être efficacement combattue par différentes spécialités qui offrent une protection quasi-totale. Attention, ces spécialités présentent des efficacités plus variables en situation de sol contaminé. Sur une parcelle ayant porté une récolte cariée (ou à proximité d'une parcelle atteinte), il est recommandé de

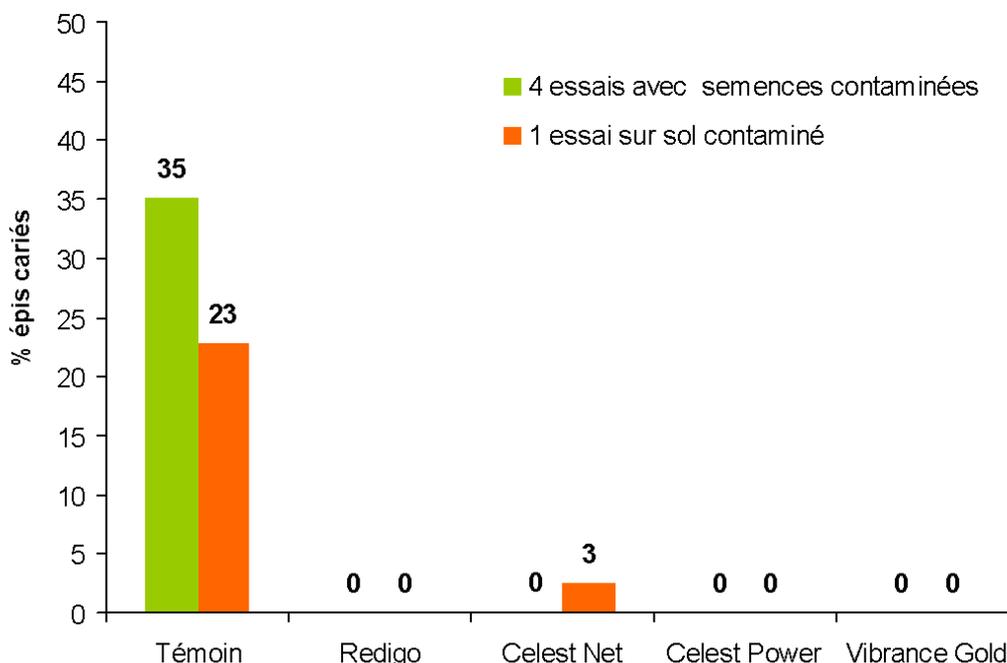
privilégier les traitements contenant au moins une substance active fongicide à action systémique (par ex : Vibrance Gold, Redigo, Rancona 15 ME, cf. tableau 2).

La nouvelle spécialité **Celest Power** affiche dans les essais ARVALIS une très bonne efficacité vis-à-vis de cette maladie, même en situation de sol contaminé où il est alors enregistré un meilleur contrôle que celui permis par Celest Net (figure 1).

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 : Evaluation comparée de Celest Power vis-à-vis de la carie du blé



PRODUIRE DES SEMENCES D'ORGE INDEMNES DE CHARBON NU

La présence de charbon nu dans des parcelles, révélatrice d'une protection insuffisante des semences, a été signalée au printemps 2018. A la floraison, les spores pulvérulentes et noires, très facilement dispersées par le vent, peuvent venir infecter les grains en développement sur plantes saines. Le champignon va alors sommeiller dans l'embryon de la graine jusqu'à ce que les graines soient semées. Cette maladie, uniquement véhiculée par la semence, peut être efficacement combattue en amont 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 : la détection et quantification du taux de graines atteintes, nécessitent une analyse sanitaire. Cette analyse est fortement conseillée en cas de risque suspecté : présence d'épis charbonnés directement dans la parcelle de production des semences ou dans les parcelles d'orge voisines.

Un traitement fongicide à efficacité quasi-totale utilisé sur les parcelles de production de semences permettra de produire des semences saines. Jusqu'alors, trois spécialités n'ont pas été mises en défaut dans nos essais : Celest Orge Net, Raxil Star ou encore Rancona 15 ME (0,133 l/q).

Redigo affiche une forte efficacité mais non totale (94 %, en moyenne sur 7 essais ARVALIS). La nouvelle spécialité **Redigo Pro**, permettant un apport complémentaire de tébuconazole (triazole présentant une forte efficacité vis-à-vis de charbon nu) permet alors de viser une protection quasi-totale. Les essais antérieurs ont mis en évidence une efficacité totale avec un renforcement du prothioconazole à l'aide d'ipconazole (+1,5 g/q).

Vibrance Gold, avec l'apport de 10 g/q de sedaxane affiche également une forte efficacité, alors que Celest Net, Celest Gold Net ou Difend Extra ne permettent pas de combattre cette maladie. La nouvelle spécialité Celest Power, avec un apport de 5 g/q, permet d'accroître la protection contre le charbon nu de l'orge comparativement à Celest Net, Celest Gold Net ou Difend Extra, mais elle reste inférieure à celle de Vibrance Gold, et ne permet donc pas d'atteindre le niveau d'efficacité de Celest Orge Net, Raxil Star, Rancona 15 ME ou Redigo Pro. Ces dernières spécialités sont à privilégier notamment en filière de production de semences pour éradiquer totalement la maladie et éviter la diffusion des résistances aux SDHI. La résistance aux SDHI est toujours présente et peut être sélectionnée par les traitements dont l'efficacité n'est pas totale (cf. Note commune INRA/ANSES/ARVALIS 2018).

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 contenus 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. Il s'agit notamment de ne pas véhiculer l'ergot avec les semences pour limiter le risque de contamination de parcelles indemnes. 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 fortement déconseillé de semer des lots à plus de 3 sclérotés pour 500 g de semences.

Un moyen de lutte complémentaire au triage

Différents essais, en laboratoire et au champ, ont mis en évidence l'efficacité de la spécialité **Vitavax 200 FF**, à

base de thirame et carboxine. Le thirame appliqué sur les semences, et donc sur les sclérotés présents, réduit très fortement les capacités de germination des sclérotés dans le sol. Il permet ainsi de limiter la dispersion de la maladie (apport de sclérotés sur parcelle indemne), mais ce traitement n'est 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.

Les différents autres traitements fongicides des semences présentent un contrôle insuffisant de la germination des sclérotés, que ce soient Vibrance Gold (50 %), Negev (30 %), Copseed (20%) ou d'autres spécialités à base de triazole. L'association des traitements Redigo et Latitude affiche une efficacité supérieure (près de 80 %) mais qui reste encore partielle.

FUSARIOSES : DES CONTAMINATIONS A CONTROLER

Les lots de semences nécessitent une attention particulière vis-à-vis de leur contamination par des fusarioses (*Microdochium spp.*, *F. graminearum*...). En relation avec les conditions climatiques de la campagne 2018, cette vigilance est à accroître pour les semences du sud de la France. Les contaminations diminuent le PMG et la faculté germinative des semences. Elles se traduisent 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 blé dur, espèce plus sensible que le blé tendre. La nuisibilité de la contamination varie 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 (figure 2 et tableau 2). La nouvelle spécialité **Celest Power**, qui a fait l'objet d'évaluations comparatives ces dernières campagnes sur des semences à forte contamination par *Microdochium spp.*, affiche de bonnes performances, en tendance supérieures à celles de Celest Net et très proches de celles de Vibrance Gold malgré un moindre apport de sedaxane. Le gain moyen de rendement enregistré atteint +10 q/ha sur blé tendre (idem Vibrance Gold) et +18 q/ha sur blé dur (vs 19 q/ha pour Vibrance Gold).

La nouvelle spécialité **Redigo Pro** présente, lors des essais 2018, de premiers résultats très proches de ceux de Redigo (figure 3). Cette équivalence reste à valider dans d'autres situations.

Figure 2 : Essais de lutte vis-à-vis de la contamination des semences par les fusarioses, évaluation Celest Power et autres traitements fongicides (regroupements des essais par espèce, campagnes 2015 à 2018)

