

Traitements de semences et Ravageurs

SOMMAIRE

Protection contre les maladies transmises par les semences et/ou le sol	310
Identification des risques et méthodes de lutte	310
Lutter encore et toujours contre la carie commune.....	311
Produire des semences d'orge indemnes de charbon nu.....	312
Ergot : ne pas le véhiculer avec les semences.....	314
Fusarioses : des contaminations à contrôler	315
Piétin échaudage : combiner les techniques de lutte.....	317
Protection des semences d'orge contre certaines maladies foliaires : priorité au raisonnement	318
Traitements fongicides des semences : principales spécialités	319
Actualités des gammes Insecticides - Molluscicides et réglementation	321
Traitements de semences insecticides	321
Insecticides foliaires (automne)	321
Molluscicides	321
Principales périodes d'activité des ravageurs de début de cycle.....	322
Identification des risques et méthodes de lutte	322
Ravageurs aériens vecteurs de virus : risque, surveillance et lutte	324
Faits marquants de la campagne 2022.....	324
Reconnaître les insectes vecteurs de virus	324
Lutte préventive	328
Utiliser les pyréthriinoïdes à bon escient	330
Ravageurs du sol : taupins, zabre et mouche grise.....	335
Lutte contre les limaces.....	337
Prix indicatif des spécialités.....	340

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

IDENTIFICATION DES RISQUES ET METHODES DE LUTTE

Des maladies transmises par les semences et/ou par le sol présentent des enjeux importants en termes de production ou de qualité sanitaire.

Pour conduire une lutte efficace, il est indispensable de bien identifier les pathogènes responsables et de mettre en œuvre les mesures de lutte adaptées, pouvant aller

jusqu'au retrait du lot de semences en cas de forte contamination.

Des traitements de semences fongicides sont disponibles pour compléter les mesures préventives et protéger les cultures contre ces maladies transmises par les semences et le sol (tableau 1)

Tableau 1 : Facteurs de risque et techniques de lutte vis-à-vis des maladies des semences et du 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 var. tritici</i>	<i>Ustilago nuda</i>	<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.	Semences issues de parcelles sans protection efficace, avec temps frais et humide à floraison.	Vis-à-vis des sclérotés dans les semences : absence de tri efficace.
Identification du risque	Analyse sanitaire des semences, historique parcellaire et environnement.	Analyse sanitaire des semences, historique parcellaire.	Historique parcellaire.	Analyse sanitaire des semences (pas de symptôme apparent).	Semences : Analyse sanitaire (présence sclérotés), Autres : historique parcellaire et environnement
Lutte préventive	Semences saines, indemnes de spores. Rotation longue. Levée rapide. Sur sol contaminé : labour profond la 1ère année, puis travaux superficiels.	Variétés moins sensibles aux fusarioses. Rotations longues 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.	Vis-à-vis du risque lié aux 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 celles à action systémique en cas de sol contaminé.	Nombreuses spécialités avec efficacités variables selon la nature et le niveau de contamination.	Une seule spécialité Latitude XL à efficacité partielle.	Celest Orge Net, Raxil Star, (3 g/q tébuconazole) et autres spécialités.	- (aucun TS suite au retrait du thirame)

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. Cette maladie est alors très difficile à combattre, c'est pourquoi une forte vigilance et une lutte prophylactique adaptée sont nécessaires.

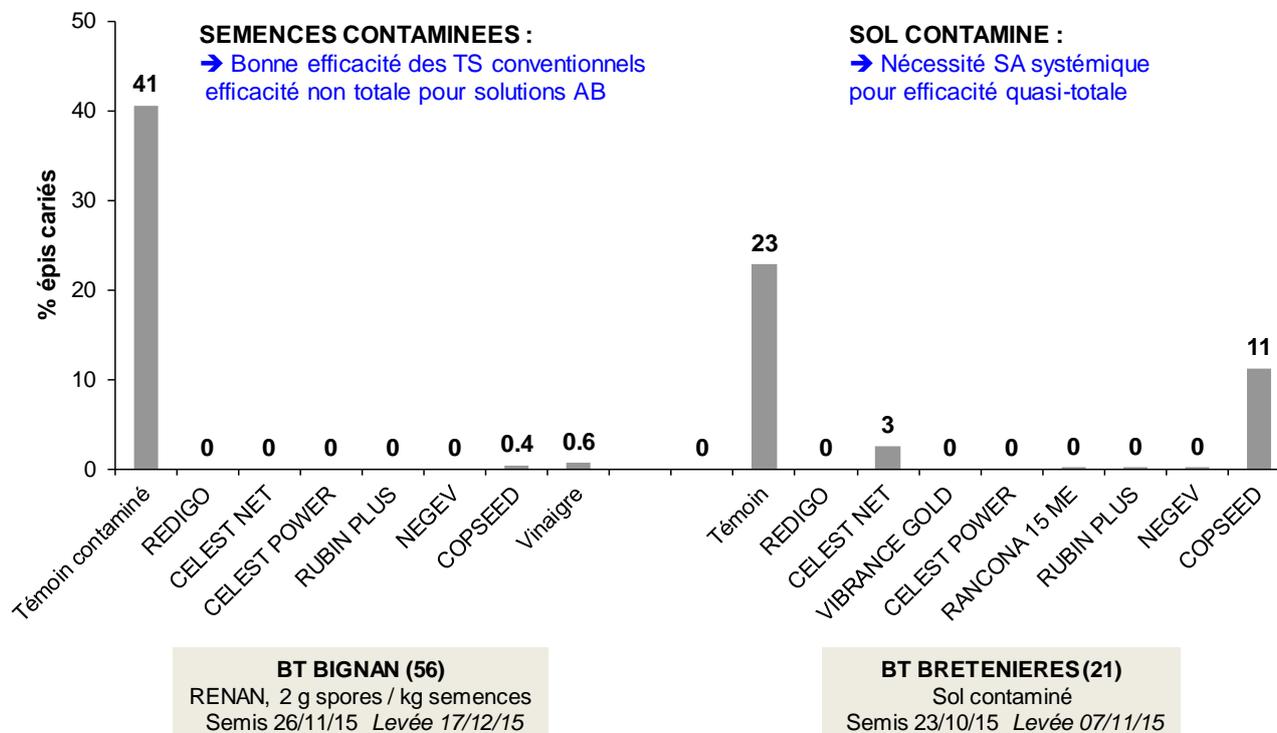
Il n'existe pas de méthode de lutte curative en végétation. Seuls des traitements fongicides des semences peuvent protéger les plantes contre le développement des spores présentes sur les semences ou dans le sol.

Une forte contamination des semences (détection de spores possible à l'œil nu sur grains « boutés » ou même à l'odorat) rend le semis réhivitoire. Une faible contamination, détectée uniquement par analyse sanitaire, peut être efficacement combattue par différentes spécialités offrant une protection quasi-totale vis-à-vis des spores portées par les semences. 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 (tableau 3). Ainsi la spécialité Celest Net à base du seul fludioxonil ne permet pas la même protection dans le cas de spores présentes dans le sol (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. Quant au traitement de semences Copseed (sulfate de cuivre tribasique), il présente également une bonne efficacité - non totale - vis-à-vis de semences contaminées. Face à un sol contaminé, son efficacité est insuffisante (figure 1), En situation de 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 : Essais de lutte vis-à-vis de la carie commune sur BLE TENDRE, évaluation de différents traitements vis-à-vis de la contamination des semences (Bignan - 56) ou de la contamination du sol (Bretenières - 21)



PRODUIRE DES SEMENCES D'ORGE INDEMNES DE CHARBON NU

Cette maladie, causée par *Ustilago nuda*, est uniquement véhiculée par la semence. Le premier objectif est donc de produire des semences saines, par le suivi des parcelles de multiplication, le choix des lots de semences et l'utilisation de traitements de semences les plus performants.

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 la quantification du taux d'embryons atteints, nécessitent une analyse sanitaire en laboratoire. Cette analyse est fortement conseillée en cas de risque suspecté : présence d'épis charbonnés directement dans la parcelle de production des semences, soit dans les parcelles d'orge voisines (dissémination des spores possible au moins jusqu'à 150 mètres). Sans lutte appropriée, il est recommandé de ne pas utiliser de semences provenant d'un champ comportant plus de 0,5 % d'épis charbonnés.

En cas de détection positive à l'analyse, le choix d'un traitement fongicide à efficacité quasi-totale est fortement conseillé, et en premier lieu, sur les parcelles de production de semences afin de produire des semences saines.

Dans les essais 2022 conduits par ARVALIS (3 essais - départements 21-56-91) et par la FNAMS (2 essais - départements 18-49), il est confirmé la très bonne efficacité de Celest Orge Net avec l'apport de 3 g/q de tébuconazole. On y note également une très bonne efficacité des autres traitements de semences contenant du tébuconazole : Negev et Redigo Pro. Les autres traitements montrent eux aussi une bonne efficacité mais avec un contrôle incomplet de la maladie : Rubin Plus