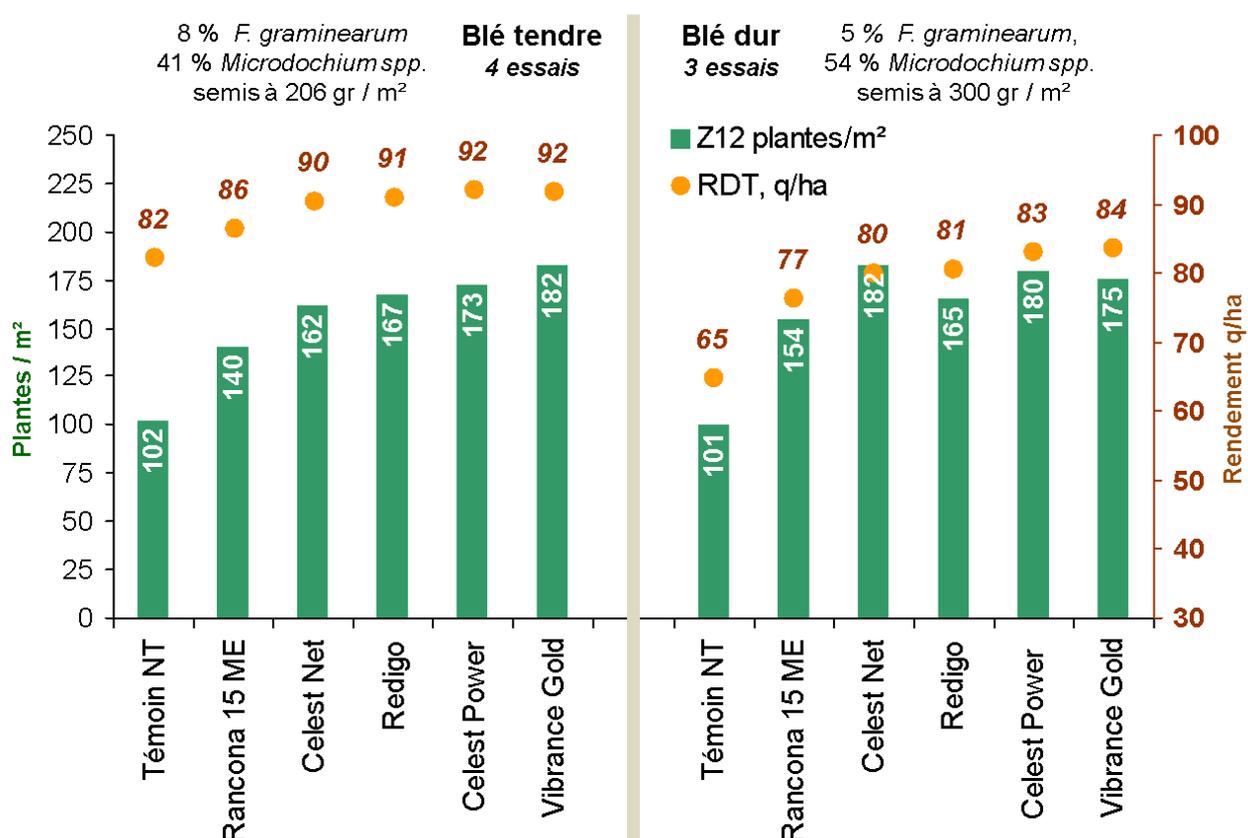
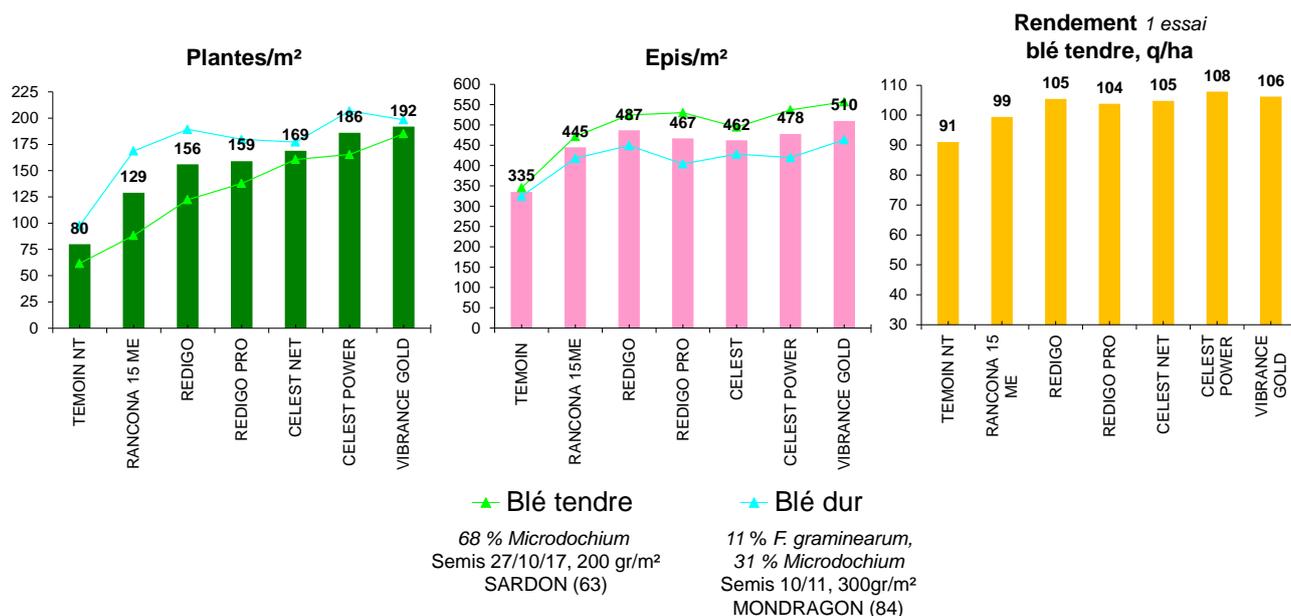


Figure 3: Essais de lutte 2018 contre la contamination des semences (sur blé tendre et sur blé dur)



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 sur la destruction des graminées adventives. Il est

également conseillé d'éviter un semis précoce (tableau 1).

Cette maladie est contrôlée partiellement par le seul 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. Pour rappel, il ne peut pas être appliqué deux saisons consécutives sur la même parcelle.

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

Spécialités	Dose l/q	Substances actives	CARIE	FUSARIOSES		PIETIN ECHAUDAGE	ERGOT
				<i>F. graminearu</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	(*)			▲	▲
CELEST POWER	0,2	Fludioxonil 25 g/l Sedaxane 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 = OXANA	0,1	Ipconazole 15 g/l	(*)			▲	▲
REDIGO = MISOL	0,1	Prothioconazole 100 g/l	(*)			▲	▲
REDIGO PRO	0,05	Prothioconazole 150 g/l Tebuconazole 20 g/l	(*)			▲	▲
VIBRANCE GOLD	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l Sedaxane 50 g/l	(*)			▲	▲
VITAVAX 200 FF (4)	0,3	Thirame 198 g/l Carboxine 198 g/l				▲	(**)
Vinaigre (2) (5)	1,0	au maximum 10% d'acide acétique					

Spécialité fong-i-insecticide

AUSTRAL PLUS NET	0,5	Fludioxonil 10 g/l Téfluthrine 40 g/l				▲	▲
------------------	-----	--	--	--	--	---	---

Légende :  Non autorisé ▲ : Non préconisé ni cautionné par la firme, application sous la responsabilité de l'utilisateur.

Efficacité  Bonne  Moyenne  Faible  Absence  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 240 kg de semences/ha pour le blé, 220 kg/ha pour le triticale et le seigle.

(2) Autorisé en agriculture biologique. Efficacité vis-à-vis de la carie évaluée uniquement sur semences contaminées.

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

(4) Autre usage : répulsif oiseaux.

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

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal – Mai 2018.

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

Spécialité	Dose l/q	Substance(s) active(s)	Charbon nu	Charbon couvert	Helminthosporiose	Fusarioses	Piétin échaudage	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	(*)				▲	▲
CELEST POWER	0,2	Fludioxonil 25 g/l Sedaxane 25 g/l	~				▲	▲
DIFEND EXTRA	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l	▲	▲			▲	▲
LATITUDE (2)	0,2	Siltthiofam 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					▲	▲
REDIGO PRO	0,067	Prothioconazole 150 g/l Tebuconazole 20 g/l	(*)~				▲	▲
VIBRANCE GOLD	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l Sédaxane 50 g/l					▲	▲
VITAVAX 200 FF (3)	0,3	Thirame 198 g/l Carboxine 198 g/l	▲				▲	(**)

Spécialité fong-i-insecticide

AUSTRAL PLUS NET	0,5	Fludioxonil 10 g/l Téfluthrine 40 g/l	▲	▲			▲	▲
------------------	-----	--	---	---	--	--	---	---

Légende :  Non autorisé ▲ : Non préconisé ni cautionné par la firme, application sous la responsabilité de l'utilisateur.
Efficacité  Bonne  Moyenne  Faible  Absence ~ : à confirmer  Manque d'informations

(*) CHARBON NU : très bonne efficacité, permettant un meilleur contrôle de la maladie, à privilégier notamment sur semences de base pour éradiquer la maladie et éviter la diffusion des résistances aux SDHI.

() 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) Autre usage : répulsif oiseaux.

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal – Mai 2018.

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 (figure 1), peuvent entraîner des dégâts significatifs sur céréales à paille. 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

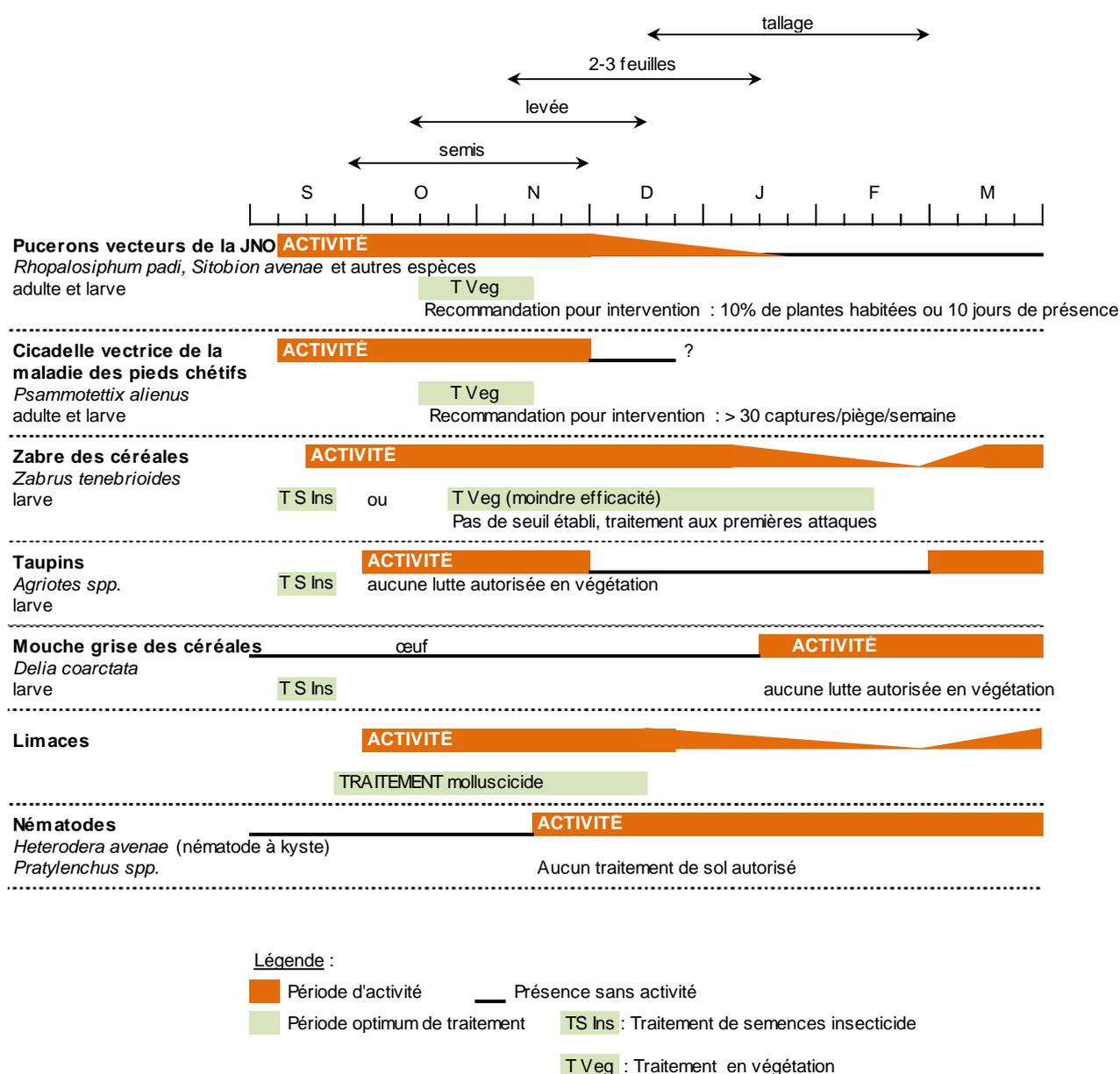


Tableau 1 : Principaux facteurs de risque et techniques de lutte contre certains insectes ravageurs (automne/hiver)