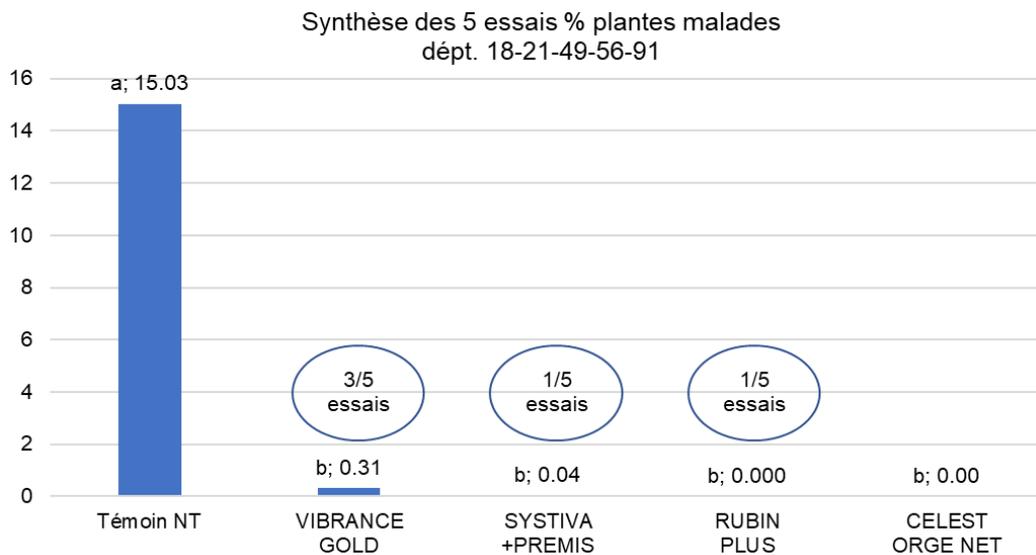
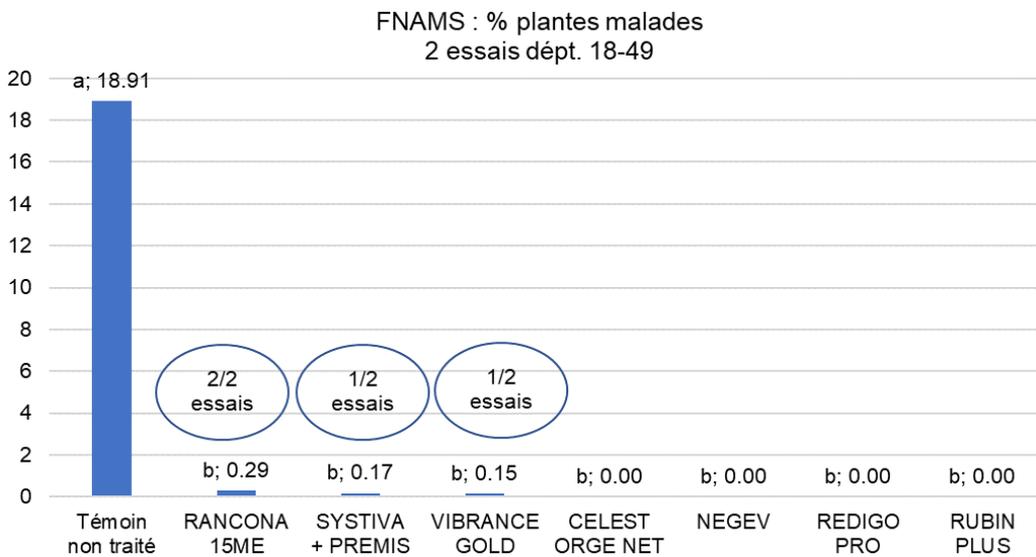
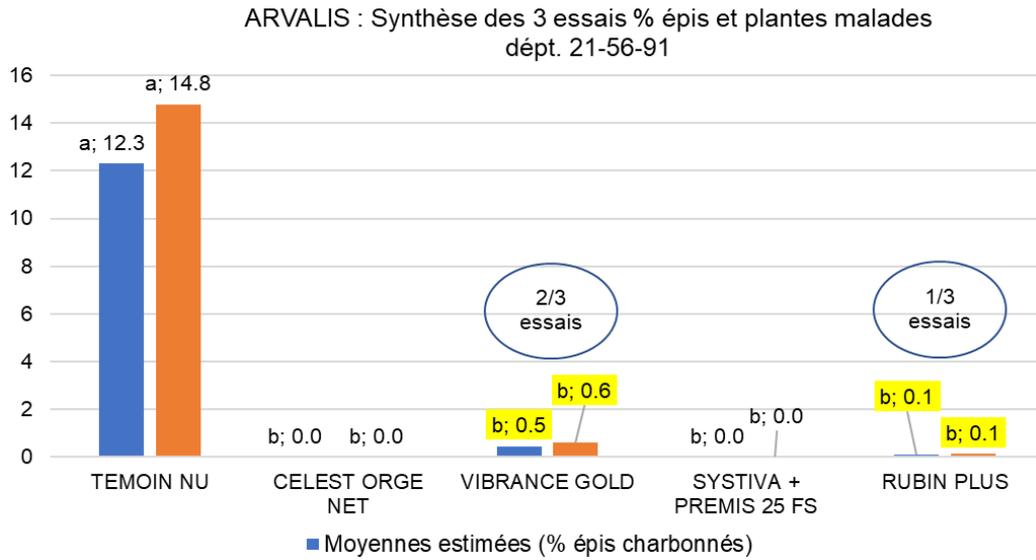
(cas d'un essai sur 5), Systiva + Premis 25 FS (cas d'un essai sur 5), Rancona 15 ME (cas de 2 essais sur 5) et Vibrance Gold (cas de 3 essais sur 5). Si l'analyse statistique ne permet de mettre en évidence des différences statistiques significatives entre l'ensemble de ces traitements, nous recommandons d'être prudent quant à l'usage des produits avec une efficacité non totale surtout dans les filières de production de semences, ceci, pour éradiquer la maladie et éviter la diffusion de résistances identifiées dans les parcelles de production.

Notons toutefois que **Celest Orge Net, Redigo Pro et Negev** (figure 2) sont les seules modalités permettant, dans les 5 essais, un contrôle quasi-total de la contamination.

La résistance aux SDHI est toujours présente. La résistance d'*U. nuda* à la carboxine a été identifiée au champ vers la fin des années 80. Depuis d'autres SDHI, comme le sedaxane, le fluopyram ou le fluxapyroxad, ont été développés en protection de semences. La résistance peut être sélectionnée par des traitements dont l'efficacité n'est pas totale (cf. note commune INRAE / ANSES / ARVALIS 2022).

Pour rappel, l'efficacité de la spécialité Redigo est élevée mais non totale (94 %, en moyenne sur 7 essais ARVALIS). Par contre, les spécialités Celest Net (fludioxonil) Celest Gold Net ou Difend Extra ne permettent pas de combattre cette maladie. Quant au vinaigre, s'il apporte une protection contre la carie du blé, il n'a aucune efficacité vis-à-vis du charbon nu de l'orge : la contamination interne (au niveau de l'embryon) n'est pas affectée par une désinfection superficielle des semences

Figure 2 : Evaluation de différents traitements vis-à-vis du charbon nu sur ORGE – Essais ARVALIS + Partenariat FNAMS (Brain-sur-l'Authion - 49, 2022)



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.

Il s'agit notamment de ne pas véhiculer l'ergot avec les semences pour limiter le risque de contamination de parcelles indemnes.

Depuis le retrait des spécialités contenant la substance active thirame sur les semences, le nettoyage sévère des lots de semences (tri optique ou mécanique avec des soins particuliers) reste la seule mesure disponible 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.

Sur parcelle contaminée par des sclérotés tombés au sol, un labour profond est nécessaire pour enfouir les sclérotés et réduire leur germination. Puis l'année suivante, il faut réaliser un travail du sol superficiel pour éviter de remettre en surface les sclérotés qui pourraient alors germer. En cas d'impossibilité du travail du sol, il est recommandé d'éviter les cultures hôtes (céréales) pendant 2 ans et de réaliser un bon désherbage des graminées.

ARVALIS Institut du végétal lance un plan d'action national sur l'ergot

La gestion de l'ergot est un enjeu majeur de la qualité des céréales produites et collectées en France. A cet effet, **ARVALIS lance un plan d'action** de R&D et de communication des solutions auprès des agriculteurs et techniciens agricoles.

Au niveau de la communication : plusieurs documents techniques sont élaborés pour mettre en avant les solutions de lutte contre l'ergot : une **vidéo pédagogique** et **15 fiches techniques intitulées « les Vrai- Faux de l'ergot »**.

100 collecteurs (coopératives et négoce) sont partenaires du plan d'action afin de transmettre les recommandations au plus grand nombre de producteurs.

Au niveau de la R&D : 5 thématiques sont à explorer

- **Veille vis-à-vis des solutions en traitement de semences** (y compris biocontrôle).
- Expertise sur **l'effet de différents systèmes sur la gestion de l'ergot** (CIVE par exemple).
- La gestion des **bords de champs**.
- L'évaluation de la **sensibilité des variétés de blé** à l'ergot, selon l'opportunité de participer à des projets proposés par les sélectionneurs.
- L'étude du risque de germination des sclérotés après **passage d'un lot de blé ergoté en méthanisation**, y-a-t-il un risque de contaminer des parcelles en épandant le digestat ? (*Programme complémentaire INTERCEREALES*)

Les collecteurs partenaires :

Plan d'action national sur l'ERGOT, animé par 

Partenaires engagés = plus de 100 collecteurs dans les différentes régions de France :



<https://www.arvalis-infos.fr/arvalis-lance-un-plan-d-action-national-sur-l-ergot-@/view-32952-arvarticle.html>

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*...). 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 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 d'écartier les lots particulièrement contaminés. Sur les autres lots, il s'agit de trier sévèrement les semences et d'appliquer en complément sur les semences un traitement fongicide efficace contre

les fusarioses (tableau 3). Il s'agira ensuite 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 en 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.

Les essais d'évaluations conduits par ARVALIS avec différents traitements fongicides de semences, sur semences à contamination naturelle élevée, mettent en évidence des gains significatifs de peuplement et de rendement par rapport au témoin non traité. Sur ces essais, le gain moyen varie selon les traitements de + 3 à + 8 q/ha sur blé tendre, et de + 8 à +14 q/ha sur blé dur (figures 3,4 et 5).

Figure 3 : Evaluation de différents traitements fongicides vis-à-vis de la contamination des semences de BLE TENDRE par les fusarioses. Regroupements de 3 essais, 2019 à 2021, contamination moyenne de 27 % par *F. graminearum* et de 32 % par *Microdochium spp.*, densité moyenne de semis : 200 gr/m².

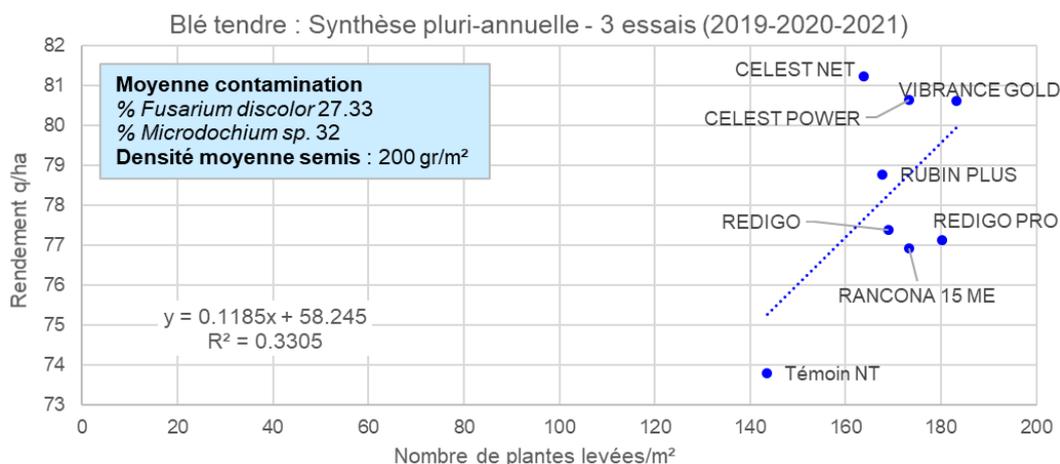


Figure 4 : Evaluation de différents traitements fongicides vis-à-vis de la contamination des semences de BLE DUR par les fusarioses. Regroupement de 3 essais, 2019 à 2021, contamination moyenne de 10 % par *F. graminearum* et de 42 % par *Microdochium spp.*, densité moyenne de semis 300 gr/m².

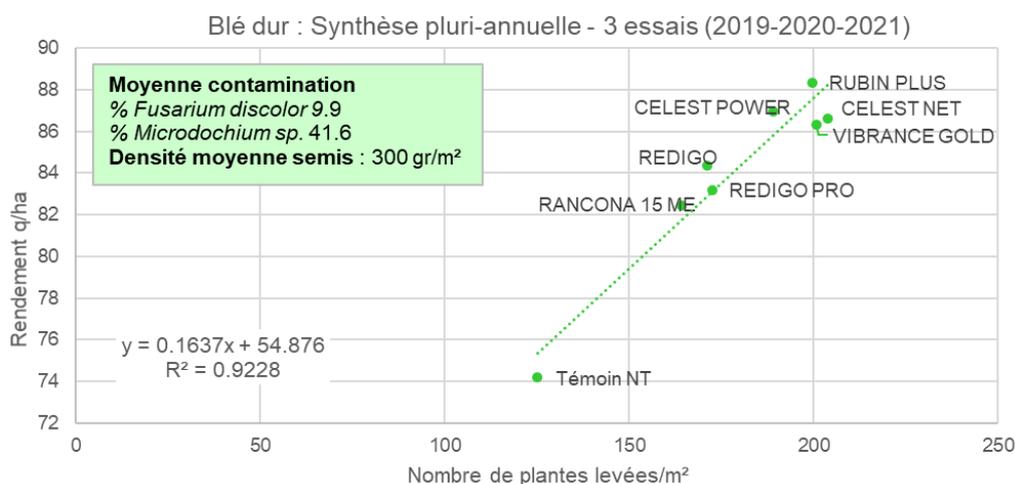
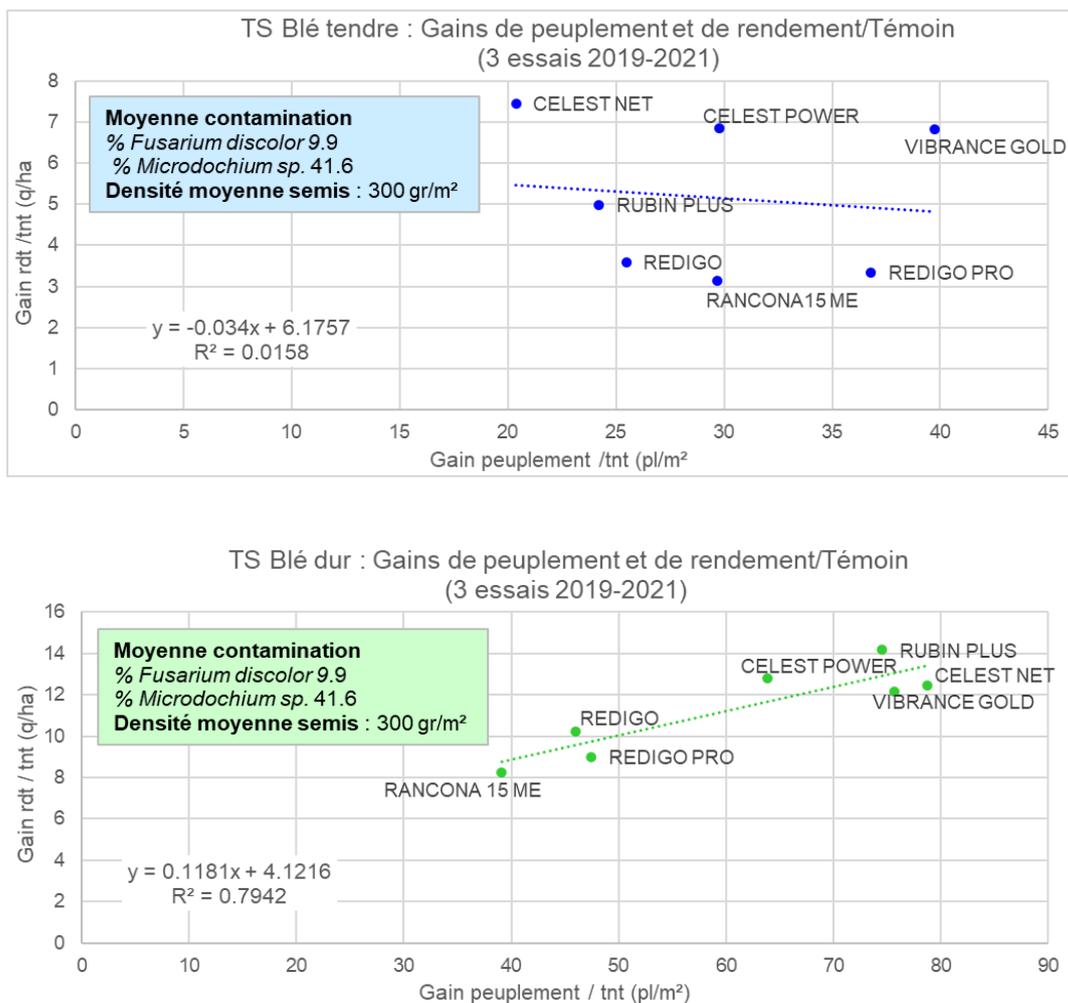


Figure 5 : Synthèses essais de lutte contre la contamination des semences (sur blé tendre et sur blé dur)



Nous observons que pour ces synthèses pluriannuelles, des gains de rendement et de peuplement sur blé dur sont plus importants que sur blé tendre. Ces gains semblent également plus corrélés entre eux pour le blé dur.

PIETIN ECHAUDAGE : COMBINER LES TECHNIQUES DE LUTTE

Cette maladie est provoquée par un champignon du sol, *Gaeumannomyces graminis tritici*, 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.

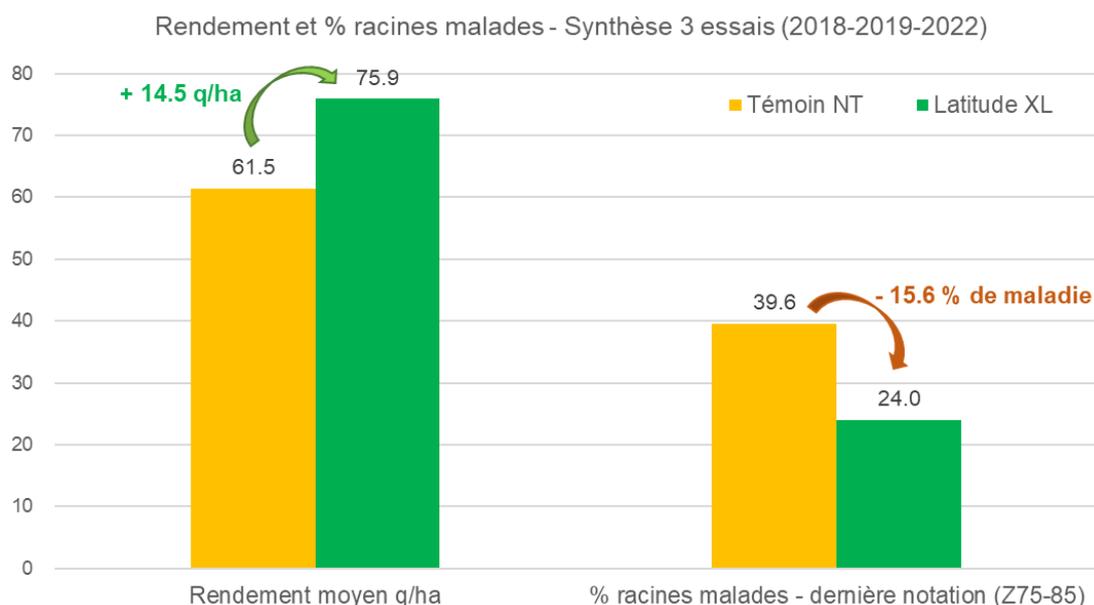
Il est important de ne pas la laisser s'installer en s'appuyant notamment sur la rotation des cultures avec des plantes non sensibles ou non amplificatrices, et sur la

destruction des graminées adventices. Il est également conseillé d'éviter un semis précoce (tableau 1).

Cette maladie est contrôlée partiellement par le traitement de semences à base de silthiofam Latitude XL.

Les résultats obtenus lors de trois essais sur blé tendre (2018 – 2019 et 2022, en Bretagne (Bignan 56 & Ploërmel 56) ont confirmé une efficacité partielle du Latitude XL, permettant un gain significatif de rendement en blé sur blé (gain moyen 14.5 q/ha, 3 essais – cf. figure 6).

Figure 6 : Essais de lutte contre le piétin échaudage sur blé tendre : synthèse 2018-2019 et 2022



Protection des semences d'orge contre certaines maladies foliaires : priorité au raisonnement

Un traitement de protection fongicide des semences d'orges à base d'une substance active de la famille des SDHI, le fluxapyroxad, ayant reçu une AMM (2140051) en

2014 sous le nom de SYSTIVA est relancé par BASF (tableau 1 : Concept de l'association).

Tableau 1 : Carte d'identité du concept SYSTIVA + PREMIS 25 FS

AMM	N°2140051
Composition	Fluxapyroxad (Xemium®) 333 g/l, Famille SDHI.
Formulation	Suspension concentrée pour TS
Usages autorisés	ORGE Maladies de la semence : fusarioses (<i>Microdochium nivale</i>), helminthosporiose (<i>D. gramineum</i>), charbon nu (<i>Ustilago nuda</i>) sur orge d'hiver uniquement. Maladies foliaires : rhynchosporiose, oïdium , helminthosporiose (<i>P. teres</i>), rouille naine, ramulariose.
Dose	0.15 l/quintal soit 50 g m.a./q, soit pour une dose de semis de 130 kg/ha 65 g/ha de fluxapyroxad.
Association recommandée par BASF	Systiva 0.15 l/q + Premis 25 FS à base de triticonazole 0.2 l/q.

Toujours préconisé en association avec un partenaire, tel que le PREMIS 25FS, le SYSTIVA est positionné dans la lutte contre les maladies de la semence microdochium (*M. nivale*), helminthosporiose (*H. gramineum*), charbon nu (*Ustilago nuda*) et revendique aussi une protection contre certaines maladies foliaires rhynchosporiose (*R. commune*), rouille naine (*Puccinia hordei*), et oïdium (*Blumeria graminis*).

Rappelons que depuis 2014 la présence de souches d'helminthosporiose résistantes aux SDHI s'est considérablement généralisée pour atteindre une fréquence très élevée et fortement préoccupante. Afin de ralentir au maximum la perte d'efficacité de l'ensemble des SDHI, l'INRAE, l'ANSES et ARVALIS ont vivement recommandé dans leur **note commune de 2022** de ne jamais utiliser sur orge plus d'une seule fois par saison un fongicide à base de SDHI et de toujours l'associer avec des fongicides présentant d'autres modes d'actions restés efficaces sur helminthosporiose. L'enjeu est fort aussi de préserver dans la durée l'efficacité des autres modes d'action associés aux SDHI contre les maladies foliaires en veillant toujours à les alterner. **Choisir dès le semis de lutter contre les maladies foliaires avec un traitement de semences à base de SDHI implique donc de renoncer à toute autre application de fongicide de cette famille jusqu'à la récolte.**

Le plus sûr moyen de ne pas accélérer la sélection des souches résistantes et de préserver l'efficacité des

produits fongicides disponibles reste d'en limiter l'usage aux situations où ils sont strictement nécessaires pour éviter les pertes de revenu. Chacun sait que la pression exercée par le développement des maladies varie fortement entre années, sous forte influence du climat printanier. C'est pourquoi nous préférons préconiser l'emploi des outils d'aide à la décision qui ont fait leurs preuves comme PREVI-LIS ou XARVIO à une décision de traitement systématique très tôt en saison. En s'appuyant sur le climat de l'année en cours, ces OAD permettent de s'y adapter sans risque et en temps réel et d'identifier les situations où l'économie d'un traitement est possible et celles où il est devenu nécessaire au rendement.

Les résultats d'essais 2021 ont été présentés dans la brochure - Choisir et Décider Céréales à pailles intervention de printemps - Synthèse 2021.

La synthèse complétée des résultats de la dernière campagne paraîtra dans l'édition 2022 qui sortira en fin d'année.

Ce qu'il faut retenir

Les risques d'accélération de la sélection de souches de maladies résistantes aux SDHI sont trop importants.