	Pucerons	Cicadelles	Zabre	Taupins	Mouche grise
Bioagresseur	<i>Rhopalosiphum padi</i> et autres espèces de pucerons vecteurs des virus B/CYDV de la JNO	<i>Psammotettix alienus</i> , vectrice de virus WDV de la maladie pieds chétifs	<i>Zabrus tenebrioides</i>	<i>Agriotes spp, Athous haemorrhoidalis</i>	<i>Delia coarctata</i>
Cultures	Orge, avoine, blé, triticale et seigle.	Blé, triticale et orge.	Blé, orge, seigle, triticale.	Toutes.	Surtout blé.
Localisation	Potentiellement toutes les régions.	Centre, Est, et extension autres régions.	Sud-Ouest surtout.	Surtout façade atlantique, régions polyculture-élevage.	Centre et moitié Nord de la France.
Symptômes	Par foyers. Orge, avoine : jaunissement à l'extrémité des feuilles, à montaison : plantes naines, pouvant disparaître. Blé : symptômes moins prononcés, plus tardifs. Parfois léger tassement (plantes chétives), à épisaison : extrémité de la F1 rouge ou jaune. Toutes espèces : 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.
Facteurs de risque	Automne doux (vols à température >12°C). Semis précoce. Présence de repousses de céréales, graminées sauvages dans la parcelle ou les parcelles proches.	Automne doux et sec, température >12°C et temps ensoleillé. Semis précoce. 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.
Lutte préventive Techniques culturales	Élimination des repousses. Éviter les semis trop précoces (suivre les recommandations régionales). Orge : variétés tolérantes à la JNO.	Élimination des repousses. Éviter les semis trop précoces (suivre les recommandations régionales).	Labour, déchaumage après moisson, éviter andains de paille. Allonger la rotation.	Travail du sol de juin à septembre.	Éviter semis tardifs, choisir variétés à fort tallage, non sensibles au froid. Rappuyage du sol (en sol non battant).
Traitement semences	Aucun : retrait des néonicotinoïdes 01/09/18	Aucun : retrait des néonicotinoïdes 01/09/18	Pyréthroïde Attack, Austral Plus Net (téfluthrine)	Pyréthroïdes Attack, Austral Plus Net ou Langis	Pyréthroïdes Attack, Austral Plus Net ou Langis
Traitements en végétation	Différents produits. A 10 % de plantes habitées ou présence pucerons >10 jours.	Différentes pyréthroïdes. A 30 captures / semaine / piège.	Produits à base de deltaméthrine, aux 1 ^{ères} attaques (faible efficacité).	Aucune lutte insecticide en végétation.	Aucune lutte insecticide en végétation.

RAVAGEURS AERIENS VECTEURS DE VIROSES : RISQUE, SURVEILLANCE ET LUTTE

En piquant les plantules pour se nourrir de leur sève, pucerons et cicadelles peuvent transmettre des maladies virales : la jaunisse nanisante de l'orge (complexe de virus B/CYDV transmis par différentes espèces de pucerons) ou la maladie des pieds chétifs (virus WDV transmis par la cicadelle *Psammotettix alienus*). 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). La protection contre ces

maladies virales s'appuie essentiellement sur la lutte insecticide contre les insectes vecteurs des virus. Le retrait de l'imidaclopride prive les prochains semis de céréales à paille d'une protection à forte efficacité : avec son action par ingestion sur les premiers insectes arrivant sur les plantules, l'imidaclopride permettait d'enrayer le départ des infestations. D'autres moyens et leviers sont alors à mettre en œuvre et à associer pour éviter les lourdes pertes de rendement et de la qualité des grains (PMG) dues à ces viroses. Il s'agit de réduire le risque d'exposition à ces maladies, de surveiller la présence des vecteurs pour intervenir à bon escient et de façon efficace afin de contrôler les viroses tout en préservant la principale famille chimique disponible contre les vecteurs (pyréthrinoides).

■ **Insectes vecteurs de pucerons : photographies de différentes espèces de pucerons (*Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae*, *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum maidis*) et de la cicadelle *Psammotettix alienus*.**

***Rhopalosiphum padi* et ses différentes formes :**

- Ailé
- aptères, adultes et larves



Réduire l'exposition aux insectes vecteurs de virus et/ou aux maladies virales

Destruction des réservoirs à virus : les plantes hôtes réservoirs à virus (Poacées) sont très diverses et fréquentes : céréales cultivées, nombreuses graminées fourragères (R.G., fétuque...), graminées sauvages... En règle générale, réduire leur présence, avec notamment une lutte préventive contre les repousses de céréales, permet de réduire les risques de contamination des jeunes semis par des insectes ayant acquis le virus sur différentes graminées infectées. Suite aux conditions particulières de l'été 2018, il est difficile d'estimer l'effet des réservoirs : faibles repousses, dessèchement précoce du maïs, graminées peu développées dans les bordures et températures élevées a priori peu favorables à la reproduction des pucerons.

Moindre exposition aux insectes : L'activité des pucerons et cicadelles est fortement conditionnée par le climat. Leurs déplacements des plantes réservoirs vers les parcelles de jeunes céréales nécessitent un temps chaud et sec. Les vols de pucerons sont peu fréquents en dessous de 12°C. Par conséquent, les semis précoces exposent davantage les jeunes céréales à la colonisation par des pucerons ailés. Cependant, si les conditions climatiques de l'automne restent longtemps favorables à l'activité des insectes, des infestations peuvent survenir même sur des parcelles implantées

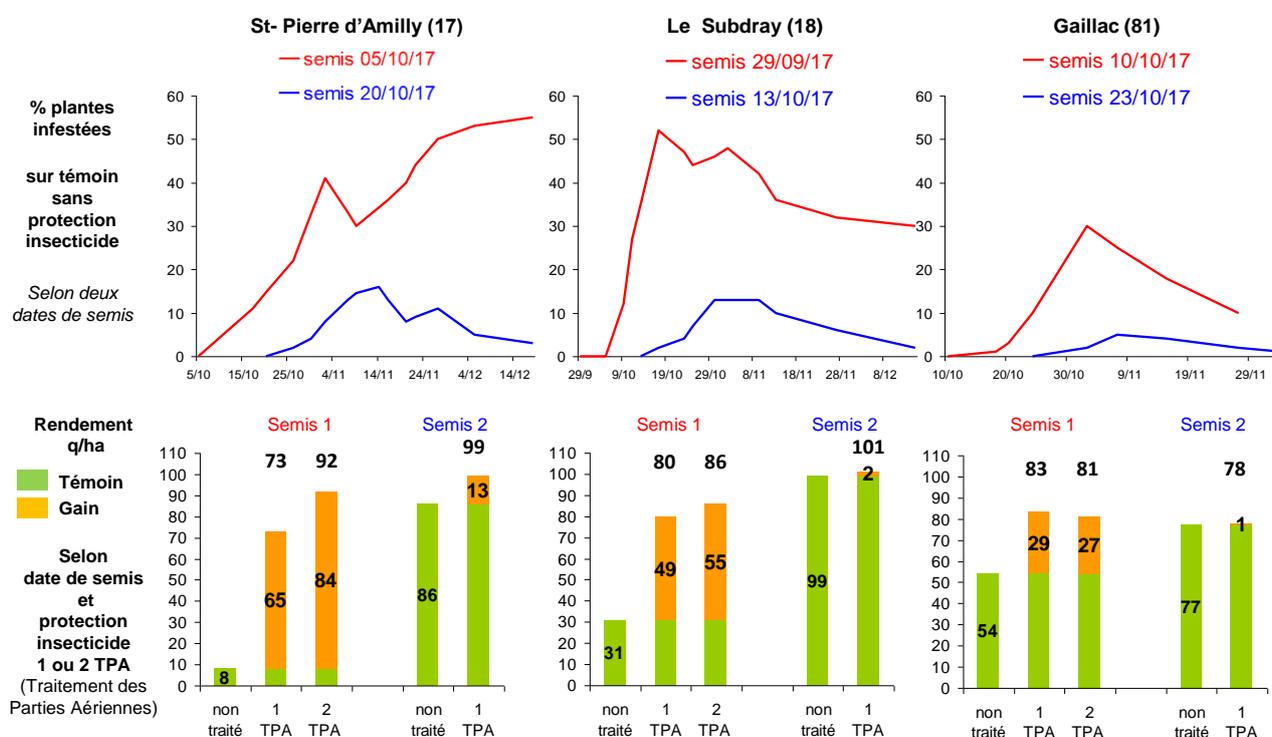
plus tardivement. Dans ces conditions, le développement des infestations sera généralement moins important et plus facile à maîtriser avec la lutte insecticide. Eviter les semis précoces en suivant les dates recommandées dans la région (cf. Guide annuel des préconisations régionales) permet de réduire l'exposition aux insectes vecteurs de virus, et à d'autres bio-agresseurs ⁽¹⁾, mais cela n'élimine pas pour autant la nécessité de surveiller les parcelles !

(1) Eviter les semis précoces permet également de réduire le risque des infestations de graminées automnales ou de piétin échaudage (cf. chapitres dédiés).

Pucerons à l'automne 2017 :

Les températures du mois d'octobre ont été favorables à l'activité de diverses espèces de pucerons, à l'opposé de celles du mois de novembre. Dans ce contexte, les essais conduits sur trois plateformes expérimentales témoignent de la forte exposition de la culture d'orge dans le cas d'un semis réalisé à une date antérieure à celle préconisée régionalement : les infestations élevées, avec une persistance soutenue, ont pu nécessiter plusieurs traitements insecticides (figure 2). La lutte insecticide a permis un gain de rendement élevé mais, en moyenne, le rendement final est resté inférieur à celui atteint avec le semis réalisé 15 jours après et soumis à de plus faibles infestations.

Figure 2 : Suivi des infestations par les pucerons sur trois plateformes pour deux dates de semis, et gains de rendement avec la lutte insecticide (Traitement des Parties Aériennes : Karaté Zéon, 0, 075 l/ha).

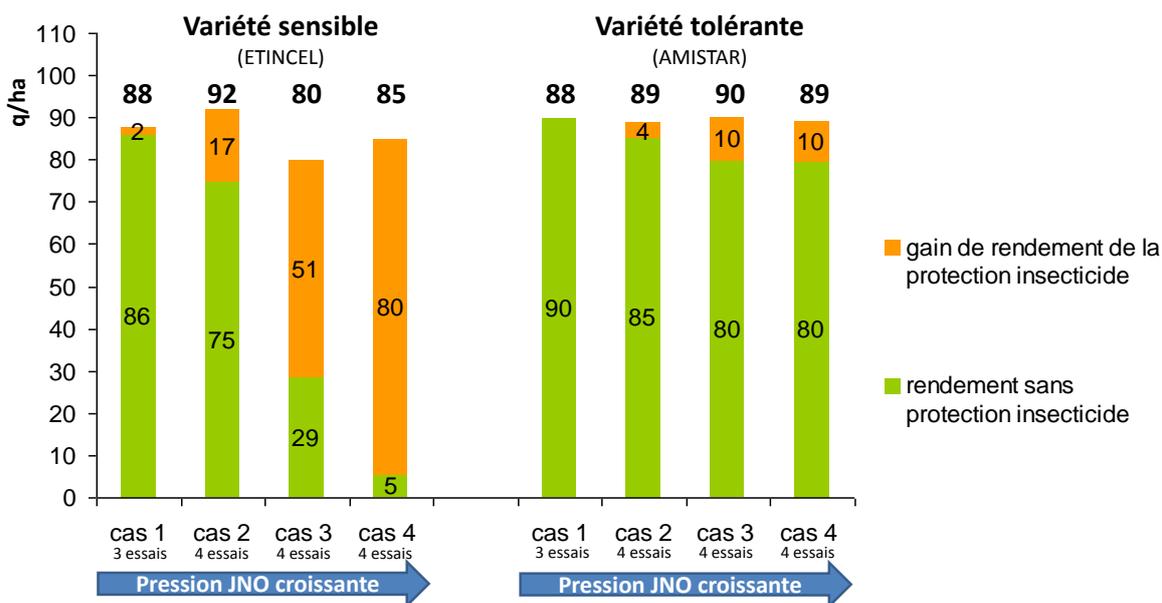


Moindre sensibilité à la JNO : Sur escourgeons, le recours à des variétés tolérantes à la JNO est un levier très précieux. En situation de forte exposition aux pucerons, la perte de rendement, sans être nulle, est nettement plus faible que celle des variétés sensibles (figure 3). Face à une moindre pression, le gain de la lutte insecticide est alors beaucoup plus faible (voire nul) : il reste donc recommandé de ne pas semer trop tôt ces variétés, d'autant plus qu'elles n'offrent aucune protection contre la maladie des pieds chétifs. L'offre

variétale s'est récemment enrichie avec trois nouvelles inscriptions au catalogue français, en complément des variétés Amistar et Domino : Margaux (débouché brassicole en cours de validation technologique), Hexagon et KWS Borrelly, escourgeons fourragers précoces. D'autres variétés sont inscrites au catalogue européen avec le caractère de tolérance à la JNO (Rafaela, Hironde cf. résultats Variétés d'orge).

Sur blé, aucune variété tolérante ou résistante à la JNO, ou à la maladie des pieds chétifs, n'est disponible.

Figure 3 : Escourgeon et tolérance variétale à la JNO : rendements et gains acquis avec la lutte insecticide selon différentes pressions de viroses, comparaison une variété sensible et une variété tolérante (regroupement 15 essais, campagnes 2014-2018).



Surveiller les infestations de pucerons

La surveillance des infestations est nécessaire pour décider des interventions car les insecticides disponibles sont essentiellement des pyréthrinoides qui agissent par contact (pas d'action préventive) : l'application doit donc être positionnée en fonction de la présence de pucerons et non du stade de la culture. De plus, ils ne protègent pas les nouvelles feuilles formées après le traitement : des infestations post-traitement peuvent nécessiter une nouvelle intervention.

Cette surveillance nécessite une vigilance soutenue car les pucerons présentent des potentialités élevées et diverses pour infester les cultures (différentes espèces, déplacements, reproduction parthénogénétique...). L'observation des parcelles doit être faite régulièrement et minutieusement par beau temps, et ce dès la levée. Une inspection de la base des plantes est également nécessaire, notamment en journée peu ensoleillée. La période de sensibilité des plantes est relativement longue (dès la levée jusqu'à environ fin tallage) : les observations sont à poursuivre jusqu'aux premiers froids même si elles sont contraignantes et plus difficiles au

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

Le suivi des captures d'individus ailés sur piège attractif (plaque englués jaune, cuvette jaune) renseigne sur l'activité de vol et peut ainsi permettre de déclencher ou de renforcer les observations sur la parcelle. Le piégeage peut également renseigner quant au risque de nouvelles infestations après une première application insecticide. Attention ces pièges attractifs capturent différents insectes, et différentes espèces de pucerons qui ne s'installeront pas forcément sur la culture : c'est un outil d'alerte pour déclencher les observations et non de surveillance directe pour déclencher les traitements.

Surveillance des infestations sur les essais de lutte à l'automne 2017 :

Les différentes observations conduites sur les essais (11 sites, départements : 14, 27, 80, 55, 44, 49, 18, 41, 17, 81 et 26, avec semis d'orge à date précoce) ont révélé une forte activité de vol début octobre. Cette activité s'est prolongée, selon les sites, sur tout le mois

d'octobre voire jusqu'à mi-novembre, avec parfois une reprise d'activité lors de la 3^{ème} décennie de novembre. Différentes espèces de pucerons ont été identifiées sur les plantules d'orge : *Rhopalosiphum padi* (loin d'être majoritaire partout !), *Sitobion avenae*, *Rhopalosiphum maidis*, *Metopolophium dirhodum* ou bien encore *Schizaphis graminum*. Les taux de plantes habitées ont également fortement varié, en intensité et en durée : selon les sites, le taux de plantes habitées est resté supérieur à 10 % de 3 à 11 semaines. Ces résultats témoignent de la grande diversité des infestations en situation de forte exposition (semis précoce d'orge) et de la nécessité d'une forte vigilance pour le positionnement du traitement, et au besoin de son renouvellement.

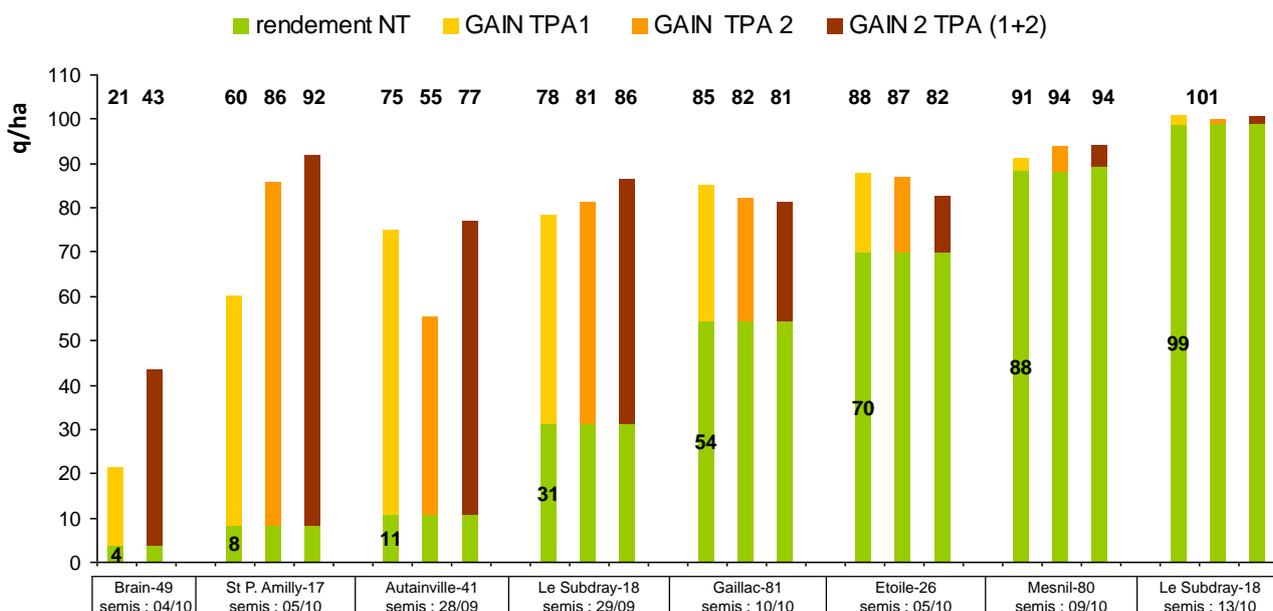
Lutte aphicide en végétation

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, pour des cultures n'ayant pas atteint le stade de tallage, le traitement insecticide est recommandé quand 10 % de plantes portent au moins un puceron, ou quand leur présence se prolonge sur la culture sur plus de 10 jours (quel que soit leur nombre). En plus d'un manque d'efficacité lié à un positionnement trop précoce ou trop tardif, une utilisation systématique et répétée de pyréthrinoïdes peut favoriser l'apparition de phénomènes de résistance. Une résistance due à la

mutation génétique «kdr» a été identifiée sur *Sitobion avenae* (clone SA3) au Royaume-Uni et en Allemagne. Elle n'a pas été détectée à ce jour en France. La famille des pyréthrinoïdes est à préserver en utilisant les produits à bon escient. Il est ainsi déconseillé d'ajouter de façon systématique un insecticide à un herbicide. Dans le cas où les pucerons sont présents quand la culture nécessite un traitement herbicide, il conviendra alors de s'assurer que le mélange est autorisé car les spécialités présentent des contraintes spécifiques.

A l'automne 2017 (figure 4), dans les conditions d'infestations décrites précédemment, la première application réalisée en présence de 10 % de plantes habitées par les pucerons (TPA 1) a pu s'avérer trop précoce et insuffisante : c'est notamment le cas particulier observé en Charente-Maritime où une application plus tardive (TPA 2 : 15 jours après TPA 1, à 40 % de plantes habitées) a permis une meilleure protection, le gain de rendement étant encore accru avec 2 applications. Une situation plus classique est observée sur l'essai du Loir-et-Cher, avec une nuisibilité supérieure des infestations précoces. En l'absence d'outils permettant de quantifier précisément le risque JNO, il reste recommandé d'intervenir quand 10 % des plantes sont infestées (ou 10 jours de présence des pucerons). Quand cette première intervention est appliquée sur une culture à un stade peu développé (1 feuille), et soumise à de nouvelles arrivées d'insectes, il est nécessaire de poursuivre la surveillance pour intervenir une nouvelle fois et protéger les nouvelles feuilles développées.

Figure 4 : Positionnement des applications insecticides sur orge d'hiver à l'automne 2017, regroupement 8 essais, rendement et gains de rendement
 TPA 1 : dès 10 % de plantes habitées ou 10 j de présence, TPA 2 : positionnement plus tardif, 2 semaines après TPA 1, TPA 1 + TPA 2 : 2 applications.



Spécialités aphicides : différentes spécialités à base de pyréthrinoïdes (classement IRAC : 3) sont autorisées pour la lutte aphicide en végétation (cf. tableau 3).