Le principe d'un traitement de semence systématique va à l'encontre du principe de la protection intégrée et du développement des OAD.

Traitements fongicides des semences : principales spécialités

Tableau 1 : Traitements de semences fongicides ou fongicide-insecticide sur BLE (+ triticale, + épeautre) et sur SEIGLE (hors exceptions)

Spécialités	Dose l/q	Substances actives	CARIE	FUSARIOSES		PIETIN ECHAUDAGE
				<i>F. graminearum</i>	<i>Microdochium spp.</i>	
CELEST NET PREPPER	0,2	Fludioxonil 25 g/l				▲
CELEST GOLD NET DIFEND EXTRA	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l	(*)			▲
CELEST POWER	0,2	Fludioxonil 25 g/l Sedaxane 25 g/l	(*)			▲
CERALL (1)	1	<i>Pseudomonas chlororaphis</i> MA342				▲
COPSEED (1)	0,1	Sulfate de cuivre tribasique 190 g/l		▲	▲	▲
LATITUDE XL (2)	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 Tébuconazole 20 g/l	(*)			▲
RUBIN PLUS	0,15	Fludioxonil 33,3 g/l Triticonazole 33,3 g/l Fluxapyroxad 33,3 g/l	(*)			▲
SYSTIVA (3) (4)	0,15	Fluxapyroxad 333 g/l	~			
VIBRANCE GOLD	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l Sedaxane 50 g/l	(*)			▲
Vinaigre (1) (5)	1,0	Acide acétique (≤10 %)				
AUSTRAL PLUS NET	0,5	Fludioxonil 10 g/l Téfluthrine 40 g/l				▲

Tableau 2 : Lutte contre les maladies foliaires

Spécialité	Dose l/q	Substance active	Oïdium	Septoriose	Helminthosporiose <i>T. repens</i>	Rouille jaune	Rouille brune
SYSTIVA (3) (4)	0,15	Fluxapyroxad 333 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

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

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

(2) Spécialité anti-piétin échaudage à associer à un traitement fongicide pour le contrôle des autres maladies.

(3) Disponible en pack associatif avec PREMIS 25 FS (0,2 l/q).

(4) Vis-à-vis des maladies foliaires limiter l'utilisation des SDHI à une seule application par saison, que ce soit avec un traitement de semences visant ces maladies foliaires ou un traitement en végétation (cf. Note commune INRAE/ANSES/ARVALIS 2022).

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

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2022

Tableau 3 : Traitements de semences à activité fongicide ou fongicide-insecticide sur ORGE, et sur AVOINE (hors exceptions)

Spécialité	Dose l/q	Substance(s) active(s)	Charbon nu	Charbon couvert	Helmintho-sporiose	Fusarioses	Piétin échaudage
CELEST NET PREPPER, SPIRATO	0,2	Fludioxonil 25 g/l	▲	▲			▲
CELEST GOLD NET DIFEND EXTRA	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	~				▲
LATITUDE XL	0,2	Silthiofam 125 g/l	▲	▲	▲	▲	(4)
NEGEV	0,1	Fludioxonil 50 g/l Tébuconazole 10 g/l		~			▲
PREMIS 25 FS	0,2	Triticonazole 25 g/l		▲	▲		▲
RANCONA 15 ME, OXANA	0,133	Ipconazole 15 g/l	(*)		~		▲
RAXIL STAR	0,05	Prothioconazole 100 g/l Tébuconazole 60 g/l Fluopyram 20 g/l	(*)				▲
REDIGO, MISOL	0,1	Prothioconazole 100 g/l					▲
REDIGO PRO	0,067	Prothioconazole 150 g/l Tebuconazole 20 g/l	(1)				▲
RUBIN PLUS	0,15	Fludioxonil 33,3 g/l Tritinoconazole 33,3 g/l Fluxapyroxad 33,3 g/l		~			▲
SYSTIVA (2) (3)	0,15	Fluxapyroxad 333 g/l	OP				▲
VIBRANCE GOLD	0,2	Fludioxonil 25 g/l Difénoconazole 25 g/l Sedaxane 50 g/l					▲
AUSTRAL PLUS NET	0,5	Fludioxonil 10 g/l Téfluthrine 40 g/l	▲	▲			▲

Tableau 4 : Lutte contre les maladies foliaires

Spécialité	Dose l/q	Substance(s) active(s)	Rhyncho-sporiose <i>R. secalis</i>	Oïdium	Rouille naine	Rouille jaune	Helmintho-sporiose <i>P. teres</i>	Ramulariose
SYSTIVA (2) (3)	0,15	Fluxapyroxad 333 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

(*) à privilégier en filière de production de semences pour éradiquer le charbon nu et éviter la diffusion des résistances aux SDHI.

(1) Efficacité renforcée de Redigo Pro vis-à-vis du charbon nu comparativement à Redigo par l'apport complémentaire de tébuconazole.

(2) Disponible en pack associatif avec PREMIS 25 FS (0,2 l/q), Non autorisé vis-à-vis du charbon nu sur Orges Printemps.

(3) Vis-à-vis des maladies foliaires limiter l'utilisation des SDHI à une seule application par saison, que ce soit avec un traitement de semences visant ces maladies foliaires ou un traitement en végétation (cf. Note commune INRAE/ANSES/ARVALIS 2022).

(4) Efficacité partielle, à combiner avec des leviers agronomiques

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2022

Actualités des gammes Insecticides - Molluscicides et règlementation

TRAITEMENTS DE SEMENCES INSECTICIDES

Une nouvelle spécialité à base de téfluthrine (200 g/l) est autorisée pour lutter contre les insectes ravageurs du sol (taupins, mouche grise) et ravageurs des parties aériennes (zabre) : **THRINTOBA** (AMM n°2210324),

seconds noms FANCY, AVANCY 20 CS, GIBRITRIN, IBRIDITRIN. A 0,1 l/q, elle conduit au même apport de téfluthrine que ATTACK (20 g/q).

INSECTICIDES FOLIAIRES (AUTOMNE)

Aucune nouvelle spécialité n'est homologuée pour lutter contre les insectes ravageurs de l'automne.

Par contre, différents produits à base de pyréthriinoïdes (IRAC 3A) ont été retirés du marché et leurs **délais d'utilisation** sont maintenant **dépassés**. Il s'agit de :

- **FURY 10 EW** (AMM n°9300309) et ses seconds noms MINUET 10 EW, SATEL, à base de zetacypermétrine (fin d'utilisation au 01/11/21).

- **FASTAC** (AMM n°8300429), MAGEOS MD (AMM n°9700278) et CLAMEUR (AMM n°8300429) à base d'alpaméthrine (fin d'utilisation au 30/04/22).

- **NEXIDE** (AMM n°2110145) et son second nom ARCHER, à base de gamma-cyhalothrine (fin d'utilisation au 08/07/22).

MOLLUSCIDES

Depuis le 1^e octobre 2021, tous les produits formulés avec 3 % ou plus de métaldéhyde ont dû mettre à jour leurs étiquettes pour faire mention de leur nouvelle classification CMR 2, Reprotoxique catégorie 2. Il est recommandé de les lire attentivement pour se conformer aux précautions d'emploi qui y sont mentionnées.

Certaines de ces nouvelles conditions de stockage et d'utilisation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Pour rappel, le métaldéhyde est également soumis, depuis janvier 2021, à la redevance pour pollution diffuse (RPD) à raison de 9 €/kg de substance active.

Tableau 1 : Récapitulatif des changements concernant les produits avec 3 % ou plus de métaldéhyde

Catégorie	Mesures pour les produits avec 3% ou plus de métaldéhyde
Stockage	Etagère séparée dans le local phytosanitaire
EPI	Chargement et nettoyage : gants, combinaison et tablier ou blouse Application : gants et combinaison
Utilisation par les salariés	Prévention à effectuer auprès des salariés Déclaration d'un poste à risque auprès de la MSA Utilisation interdite pour les CDD, femmes enceintes et mineurs

Une nouvelle spécialité à base de phosphate ferrique est désormais autorisée pour lutter contre les limaces et

escargots : **ULTIMUS** (AMM n° 2210940), concentré à 3% et utilisable à la dose maximale de 7 kg/ha.

Principales périodes d'activité des ravageurs de début de cycle

IDENTIFICATION DES RISQUES ET METHODES DE LUTTE

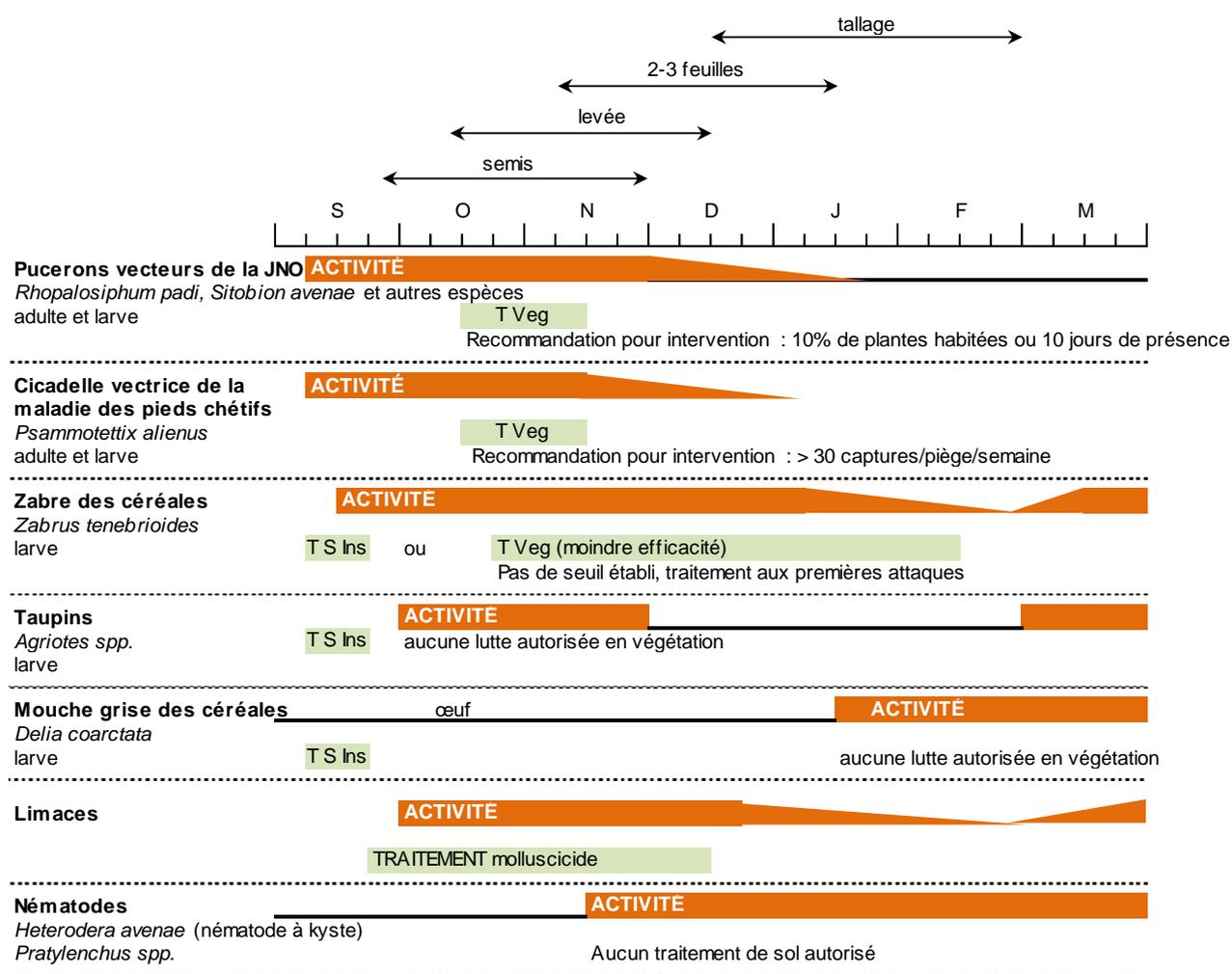
Les attaques de différents ravageurs, aériens ou telluriques, à l'automne ou en sortie d'hiver (figure 1), peuvent entraîner des dégâts significatifs sur céréales à paille.

Pour conduire une lutte efficace, il est nécessaire de bien identifier le(s) ravageur(s) présent(s) afin de pouvoir

mettre en place les mesures agronomiques adaptées (tableau 1).

Ces mesures peuvent réduire la nuisibilité mais ne permettent pas toujours d'éviter la lutte chimique. La lutte chimique s'appuie sur la surveillance des infestations pour un positionnement optimal des interventions.

Figure 1 : Principales périodes d'activité et traitements



Légende :

- Période d'activité
- Période optimum de traitement
- Période 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)

	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 du virus WDV de la maladie des pieds chétifs .	<i>Zabrus tenebrioïdes</i>	<i>Agriotus spp</i> , <i>Athous haemorrhoidalis</i>	<i>Delia coarctata</i>
Cultures	Orge, avoine, blé, triticale et seigle. 1 ^{ers} stades très sensibles, puis vers Z30 acquisition progressive d'une résistance de maturité.	Blé, triticale et orge. 1 ^{ers} stades très sensibles puis résistance de maturité à Z31.	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	JNO : par foyers, ou toute la parcelle si très fortes infestations. <u>Orge, avoine</u> : jaunissement à l'extrémité des feuilles, à montaison : plantes naines, 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.	Maladie des pieds chétifs : 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). Présence de feuilles dévorées (restent 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 réservoirs : 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 réservoirs : 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 (réservoirs). Éviter les semis précoces : suivre les recommandations régionales. Orge : différentes variétés tolérantes à la JNO. Blé tendre : une variété à résistance partielle.	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 les semis trop tardifs, choisir des variétés à fort tallage, non sensibles au froid. Rappuyage du sol (en sol non battu).
Traitement de semences	<i>Aucun</i>	<i>Aucun</i>	Pyréthroïdes (téfluthrine) : Attack, Austral Plus Net	Pyréthroïdes (téfluthrine, cyperméthrine) : Attack, Austral Plus Net ou Langis.	Pyréthroïdes (téfluthrine, cyperméthrine) : Attack, Austral Plus Net ou Langis.
Traitements en végétation	Différents pyréthroïdes A 10 % de plantes habitées ou présence pucerons >10 jours.	Différents pyréthroïdes. A 30 captures / semaine / piège.	Produits à base de deltaméthrine, aux 1 ^{ères} attaques (faible efficacité).	<i>Aucune lutte insecticide en végétation.</i>	<i>Aucune lutte insecticide en végétation.</i>

Ravageurs aériens vecteurs de virus : 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 de rendement significatives, de 20 à 30 q/ha, mais pouvant aller bien au-delà dans certaines conditions. La gravité dépend de nombreux facteurs : de la quantité d'insectes vecteurs de virus, de leur activité et de leur durée de présence sur la parcelle, des 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'inoculation). L'infection est plus préjudiciable quand l'inoculation des virus a lieu sur des plantes en période de

forte croissance et de développement (les tous premiers stades). Une inoculation plus tardive limite l'incidence de l'infection, la résistance de maturité à ces maladies virales ne se développe qu'en début montaison.

Pour éviter les lourdes pertes de rendement et la pénalisation de la qualité des grains (calibrage, PMG) dues à ces viroses, le premier levier consiste à réduire le risque d'exposition aux insectes vecteurs en évitant les semis trop précoces. Ensuite il est nécessaire de surveiller la présence des vecteurs pour intervenir à bon escient, et de façon efficace, afin de contrôler les infestations tout en préservant la durabilité de la famille chimique disponible (pyréthrinoides). En orge, il est recommandé de choisir - si possible - des variétés tolérantes à la JNO.

FAITS MARQUANTS DE LA CAMPAGNE 2022

Cette campagne s'est caractérisée par une faible présence de JNO, en lien avec les conditions climatiques de l'automne 2021 peu favorables aux infestations de pucerons. Après les températures élevées du mois de septembre, celles d'octobre se sont avérées beaucoup moins favorables au vol des pucerons et donc à la colonisation des parcelles de céréales. Dans les parcelles d'essais ARVALIS, les captures des pucerons ailés sur piège englué ont été peu soutenues et assez fugaces (voire très faibles au-delà de la semaine 45). Par la suite les faibles températures de novembre et des deux 1ères décades de décembre n'ont pas permis le développement de colonies. A la mi-décembre, le niveau

des infestations était beaucoup plus faible que l'année précédente. En sortie d'hiver, les symptômes de JNO étaient généralement moins fréquents et de faible ampleur.

Par contre, le fort ensoleillement de septembre et/ou d'octobre a pu ponctuellement favoriser l'activité des cicadelles sur les premiers semis. Avec un suivi comparable à celui des années précédentes, les observations de Vigicultures ont fait état dans quelques régions d'une fréquence accrue des captures de cicadelles (Île-de-France et Normandie), ou bien d'une intensité supérieure des captures (Nouvelle-Aquitaine).

RECONNAITRE LES INSECTES VECTEURS DE VIRUS

Les pucerons vecteurs de virus de la JNO

La jaunisse nanisante de l'orge est une maladie virale transmise de plante à plante par des pucerons. Différentes espèces de pucerons peuvent venir coloniser les parcelles de jeunes céréales à l'automne, et transmettre des virus de l'une ou de plusieurs espèces virales responsables de la JNO. Une espèce de puceron est dite vectrice pour une espèce virale si elle dispose intrinsèquement de la capacité à transmettre ce virus à de nouvelles plantes. Ainsi l'espèce virale BYDV-PAV est principalement transmise par *Rhopalosiphum padi* et *Sitobion avenae*, l'espèce BYDV-MAV par *S. avenae*, l'espèce CYDV-RPV par *R. padi*.

L'identification des espèces de pucerons (tableau 1) apporte une aide à l'appréciation du risque lors de la surveillance des parcelles.

- L'espèce *Rhopalosiphum padi* est la plus fréquemment observée et globalement la plus nuisible car les différents clones ⁽¹⁾ ont de fortes capacités à transmettre des virus de la JNO.

- L'espèce *Sitobion avenae*, à l'automne, est surtout observée dans le sud de la France. Elle est potentiellement un peu moins nuisible que *R. padi* en lien notamment avec une capacité de vexion plus hétérogène entre clones. Cependant cette espèce nécessite une attention particulière car un clone porteur d'une résistance aux pyréthrinoides s'est développé ces dernières années, notamment au Royaume-Uni, entraînant une baisse d'efficacité du traitement insecticide. Un premier cas de *Sitobion avenae* présentant cette résistance kdr a été détecté en France en 2020. Si actuellement il n'est pas mis en évidence de

perte d'efficacité des pyréthrinoides, le risque d'apparition de cette résistance ne peut cependant pas être négligé.

- L'espèce *Rhopalosiphum maidis* est plus fréquente sur orge que sur blé, tout en occupant une position loin derrière les deux espèces précédentes (figure 1).

- D'autres espèces peuvent être recensées sur céréales à l'automne, telles que *Metopolophium dirhodum*, *Schizaphis graminum*. Comme les précédentes, elles sont décrites dans la brochure Ravageurs des céréales à paille (édition ARVALIS, 2021).

A noter que des pucerons de l'espèce *Myzus persicae* sont parfois observés sur les plantes à l'automne : leur nuisibilité est nulle car ils ne transmettent pas de virus dommageables aux céréales, ils ne nécessitent donc pas d'intervention insecticide.

(1) clone : pucerons portant tous le même génotype, obtenus par la reproduction asexuée (parthénogénèse) d'un seul et unique individu.

Tableau 1 : Description de trois espèces de pucerons vectrices de JNO

Rhopalosiphum padi

Puceron des céréales et du merisier à grappes

Adulte à **corps globuleux** de 1,5 à 2,3 mm de long, et de couleur vert olive à brun avec une **large zone rouge sombre ou rouille à la base des cornicules**. Pattes, antennes, cornicules et cauda de même couleur, ocre à brun. Antennes courtes, cornicules droites avec un étranglement à leur extrémité, cauda courte.

Sitobion avenae

Puceron des épis des céréales

Adulte de 1,3 à 3,3 mm de long, de couleur jaune, vert, brun ou rouge, plus ou moins foncé. Pattes avec les extrémités des fémurs et des tibias rembrunis, antennes noirâtres mesurant presque la longueur du corps, **cornicules foncées et droites**, cauda assez longue ($\frac{3}{4}$ des cornicules).

Rhopalosiphum maidis

Puceron vert du maïs

Adulte de 1,5 à 2,7 mm de long, aptère vert bleuté clair à foncé, avec une **plage violacée** autour de l'insertion de chaque cornicule. Pattes, queue et cornicules sombres, antennes et cornicules courtes.

Ailé, adulte aptère et larves



Ailé et larve, adulte aptère et larves



Colonie de larves (présence d'exuvie blanchâtre à gauche).

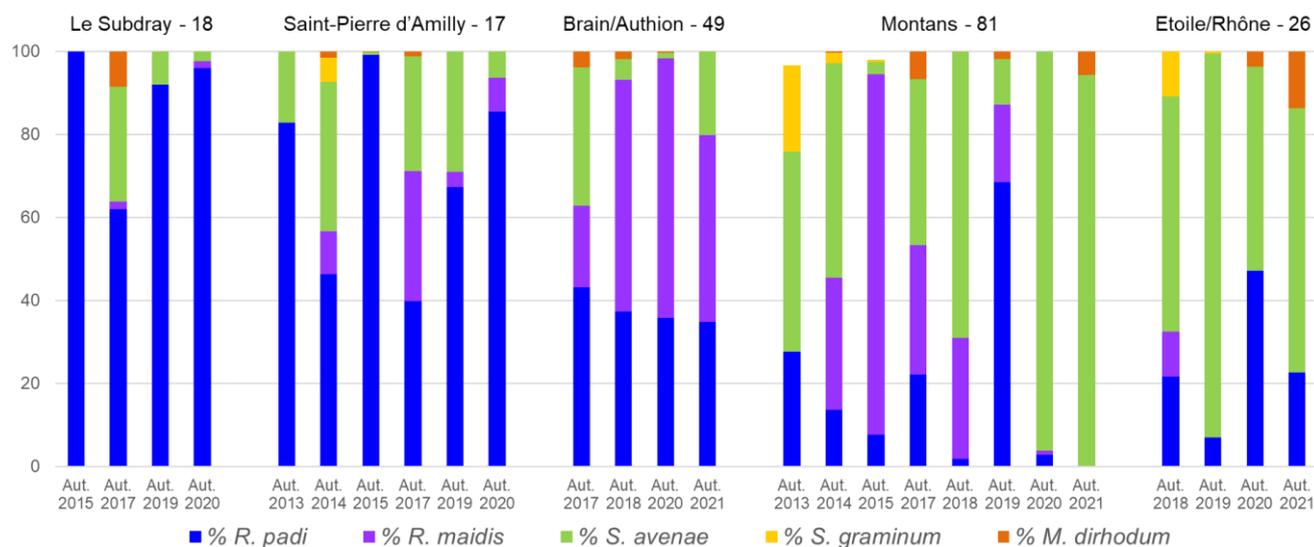


Répartition des espèces de pucerons sur 5 sites d'essais pluriannuels

Les pucerons prélevés sur plantules d'orge, dans les parcelles d'essai de protection contre la JNO (automne

2013 à 2021), sont pour la moitié des pucerons de l'espèce *R. padi*. Mais ce taux est très variable selon les sites, et pour un site donné il varie également d'un automne à l'autre. La figure 1 illustre ces variations sur 5 sites.