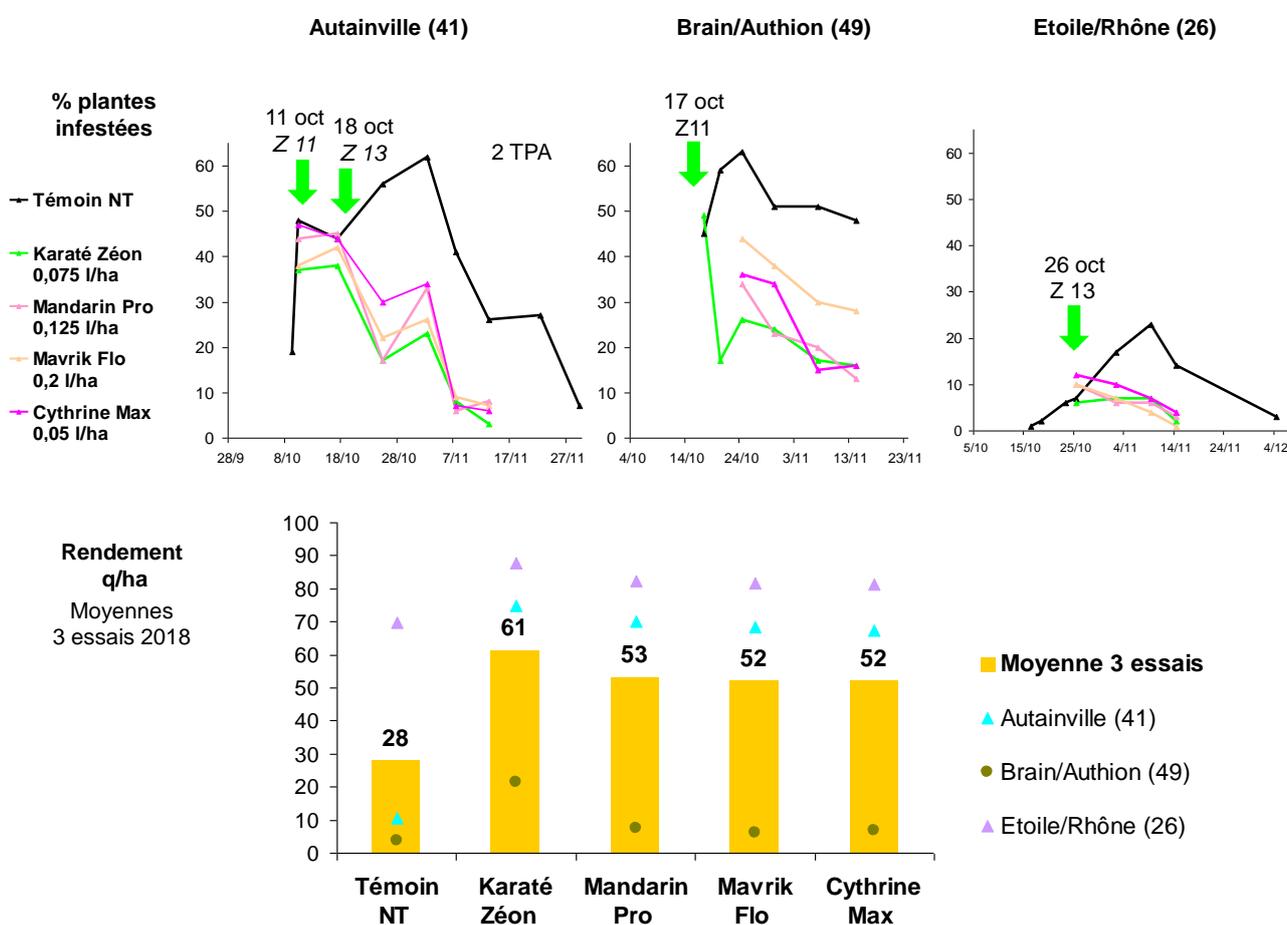
Concernant leur efficacité, certaines spécialités ont fait l'objet d'une évaluation comparative à l'automne 2017 (figure 5) sur 3 essais, dont 2 soumis à de très fortes infestations : avec deux applications insecticides, le gain de la lutte est élevé sur l'essai d'Autainville, ce qui n'est pas le cas de l'essai de Brain avec une seule application des différents insecticides.

Dans les conditions de ces essais, le traitement de référence, **Karaté Zéon** (0,075 l/ha) a conduit à un gain moyen proche de 33 q/ha.

Les autres spécialités **Mandarin Pro** (0,125 l/ha), **Mavrik Flo** (à la dose d'homologation : 0,2 l/ha) et **Cythrine Max** (0,05 l/ha) affichent un gain moyen proche de 25 q/ha, non significativement différent de celui de la référence (les écarts étant surtout marqués sur l'essai de Brain à forte infestation et 1 application).

Les deux spécialités, Mandarin Pro d'une part et Mavrik Flo d'autre part, contiennent des pyréthrinoïdes appartenant à deux sous-familles différentes, et différentes de celles des autres spécialités (tableau 4). Elles diffèrent par le site de fixation et pourraient ainsi contribuer à abaisser le risque de développement de résistance.

Figure 5 : Evaluation de 4 spécialités insecticides dans la lutte contre les pucerons vecteurs de JNO (3 essais, campagne 2018) : suivi des infestations, applications et rendements



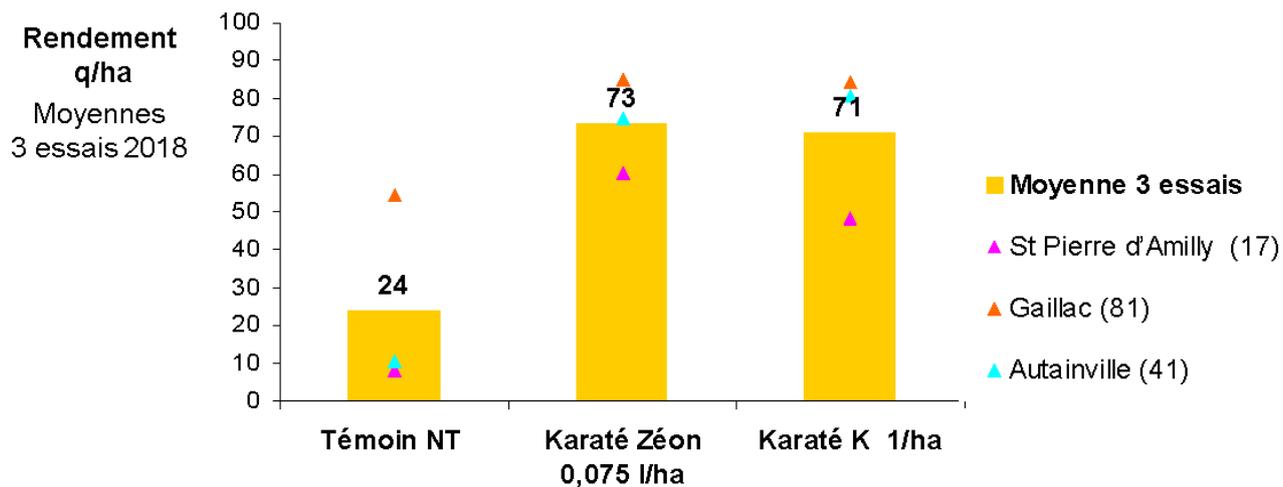
Deux spécialités **Karaté K et Daskor 440**, associant une pyréthriinoïde et un insecticide à autre mode d'action, sont également disponibles pour lutter contre les pucerons vecteurs de JNO (cf. chapitre Actualités). Leur utilisation, en alternance avec des pyréthriinoïdes, ou mosaïque à l'échelle du territoire, peut contribuer à abaisser le risque de développement d'une résistance.

Karaté K, associant lambda-cyhalothrine et pyrimicarbe, appliqué à la dose de 1 l/ha lors de trois essais de la

campagne 2018, a conduit à la même performance que celle de la référence Karaté Zéon (figure 6).

Concernant la spécialité **Daskor 440**, associant cyperméthrine et chlorpyriphos-methyl, les premiers essais témoignent d'une bonne efficacité pour une application à la dose de 0,625 l/ha (soit 5/6^{èmes} de la dose homologuée), avec un gain de rendement au moins égal à celui de la référence Karaté Zéon.

Figure 6 : Evaluation Karaté K dans la lutte contre les pucerons vecteurs de JNO (3 essais, campagne 2018)



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 pieds chétifs 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. 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.

Les différentes spécialités disponibles (uniquement à base de pyréthrinoides) figurent au tableau 3.

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 vis-à-vis des infestations de cicadelles (et de pucerons), n'est pas efficace dans toutes les situations, notamment face à des automnes doux et prolongés. Il n'est pas toujours possible sans une baisse importante du potentiel ou une exposition à des risques abiotiques : il est donc conseillé de suivre les recommandations régionales concernant les dates de semis et de surveiller les infestations sur les cultures.

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).

Suite au retrait de l'imidaclopride, les seules substances actives disponibles sont des pyréthrinoïdes qui agissent essentiellement dans le sol : la téfluthrine à 20 g/q (Attack ou Austral Plus Net) ou la cyperméthrine à 60 g/q (Langis/Signal).

Le retrait de l'imidaclopride peut conduire à révéler la présence insoupçonnée de taupins ou de zabre sur des parcelles préalablement ensemencées avec des semences ayant bénéficié de cette protection. Bien qu'aucune lutte en végétation ne soit disponible, la surveillance des parcelles reste nécessaire pour identifier d'éventuels futurs besoins de lutte alternative ou protection.

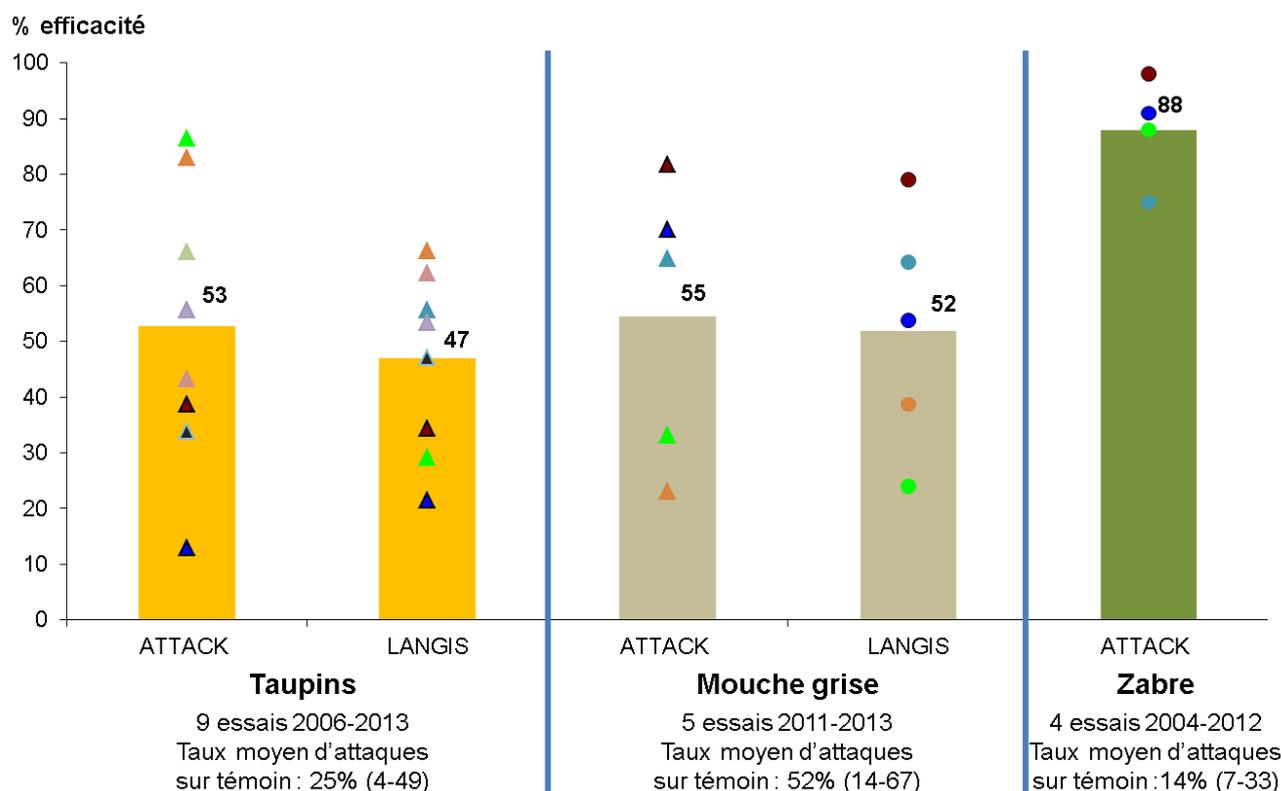
Taupins : vigilance face à des dégâts antérieurs