Figure 1 : Part relative des différentes espèces pour des pucerons prélevés à l'automne sur plantules d'ORGE sur 5 sites (départements 18, 17, 49, 81 et 26), automnes 2013 à 2021 (selon sites).



Différences géographiques : *R. padi* est prépondérant (près de 90 % en moyenne) sur la station du Chaumoy (18), ainsi que sur la station du Magneraud (17) mais avec une fréquence plus faible (70 %) et plus variable. A l'opposé, l'espèce *Sitobion avenae* est majoritaire (65 % des pucerons) sur la station d'Etoile (26). Cette espèce est également prédominante sur la station de Montans (81) mais il est observé une diversité d'espèces plus élevée. L'espèce *R. maidis*, qui ne représente que 20 % des pucerons prélevés sur orge, peut être localement

bien présente comme c'est le cas sur la station FNAMS de Brain-sur-l'Authion (49).

Différences entre culture : sur trois de ces sites (17, 81 et 26) avec les deux cultures orge et blé tendre semées à la même date, il est observé sur blé, comparativement à l'orge, une représentation légèrement accrue de l'espèce *Sitobion avenae*, alors que les pucerons *R. maidis* sont plus rares.

La cicadelle vectrice de la maladie des pieds chétifs

L'espèce *Psammotettix alienus* est l'espèce vectrice du Wheat Dwarf Virus (WDV) responsable de la maladie des pieds chétifs.

Les cicadelles, adultes et larves, présentent des pattes postérieures plus grandes, adaptées au saut. Les deux paires d'ailes de l'adulte sont disposées en toit (^) au repos.

L'espèce *Psammotettix alienus* partage différents caractères morphologiques avec d'autres espèces du genre *Psammotettix*. Leur couleur générale est beige,

des ornements sont visibles sur la tête et le thorax, ainsi que sur les ailes antérieures ; une tache plus sombre est présente à l'extrémité de chaque aile et les nervures transversales sont de couleur claire. La présence sur le pronotum de bandes blanches étroites et de bandes beiges larges caractérise en partie l'espèce mais la détermination précise de l'espèce nécessite l'observation de l'appareil génital mâle.

La larve ressemble à l'adulte, mais elle est de taille plus petite et dépourvue d'ailes. Les trois premiers stades sont de couleur blanchâtre



Les différents critères observables (Source O. PILLON, SRAL DRAFF Champagne-Ardenne, 2012)

Taille : 4 mm ,
tibiaux épineux,
Coloration générale beige,

présence d'ornementations sur la tête, sur le thorax :
5 bandes longitudinales plus claires

et sur les élytres :
Coloration des nervures dorsales éclaircie à leurs intersections

Macules dorsales réparties en zones sombres limitées aux
bordures des nervures

sauf pour la macule apicale
qui est entièrement assombrie



LUTTE PREVENTIVE

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 : repousses d'orge, de blé, nombreuses graminées fourragères (ray-grass, fétuque...) et 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. Mais les pucerons (vols passifs sur de grandes distances) et les cicadelles ont une grande mobilité : la destruction des réservoirs dans le proche environnement de la parcelle ne permet pas d'éviter pour autant tout risque d'infection. Une sécheresse estivale, défavorable aux réservoirs, peut éventuellement participer à réduire le risque, mais les réservoirs disponibles peuvent concentrer des insectes et des virus.

Réduire l'exposition aux insectes

L'activité des pucerons est fortement dépendante des conditions climatiques, que ce soit :

- pour leur arrivée dans la parcelle (la majorité des espèces peut voler dès que la température dépasse 15°C),
- leurs déplacements de plante à plante dans la parcelle,
- ou leur production de larves (la fécondité d'une femelle augmente avec la température).

Ainsi les semis précoces exposent davantage les jeunes céréales à la colonisation par des pucerons ailés. Ils augmentent de plus la période de présence des insectes sur la culture et donc le niveau et la durée des infestations, et par conséquent leur nuisibilité.

Les cicadelles sont également très actives par temps chaud et ensoleillé : leur activité et leur mobilité sont accrues quand la température dépasse 15°C par temps ensoleillé. Les effets des conditions climatiques sur ces insectes viennent ainsi accroître l'intérêt d'un semis non anticipé dans les régions fréquemment exposées.

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 (infestations de graminées automnales ou de piétin échaudage) mais ne permet pas d'évincer totalement les infestations. Il est donc nécessaire de rester vigilant et de surveiller la présence de pucerons ou cicadelles dans les parcelles semées à dates normales ou tardives. Même en fin d'automne, les conditions climatiques peuvent être favorables à l'activité des insectes, et rendre nécessaire une intervention.

Variétés d'orge tolérantes à la JNO

Sur orge d'hiver, 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 d'une orge tolérante n'est pas nulle mais elle est très nettement réduite par rapport à celle observée sur les variétés sensibles (dépourvues du gène de tolérance).

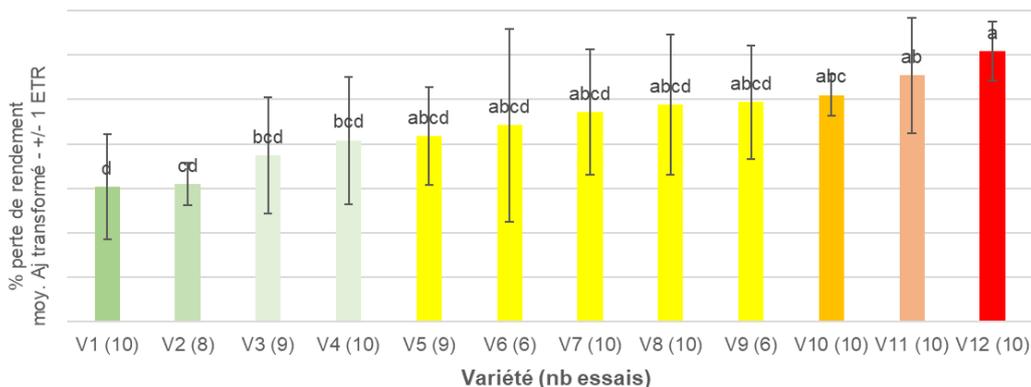
L'offre variétale s'est fortement accrue ces dernières années, avec 22 variétés tolérantes à la JNO en orge d'hiver à 6 rangs (20 au catalogue français), et 6 variétés en orge d'hiver à 2 rangs (3 au catalogue français).

Il est fortement conseillé de respecter les dates optimales recommandées pour bénéficier pleinement de la tolérance et éviter la présence des cicadelles vectrices de la maladie des pieds chétifs. Un traitement insecticide ne sera justifié qu'en présence de cicadelles car ces variétés ne sont pas protégées contre la virose des pieds chétifs.

Des différences de sensibilité sur blé

La JNO est également préjudiciable sur blé, les symptômes sont moins marqués et plus tardifs que sur orge, et les pertes de rendement généralement plus faibles. Ces pertes varient selon l'intensité et la durée des infestations de pucerons mais également avec la sensibilité des variétés à l'infection virale : sur une gamme variétale réduite, des écarts de perte de rendement allant du simple au double ont pu être mis en évidence (figure 2).

Figure 2 : Perte de rendement due à la JNO (en l'absence de protection insecticide, comparativement à la modalité traitée) pour différentes variétés. Regroupement de 10 essais présentant une perte moyenne >7 %



Une nouvelle offre de protection sur blé

Chez le blé, malgré de très nombreuses recherches, aucune source satisfaisante de tolérance ou résistance n'a été détectée à ce jour.

Mais des gènes de résistance, *Bdv2*, *Bdv3* et *Bdv4*, ont été identifiés dans des graminées sauvages, comme *Thinopyrum intermedium*, et transférés dans le blé tendre à l'aide de croisements interspécifiques.

Des variétés contenant le gène de résistance *Bdv2* ont ainsi été développées en Australie depuis 2003 (variétés Mackellar, Glover et Manning).

La 1^{ère} variété européenne contenant ce gène de résistance a été proposée au Royaume Uni en 2020 (RGT Wolverine).

Ce matériel arrive maintenant en France, avec la variété RGT Tweeteo, l'évaluation est en cours. En effet, malgré de premiers résultats encourageants, les faibles infestations de pucerons à l'automne 2021 dans les essais ARVALIS ne permettent pas de conclure, les travaux sont donc à poursuivre pour évaluer l'efficacité de cette résistance en situation de production au champ.

UTILISER LES PYRETHRINOÏDES A BON ESCIENT

Concernant des insectes vecteurs de virus, la notion de seuil est particulièrement délicate car leur nuisibilité varie en fonction de leur charge virulifère, de leur capacité à transmettre les virus, des caractéristiques des virus et de la sensibilité de la culture (espèce, stade...). En plus d'un manque d'efficacité lié à un positionnement inadapté, une utilisation systématique et répétée de pyréthriinoïdes peut favoriser l'apparition de phénomènes de résistance. Il est ainsi déconseillé d'ajouter de façon systématique un insecticide à un herbicide, car le positionnement de l'insecticide ne sera pas optimal : les pyréthriinoïdes agissent par contact, et n'ont pas d'action préventive permettant une lutte par anticipation !

Il est donc nécessaire de surveiller les infestations dans la parcelle, de façon assidue et prolongée jusqu'aux premiers gels, pour traiter à bon escient. Les conditions climatiques de l'année ont une forte incidence sur les infestations. Il ne s'agit pas d'intervenir – ou de ne pas intervenir - au regard de la campagne précédente mais bien en fonction des infestations réellement présentes dans les parcelles.

Surveillance des pucerons

L'observation des parcelles doit être faite régulièrement, minutieusement, préférentiellement 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 donc à poursuivre jusqu'aux premiers froids (quelques jours de gel), même si elles sont contraignantes et plus difficiles au stade tallage car les pucerons sont plus souvent cachés au pied des plantes. Même peu nombreux, et plus difficilement observables sur des cultures à des stades avancés, les pucerons 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 les observations dans la culture sur les plantes, ou de les renforcer. 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 bien un outil d'alerte pour déclencher les observations de pucerons sur plantes et non un outil permettant de déclencher directement le traitement. L'application d'un traitement insecticide est dépendante des infestations de pucerons vecteurs de virus de la JNO sur plantes et non pas de l'activité de vol des différentes espèces de pucerons présentes dans l'environnement et potentiellement capturées sur les pièges.

De même, la fin de l'activité de vol (forte réduction des captures) ne signifie pas la fin des infestations dans la parcelle. Les infestations sont étroitement dépendantes de la température (développement des populations, survie des insectes). Les hivers doux sont favorables à des infestations prolongées qui conduisent à un fort accroissement du taux de plantes infectées. Ces plantes pourront développer des symptômes plus ou moins visibles en sortie d'hiver, elles seront affaiblies et plus sensibles à d'autres stress biotiques (autres maladies) ou abiotiques (sécheresse).

Lutte contre les infestations de pucerons

Pour des cultures de variétés sensibles (ce qui exclue donc les orges tolérantes à la JNO), le traitement insecticide à l'aide de pyréthriinoïdes 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**. Cette recommandation a été établie sur des cultures n'ayant pas encore atteint le stade tallage. Sur des cultures en cours de tallage, n'ayant pas encore acquis une résistance de maturité (environ vers le stade épi à 1 cm ou un nœud), la présence prolongée des insectes vecteurs peut également être nuisible. Les observations sont plus difficiles sur les plantes tallées mais les pucerons peuvent rester présents en l'absence de forte chute de température (quelques jours consécutifs de gel), voire même se développer à la faveur de températures favorables (supérieures à 10°C, selon espèces et clones). A ces stades/périodes, ce sont les observations sur les cultures jusqu'aux premiers vrais gels et le suivi des prévisions météorologiques qui déterminent la nécessité de l'intervention.

Un traitement insecticide anticipé, c'est-à-dire avant la date d'atteinte des recommandations, présente une faible efficacité.

Par contre, un positionnement un peu trop tardif (environ 10 à 15 jours après l'atteinte des recommandations) peut lui être valorisé quand les conditions climatiques sont favorables à des infestations prolongées. Si les résultats acquis précédemment témoignent d'une certaine souplesse vis-à-vis d'un possible retard dans le déclenchement de l'intervention face à des infestations progressives et longues, ce retard peut s'avérer très pénalisant dans le cas d'infestations massives et/ou précoces. Ainsi à l'automne 2021, avec des infestations peu prolongées et peu élevées, le retard de 15 jours de l'application de la référence Karaté Zéon a pénalisé le gain de rendement : le gain moyen (3 essais) est de seulement 1,5 q/ha alors qu'il atteint 9,6 q/ha avec l'application à date recommandée (figure 3).

Une deuxième application, pour protéger la culture face à de nouvelles colonisations (développement de colonies résiduelles ou nouvelles arrivées si les températures restent élevées) n'est pas justifiée dans toutes les

situations. Lors des campagnes précédentes (17 essais de 2016 à 2021), dans nos conditions expérimentales avec des semis précoces d'orge sensible, le gain moyen de cette 2^{ème} intervention est resté inférieur à 1 q/ha dans 70 % des cas. Dans 5 situations (soit 3 cas sur 10), avec

des conditions particulièrement favorables à des infestations prolongées, la 2^{ème} intervention relais a permis d'accroître le rendement de 18 q/ha par rapport au seul 1^{er} traitement à recommandation (figure 4).

Figure 3 : Gain de rendement en fonction du positionnement du traitement insecticide, 3 essais de la campagne 2022 avec des infestations modérées et peu prolongées

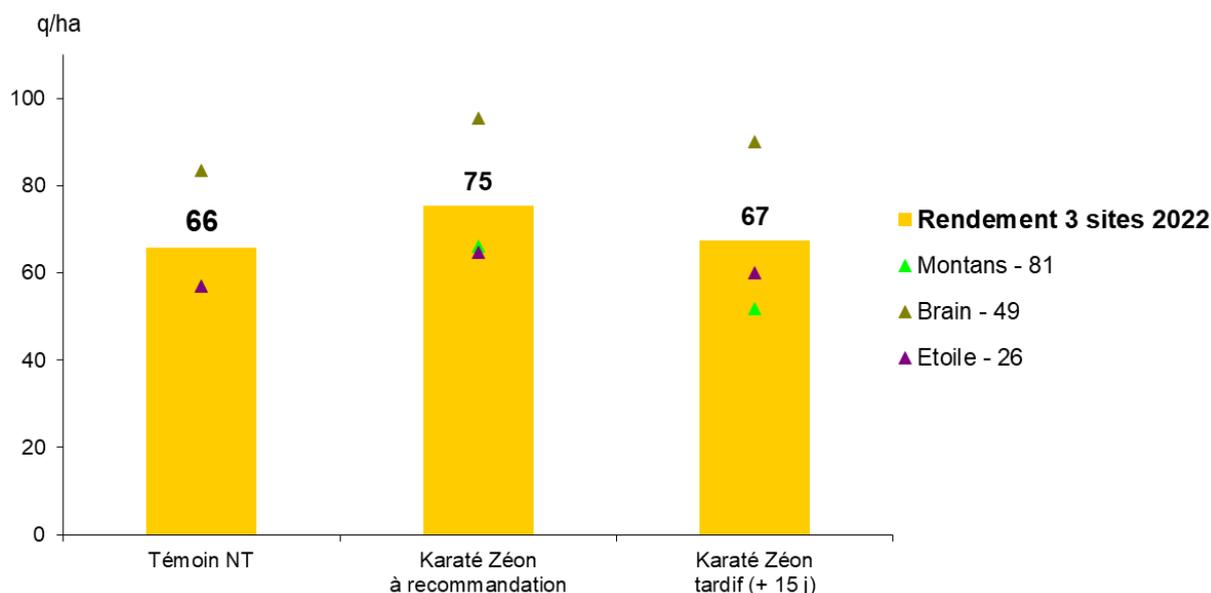
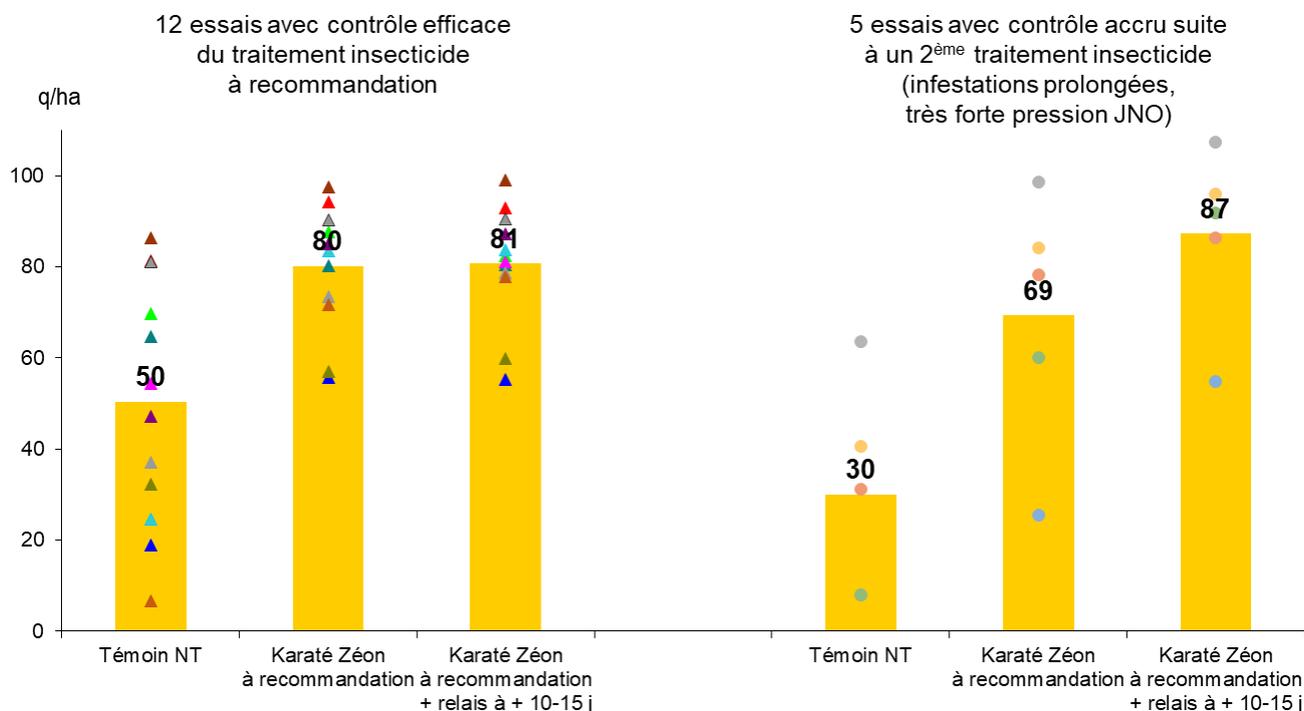


Figure 4 : Gain de rendement avec une 2^{ème} intervention insecticide, 17 essais des campagnes 2016 à 2021 répartis en 2 classes : 12 essais sans gain et 5 essais avec gain significatif du 2^{ème} traitement



Surveillance et lutte contre la cicadelle vectrice de la maladie des pieds chétifs

La maladie des pieds chétifs est globalement moins fréquente et plus régionalisée que la JNO. Historiquement connue dans le Centre et l'Est, elle est cependant observée dans de nombreuses régions, y compris dans le Sud-Ouest.

Les cicadelles vectrices des pieds chétifs peuvent conduire à des dégâts significatifs sur blé tendre ou sur orge : leur présence est à surveiller par temps chaud et ensoleillé. A la différence des pucerons, les cicadelles, même les larves, sont très mobiles dans la parcelle et peuvent infecter de nombreuses plantes. Face à une telle mobilité, le traitement est à déclencher sans attendre quand les recommandations sont atteintes.

La pose et le suivi des captures sur piège (plaque engluée jaune, ou cuvette jaune) peut permettre de déclencher l'intervention, à condition de bien reconnaître l'espèce (cf. § critères observables). L'intervention est conseillée quand le nombre total des captures hebdomadaires dépasse la valeur de 30 cicadelles *P. alienus* ou bien dans le cas d'un suivi bi-hebdomadaire, lorsqu'il est observé une différence d'une vingtaine de captures entre 2 relevés témoignant de l'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 à réaliser sans délai. La surveillance est à poursuivre tant que les conditions climatiques restent favorables à leur activité. Cette période peut s'étendre jusqu'à la mi-novembre selon les années et les régions.

De plus l'efficacité du traitement insecticide étant pénalisée par la mobilité de ces insectes, il est

recommandé de poursuivre la surveillance après l'intervention pour éventuellement la renouveler.

Gamme insecticide

Les différentes spécialités aphicides disponibles pour la lutte en végétation (tableau 2) comportent toutes une substance active appartenant à la famille des pyréthrinoïdes (classement IRAC 3). Cette situation est favorable à l'apparition de résistance au sein de ces populations de ravageurs. Un premier cas de *Sitobion avenae* présentant une résistance à des substances actives de la famille des pyréthrinoïdes a été détecté en France en 2020. Si actuellement il n'est pas mis en évidence de perte d'efficacité, ce risque ne peut cependant pas être négligé.