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 à base de pyréthrinoïde (téfluthrine ou cyperméthrine) permet de contenir les attaques à l'automne et plus partiellement les attaques plus tardives au printemps. Leur efficacité moyenne est de l'ordre de 50 % (figure 7).

Figure 7 : 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 leurs effectifs (abrasion par les outils mécaniques).

Le traitement insecticide des semences permet de compléter cette lutte avec une efficacité significative. Suite au retrait de l'imidaclopride, une seule substance active insecticide reste disponible : la téfluthrine (20 g/q, Attack ou Austral Plus Net). Cette pyréthrianoïde ne pénètre pas dans la plante, elle a essentiellement une action dans le sol. Son efficacité est 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. 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 pyréthrianoïde (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).

Tableau 2 : Traitements de semences insecticides

Spécialité	Dose l/q	Substances actives	Pucerons	Cicadelles	Zabre	Taupins	Mouche grise
ATTACK (1)	0,1	Téfluthrine 200 g/l	▲	▲			
AUSTRAL PLUS NET (2)	0,5	Fludioxonil 10 g/l Téfluthrine 40 g/l	▲	▲			
LANGIS	0,2	Cyperméthrine 300 g/l					

Légende :  Non autorisé ▲ : Non préconisé ni cautionné par la firme, application sous la responsabilité de l'utilisateur.

Efficacité  Bonne  Moyenne  Faible  Absence ~ : à confirmer  Manque d'informations

(1) Pour protéger les organismes aquatiques, les semences doivent être entièrement incorporées dans le sol à une profondeur de 3 cm.

(2) spécialité à activité fongicide-insecticide (cf. tableaux 2 et 3 du chapitre protection contre les maladies)

Tableau 3 : Spécialités insecticides en végétation

Principales spécialités	Dose l/ha ou kg/ha	Substances actives	Pucerons automne	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, DELTASTAR, VIVATRINE 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			
KARAKAS, ALICANTE, CORDOBA	0,075	Lambda-cyhalothrine 100 g/l			
KARATE K, OKAPI liquide, OPEN	1	Lambda-cyhalothrine 5 g/l + pyrimicarbe 100 g/l			
KARATE ZEON, KARATE XFLOW, KUSTI, NINJA PRO, SENTINEL PRO, KARAIPE PRO, KARIS 10 CS, SPARK, LAMBDASTAR	0,075	Lambda-cyhalothrine 100 g/l			
MAGEOS MD, CLAMEUR	0,07	Alphaméthrine 15 %			
MANDARIN PRO, JUDOKA, TATAMI	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			

Efficacité  Bonne  Moyenne  Non autorisé

(1) Non autorisé sur orge et avoine

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2018

Tableau 4 : Pyréthrinoïdes : trois sous-familles

Pyréthrinoïde	Sous-famille	Exemple de spécialité autorisée sur pucerons
alphaméthrine	cyclopropane carboxylates	Mageos MD
cyperméthrine		Cytrine Max
deltaméthrine		Decis protech
gamma-cyhalothrine		Nexide
lambda-cyhalothrine		Karaté Zeon
zétacyperméthrine		Fury
esfenvalérate	benzyl-carboxylates	Mandarin Pro
tau-fluvalinate	valinates	Mavrik Flo

METHODES D'ETUDE DES ANTIMACES : DERNIERS RESULTATS

A chaque décennie sa préoccupation limaces !

En consultant la bibliographie, les articles limaces rapportent très souvent une problématique limaces en augmentation.

Balachowsky signale en 1931 des dégâts de limaces très importants sur blé et betteraves en Bretagne et dans le bassin parisien.

Les années 1970

L'extension des limaces serait due à la succession d'hiver doux en Europe et le premier épisode exceptionnel de 6 mois de sécheresse du printemps et de l'été 1976 n'a pas fait disparaître les limaces.

Les années 1980

Dans les années 80 les populations de limaces sont toujours indiquées en recrudescence à cause des conditions humides.

En 1983 les fortes chaleurs estivales et la sécheresse jusqu'en automne ont permis un semis sans risque.

En 1986, il y a un grand changement, le conseil de traitement passe d'une application à la levée après les premiers dégâts à une application préventive au semis pour protéger la graine.

Les deux années pluvieuses successives de 1987 et 1988 ont entraîné des dégâts importants à l'automne 1988 avec pénurie d'anti limaces et une dérogation du Ministère pour importer des produits.

Les années 1990

L'extension de la problématique limaces indiquée sur tout le territoire résulte des facteurs suivants : successions d'hivers doux et d'été pluvieux, développement de jachères, arrivée des variétés de colza double zéro et augmentation des rotations à base

de colza et de céréales à paille, abandon du brûlage des pailles, simplification du travail du sol.

Les années 2000

L'année 2003 a été caractérisé par un printemps chaud et sec suivi d'une canicule exceptionnelle en été ; ces conditions climatiques défavorables n'ont malgré tout pas eu raison des populations de limaces, puisqu'à l'automne elles sont réapparues à la faveur d'une période douce et humide et à la présence des jeunes plantules.

Les limaces sont restées actives avec la réduction du travail de sol et les jachères.

Les années 2010

Les limaces sont toujours une préoccupation avec les rotations courtes céréales à paille et colza, la simplification du travail du sol jusqu'au semis direct, l'augmentation des couverts végétaux en interculture.

La pluviométrie exceptionnelle du printemps 2016 a pu favoriser le développement des limaces, mais la sécheresse estivale qui a suivi a limité le risque.

Les périodes de canicule estivale courtes et tardives semblent avoir assez peu d'impact sur les limaces, déjà bien à l'abri dans le sol. Les hivers doux qui se succèdent ne permettent aucune élimination des populations.

Les limaces une constante des cultures

De tous temps les limaces ont causé des dégâts aux cultures. Déjà dans son ouvrage de 1912 « Les ennemis des plantes cultivées », destiné aux agriculteurs et jardiniers, Georges Truffaut conseillait pour lutter, la production dans le sol de vapeurs de sulfure de carbone ou d'hydrogène sulfuré et pour les jardins, le poudrage avec un mélange de chaux vive et d'anthracène, mais aussi une solution beaucoup plus écologique avec le simple ramassage des limaces.

Des spécialités commerciales en constante amélioration pour lutter contre les limaces

Les successions de conditions climatiques douces et humides, la simplification du travail du sol, l'implantation de couvert végétal entre deux cultures et les rotations de culture courtes avec du colza, culture très appétente, sont autant de facteurs favorables au développement des limaces.

A défaut de pouvoir changer ses pratiques culturales, seules capables de réduire les populations, l'agriculteur a la possibilité de protéger ses cultures en épandant des granulés antilimaces.

Il dispose aujourd'hui de deux substances actives : le métaldéhyde et le phosphate ferrique.

Les premiers travaux sur les métaux pour lutter contre les limaces ont vu le jour à la fin du XIX^{ème} siècle, il a fallu attendre la 2^{ème} moitié du XX^{ème} siècle avec les travaux d'I.F. Henderson pour la découverte de l'efficacité du phosphate ferrique sur les limaces avant d'aboutir à la première formulation établie par G. Puritch. Ainsi la première spécialité commerciale à 1% de phosphate ferrique, le FERRAMOL est apparue en 2003 pour une utilisation dans les jardins.

Le SLUXX avec 3% de phosphate ferrique est apparu en 2010 pour une utilisation agricole. Le nom a changé en 2014 pour devenir SLUXX HP.

En 2016 une nouvelle spécialité est apparue IRONMAX PRO, à base de 3% de phosphate ferrique IP MAX.

Ces spécialités sont utilisables en agriculture biologique.

Ces substances actives n'attirent pas les limaces, pour être consommées, elles doivent être mélangées à des appâts pour aboutir à des granulés appétents. Les processus de fabrication des granulés ont évolué au cours des années ainsi que leur composition, avec comme objectif toujours une meilleure appétence, une bonne tenue à la pluie, une absence de moisissure et une innocuité pour les animaux domestiques et sauvages.

Régulièrement de nouvelles spécialités commerciales sont proposées sur le marché ; il est nécessaire de les tester pour comparer leur efficacité. L'absence de publication a conduit ARVALIS – Institut du végétal à réaliser des essais depuis 2 ans.

2018, 4 essais conduits par ARVALIS – Institut du végétal

4 essais sont réalisés à la station expérimentale de Boigneville (91), selon la méthode officielle CEB en cages grillagées de 1 m² en extérieur, sur limaces grises récoltées au champ à l'automne 2017 et au printemps 2018.

5 modalités sont testées, 4 spécialités commerciales (tableau 5) et un témoin pour contrôler l'état de vie des limaces. Les modalités sont comparées selon un dispositif à 4 répétitions, soit 4 cages par modalité. Pour chaque cage, il est introduit 25 limaces, le nombre de granulés à la dose autorisée, 4 rondelles de laitue de 8 cm de diamètre comme nourriture disposées aux 4 coins de la cage et changées à chaque notation (J+1, J+3 et J+6), une tuile non plate au centre de la cage servant de refuge.

■ **Tableau 5 : spécialités commerciales comparées**

Spécialité commerciale (SC)	Substance actives et concentration	Dose de SC autorisée kg/ha	Nombre de granulés épandus par m ² (1)	Date première autorisation de la SC
AXCELA	Métaldéhyde 3%	7 kg/ha	53 à 61	01/06/2013
METAREX INO	Métaldéhyde 4%	5 kg/ha	29 à 32	01/04/2013
SLUXX HP	Phosphate ferrique 3%	7 kg/ha	50 à 58	15/02/2010
IRONMAX PRO	Phosphate ferrique IP MAX 3%	7 kg/ha	37 à 40	03/03/2016

(1) Nombre minimum et maximum de granulés épandus par cage pour les 4 essais

Pour les 4 essais, le même lot de granulés de chaque spécialité est utilisé ; la dose de granulés par cage est pesée, le nombre de granulés varie sensiblement par cage car leurs tailles peuvent être légèrement différentes.

Pour le métaldéhyde, nous avons choisi deux spécialités considérées comme bien efficaces, avec l'avantage d'une concentration plus faible que les produits plus anciens. Pour le phosphate ferrique, nous avons testé les deux seules spécialités de bio contrôle du marché.

Résultats : des spécialités de bio contrôle du même niveau que le métaldéhyde mais des vitesses d'action différentes

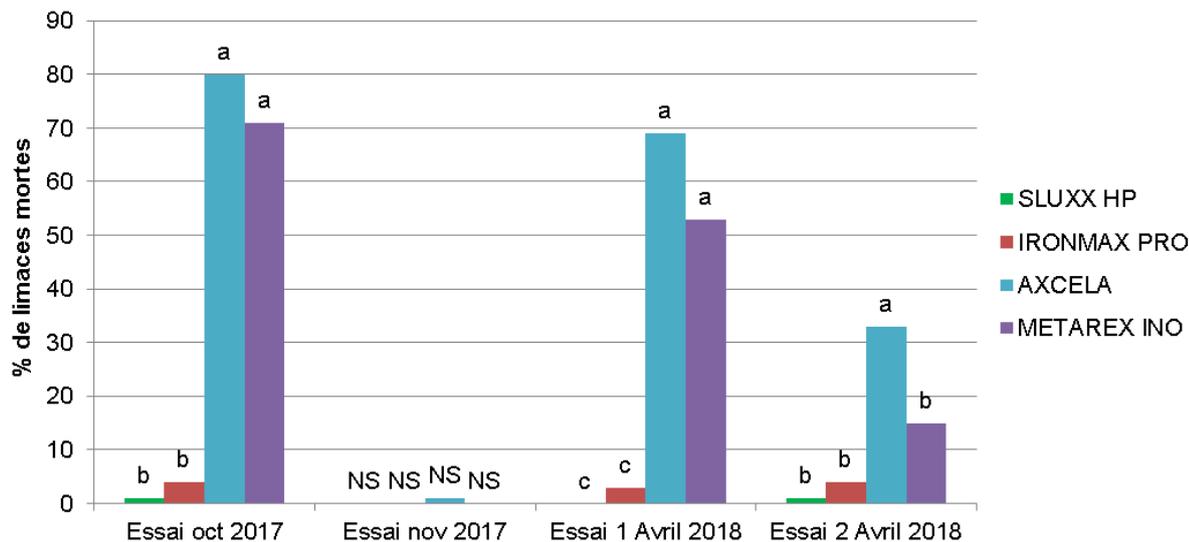
Seul l'essai réalisé en novembre 2017 en conditions froides (-2.2 à 12.6°C, moyenne 6.6°C) permet de mettre en évidence un ralentissement du processus d'intoxication alors que l'activité des limaces n'est pas

diminuée que ce soit pour la consommation de granulés ou de salade.

Les limaces prélevées au printemps, sans doute des individus jeunes pour la plupart, présentent une activité plus faible.

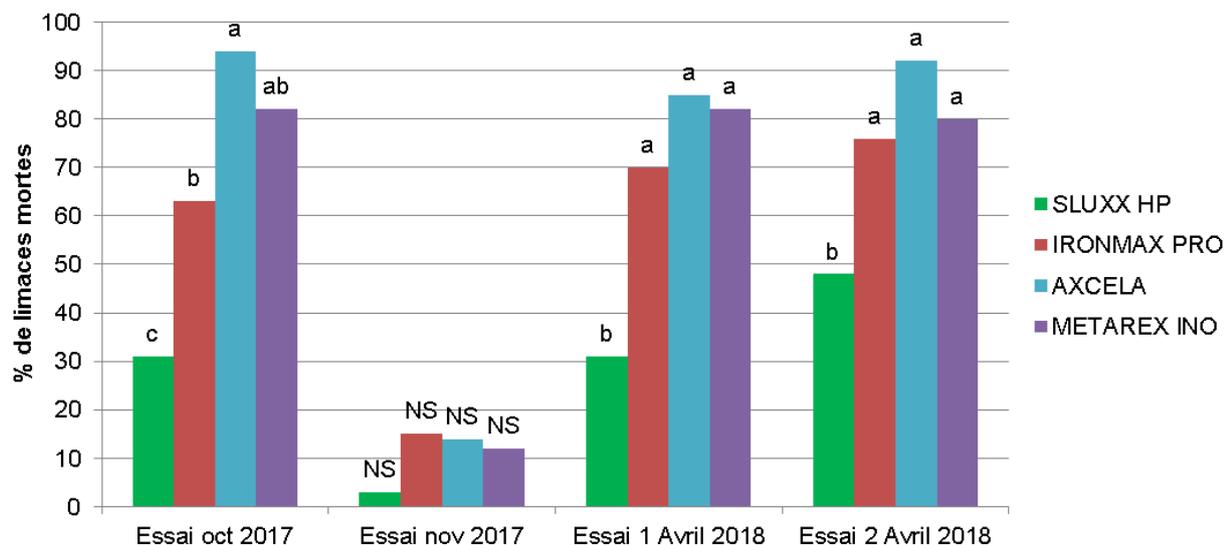
Analyses de variance réalisées sur les données brutes suivies d'un test de Tuckey.

Figure 8 : Efficacité 1 jour après application



La figure 8 montre la mortalité des limaces pour les spécialités de métaldéhyde dès 24h après application.

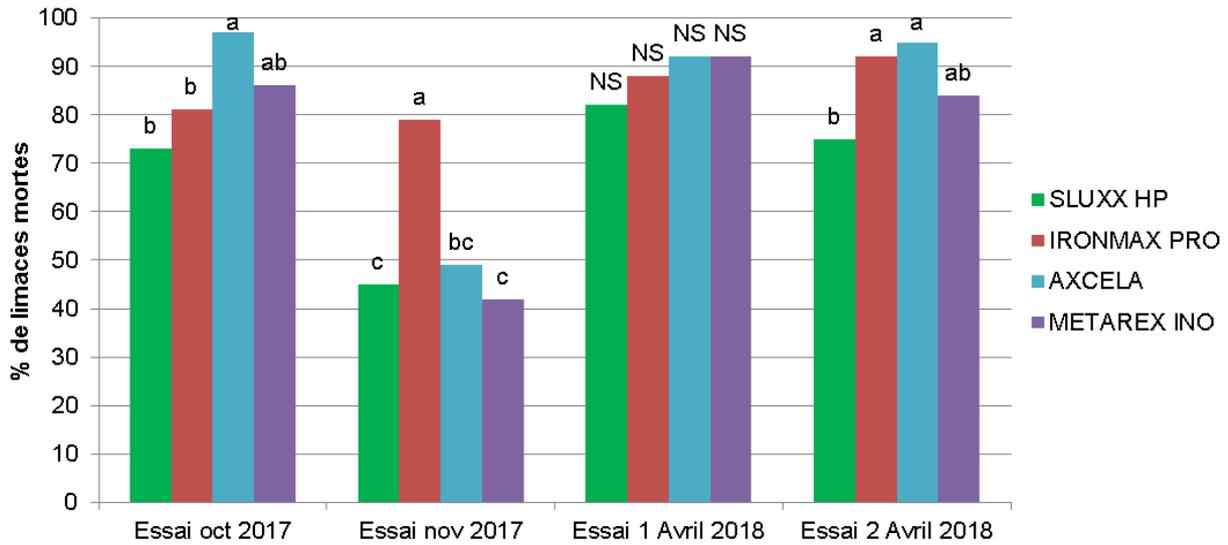
Figure 9 : Efficacité 3 jours après application



La mortalité des limaces avec le phosphate ferrique est visible 3 jours après application, avec une meilleure

efficacité pour IRONMAX PRO qui se rapproche des métaldéhydes.

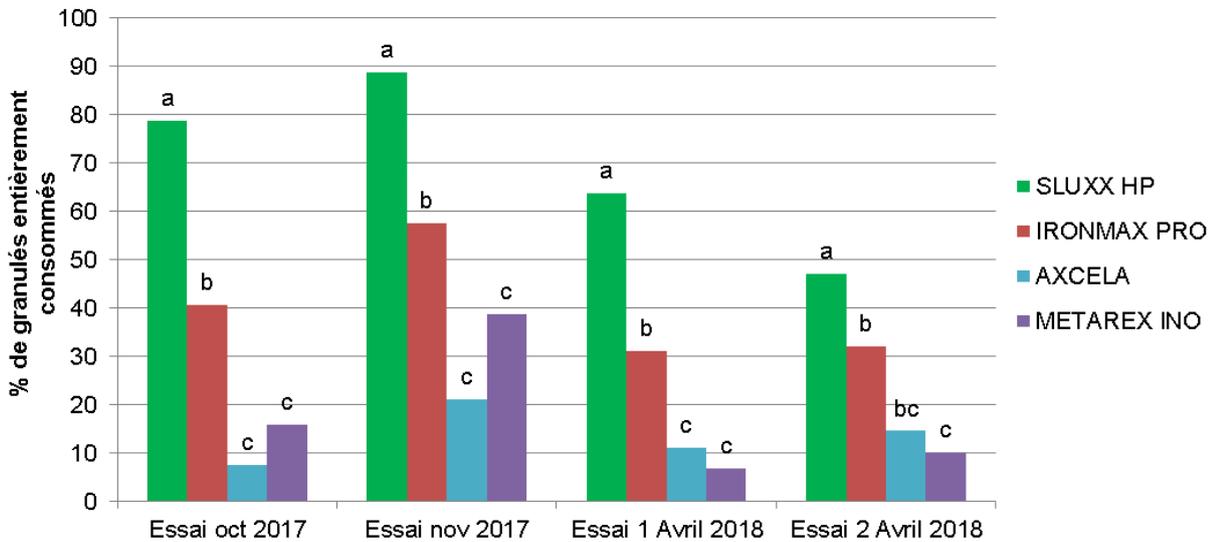
Figure 10 : Efficacité finale 1 semaine après application



Les spécialités de métaldéhyde ou de phosphate ferrique présentent une efficacité semblable au bout d'une semaine, hormis pour l'essai de novembre où

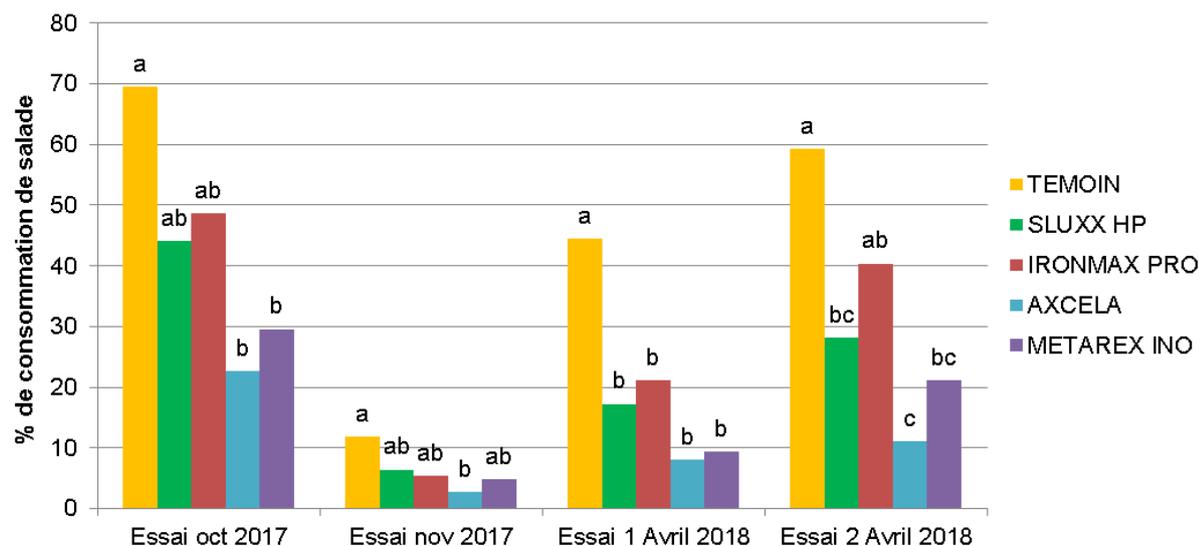
IRONMAX PRO entraîne une mortalité supérieure aux autres produits, sans explication (effet de la formulation ?).

Figure 11 : Consommation granulés 3 jours après application



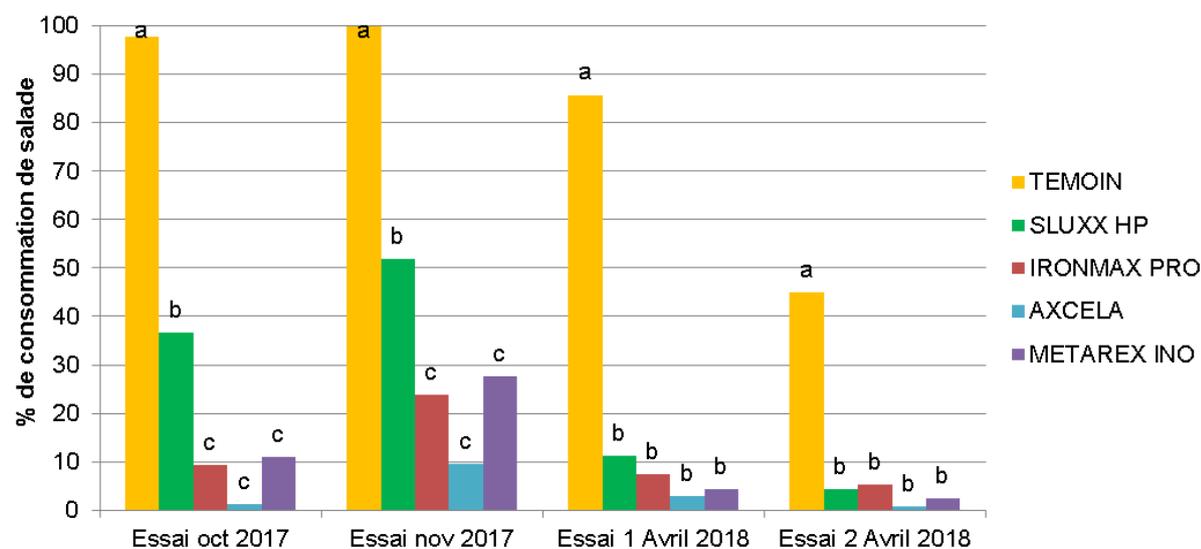
Les granulés de phosphate ferrique sont plus consommés que ceux de métaldéhyde avec une disparition plus importante des granulés de SLUXX HP.

Figure 12 : Consommation salade 1 jour après application



Dès 24 heures après application, le niveau de consommation est ralenti pour les antilimaces par rapport au témoin avec en tendance des dégâts plus faibles pour les métaldehydes.

Figure 13 : Consommation salade 3 jours après application



Alors que la consommation de salade dans le témoin reste importante, elle devient très faible dans les modalités traitées 3 jours après application, du fait d'un nombre de limaces mortes déjà important. La salade reste plus consommée dans les deux essais d'automne.

Discussion : ce qu'il faut retenir

Les 2 spécialités de bio contrôle avec du phosphate ferrique présentent des efficacités semblables aux métaldéhydés une semaine après application. Elles peuvent être préconisées, au même titre que les métaldéhydés, dans divers niveaux d'infestation. Les limaces intoxiquées par SLUXX HP sont plus mobiles et vont se cacher avant de mourir sous la tuile de la cage ou les feuilles de salade.

Les premières mortalités s'observent 3 jours après application, mais plus faiblement pour SLUXX HP.

AXCELA et METAREX INO, au regard des résultats, s'avèrent des spécialités de qualité avec des taux de mortalité importants dès 24 h après application ; cette rapidité d'action leur confère un avantage pour gérer des situations d'urgence, comme des graines laissées en surface ou de fortes attaques sur des plantules à peine levées.

L'efficacité d'AXCELA et de METAREX INO est équivalente à leur dose autorisée. AXCELA avec 3 % de métaldéhyde apporte à 7 kg/ha 210 grammes de substance active alors que METAREX INO avec 4% de métaldéhyde apporte à 5 kg/ha 200 g. Le nombre de granulés plus élevé avec AXCELA permet une probabilité de rencontre plus importante.

Selon le niveau d'activité des limaces grises, le % de granulés consommés de SLUXX HP peut varier de 47 à 89% 3 jours après application. Il convient de ne pas sous doser et d'utiliser la dose autorisée car compte tenu de cette forte appétence, une limace peut consommer plusieurs granulés avant le début de l'intoxication. Une limace peut avaler 2 à 3 granulés comme observé par transparence dans le corps des limaces, confirmé par dissection.

La consommation de salade est réduite dans toutes les modalités traitées, mais plus fortement pour les métaldéhydés, dès le premier jour après application. A 3 jours, si la faible consommation de salade avec IRONMAX PRO équivaut à celle des métaldéhydés, il n'en est pas de même pour le SLUXX HP. Cette consommation persistante conduit à préconiser SLUXX HP de manière préventive.

Cette différenciation des spécialités antilimaces, en particulier dans leur vitesse d'intoxication, n'a pu se faire qu'en réalisant des essais de qualité, nécessitant des précautions particulières.

Essai de qualité à réaliser selon méthode CEB 48 bis 2013

Cette méthode permet d'obtenir de bons résultats pour juger de l'efficacité des produits, mais nécessite un réel savoir-faire acquis par l'expérience.

Voici quelques recommandations indispensables pour réussir un essai :

- Matériel biologique homogène (limaces grises de taille semblable) et en bonne santé.
- Cages grillagées à maillage fin, normalisées d'1 m², identiques entre elles et **hermétiques**, en scotchant le couvercle aux côtés.
- Cages disposées en extérieur avec 4 répétitions minimum par modalité.
- Terreau fin, humidifié et tassé pour éviter autant que possible l'enfouissement des limaces.
- Notations minutieuses pour retrouver toutes les limaces introduites et juger de leur état d'intoxication.
- Protection des cages contre une gelée par un voilage et contre le chaud en utilisant par exemple des pièges à limaces standardisés, placés sur le couvercle et les côtés des cages.

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	
Fongicides			
CELEST NET	8 - 9	CELEST NET	8 - 9
		CELEST POWER	9 -10
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	DIFEND EXTRA	8-9
NEGEV	9 - 11	NEGEV	9-11
RANCONA 15 ME	8 - 9	RANCONA 15 ME	8 - 9
RAXIL STAR	12 - 14		
REDIGO	8 - 9	MISOL	9 - 11
REDIGO PRO (base orge)	12 - 14		
VIBRANCE GOLD	11 - 12	VIBRANCE GOLD	13 - 14
VITAVAX 200 FF	7 - 8	VITAVAX 200 FF	7 - 8
Spécifique anti piétin échaudage			
LATITUDE	30 - 31	LATITUDE	30 -31
Fongi-insecticides			
AUSTRAL PLUS NET	23 - 24	AUSTRAL PLUS NET	26 - 28
TS fongicide + TS insecticide			
VIBRANCE GOLD + ATTACK	25 - 27		
		CELEST POWER + ATTACK	23 - 25
Insecticide (solo, à associer à un TS fongicide)			
LANGIS	17 - 18	SIGNAL	17 - 18

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	100 - 105
DECIS PROTECH,	19.5
DECLINE 1.5 EW,	19
DELTASTAR, VIVATRINE EW	18
FASTAC	39
FURY 10 EW, MINUET 10 EW, SATEL	55
KARATE K, OKAPI liquide, OPEN	15.6
KARATE ZEON, KARATE XFLOW,	92
KUSTI, NINJA PRO, SENTINEL PRO, KARAIËBE PRO,	92
KARIS 10 CS, SPARK,	85
LAMBDASTAR,	90
KARAKAS, ALICANTE, CORDOBA	74
MAGEOS MD, CLAMEUR	116
MANDARIN PRO, JUDOKA, TATAMI	38
MAVRIK FLO, TALITA	55
NEXIDE, ARCHER	110
SUMI-ALPHA, GORKI	21

■ **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 (2)	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)	3.30
IRONMAX PRO	4.80
LIMAGRI GR Champ (4)	3.95
LIMAGRI GR Dose (4)	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 2018 pour le conditionnement le plus avantageux.

(2) Autres noms pour ces spécialités : CARAKOL Blue, METALIXON Blue, SKAELIM Blue, WARIOR Blue.

(3) Autres noms pour ces spécialités : HELITOX B, LIMARION B.

(4) Retrait d'homologation en cours : commercialisé jusqu'au 30/11/2018, utilisation autorisée jusqu'au 30/11/2019 (en attente de la décision finale du retrait d'AMM pour confirmer ces dates).

ARVALIS
Institut du végétal

3 rue Joseph et Marie Hackin
75116 Paris
Tél. 01 44 31 10 00
Fax 01 44 31 10 10
www.arvalisinstitutduvegetal.fr

Membre de :



Partenaire technique **ACTIA**