Par mesure de précaution, et à défaut de pouvoir diversifier les familles chimiques, il est conseillé de diversifier autant que possible les spécialités :

1 - en recourant au seul produit associant deux modes d'action (Karaté K),

2 - en diversifiant les produits de la famille des pyréthrinoïdes en fonction de la sous-famille à laquelle la substance appartient (tableau 3). Les sites de fixation (non formellement identifiés à ce jour) peuvent différer entre ces produits, la valorisation de leurs différences pourrait ainsi contribuer à abaisser le risque de développement de résistance.

La précaution d'usage recommandée, mise en œuvre en mosaïque à l'échelle d'un bassin de production, pourrait contribuer à retarder l'éventuelle apparition de résistance.

Vis-à-vis des cicadelles vectrices de la maladie des pieds chétifs : seules quelques spécialités aphicides sont également homologuées pour cet usage (tableau 2).

Vis-à-vis du zabre, seuls des produits à base de deltaméthrine sont autorisés en traitement des parties aériennes (des produits à base de téfluthrine sont autorisés en traitement de semences).

Tableau 2 : Principales spécialités insecticides en végétation

Principales spécialités	Substances actives	Dose /ha	Pucerons vecteurs JNO	Cicadelle vectrice Pied chétif	Zabre
CYTHRINE MAX, PROFI CYPERMAX, CYPLAN MAX	cyperméthrine 500 g/l	0,05 l			
APHICAR 100 EW, CYPERFOR 100 EW, SHERPA 100 EW	cyperméthrine 100 g/l	0,2 l			
CYTHRINE L	cyperméthrine 100 g/l	0,25 l			
DECIS EXPERT, SPLIT EXPERT, KESHET	deltaméthrine 100 g/l	0,075 l			
DECIS PROTECH, DELTASTAR, VIVATRINE EW, DECLINE 1.5 EW (a)	deltaméthrine 15 g/l	0,5 l			
MANDARIN GOLD, JUDOKA GOLD, TATAMI GOLD, TOLEDE GOLD, COUNTRY GOLD	esfenvalérate 50 g/l	0,125 l			
SUMI-ALPHA, GORKI	esfenvalérate 25 g/l	0,25 l			
TEPPEKI, AFINTO	flonicamide 500 g/kg	0,14 kg	▲		
KARATE ZEON, KARATE XFLOW, KUSTI, NINJA PRO, SENTINEL PRO, KARAIBE PRO, KARIS 10 CS, SPARK, LAMBDA STAR, ENVERGURE, ESTAMINA, PROFI LAMBDA 100 CS, TARAK	lambda-cyhalothrine 100 g/l	0,075 l			
KARAKAS, ALICANTE, CORDOBA, LAMBDATINE, ASTARIME	lambda-cyhalothrine 100 g/l	0,075 l			
KARATE K, OKAPI Liquide, OPEN	lambda-cyhalothrine 5 g/l + pyrimicarbe 100 g/l	1 l			
MAVRIK FLO, TALITA MAVRIK SMART, TALITA SMART (d), KLARTAN SMART	tau-fluvalinate 240 g/l	0,2 l			

(a) Arrêt de commercialisation par FMC. Utilisation jusqu'à épuisement des stocks.

Légende :  Non autorisé  Bonne efficacité  Efficacité moyenne  Efficacité faible

▲ L'usage de ce produit pour protéger la culture blé contre cette cible n'est pas préconisé ni cautionné par la firme phytopharmaceutique. Le produit peut être appliqué sous la responsabilité de l'utilisateur, l'efficacité est renseignée à titre indicatif (non autorisé sur orge).

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2022.

Tableau 3 : Pyréthriinoïdes : trois sous-familles

Pyréthriinoïde	Sous-famille	Exemple de spécialité autorisée sur pucerons
cyperméthrine	cyclopropane carboxylates	Cythrine Max
deltaméthrine		Decis protech
lambda-cyhalothrine		Karaté Zeon
esfenvalérate	benzyl-carboxylates	Mandarin Pro
tau-fluvalinate	valinates	Mavrik Flo

Efficacité des spécialités aphicides

Dans des conditions optimales d'application et face à des infestations moyennement soutenues, la différence d'efficacité entre les spécialités appliquées à la dose maximale autorisée (tableau 2) reste le plus souvent assez faible. Cependant quelques différences d'efficacité peuvent être constatées entre les produits et substances actives de cette famille dans nos conditions expérimentales, avec des semis précoces et de fortes infestations de pucerons. Ainsi les produits à base de lambda-cyhalothrine (référence : Karaté Zéon) présentent la meilleure efficacité et la meilleure régularité, ce qui peut être en partie à relier à une persistance plus soutenue.

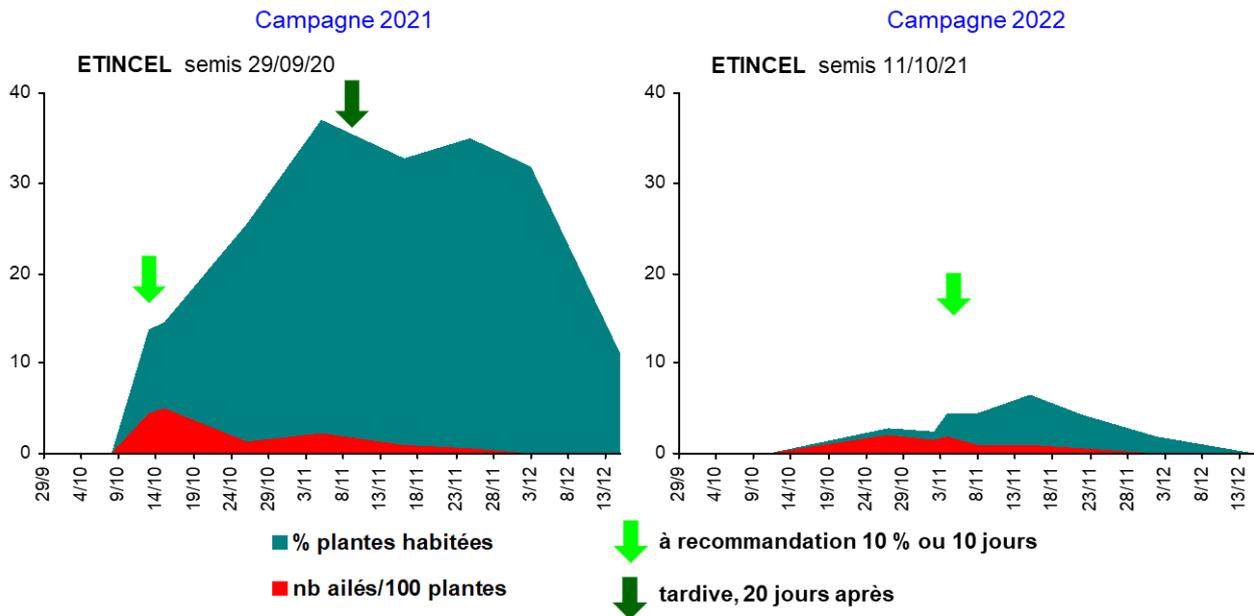
L'essai conduit sur orge en 2021 à Brain / Authion (49), en partenariat avec la FNAMS, comparait deux

spécialités Karaté Zéon et Cythrine Max, selon deux positionnements : à la recommandation ou 20 jours après. Avec un semis très précoce et des arrivées prolongées de pucerons, cet essai avait mis en évidence, pour l'intervention à la recommandation (10 % de plantes habitées), une meilleure efficacité de la référence (+24 q/ha de rendement net vs + 15 q/ha pour Cythrine max). Par contre, l'intervention tardive avait permis des gains de rendement net élevés et similaires pour les deux spécialités (+ 35 q/ha).

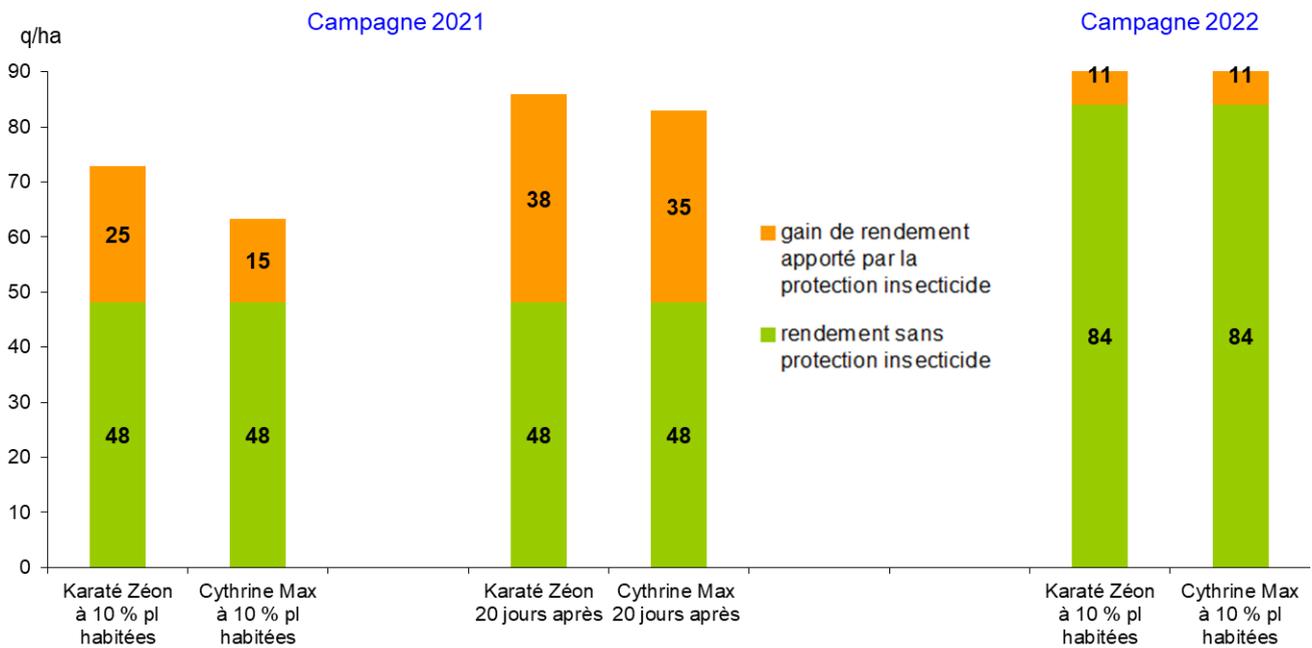
Le renouvellement de cet essai à l'automne 2021, avec des infestations modérées et courtes n'a mis en évidence de différence entre ces spécialités : dans les conditions de l'année, le gain est beaucoup plus modeste et similaire entre spécialités (+ 11 q/ha).

Figure 5 : Infestations par les pucerons et gains de rendement pour deux spécialités selon la date de l'intervention et/ou la campagne, 2 essais ARVALIS/FNAMS à Brain/Authion (49).

Evolution des infestations sur témoin non traité et positionnement de l'intervention



Rendement témoin NT et gain de la protection insecticide



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 et sur la protection insecticide des semences (tableau 1).

Les seules substances actives disponibles sont des pyréthrinoïdes qui agissent essentiellement dans le sol : la téfluthrine à 20 g/q (Attack, Austral Plus Net ou Thrintoba) ou la cyperméthrine à 60 g/q (Langis/Signal).

En l'absence de lutte en végétation disponible, la surveillance des parcelles reste nécessaire pour engager une protection, notamment contre les dégâts de larves de taupins dont le risque est pluriannuel.

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) contient les attaques à l'automne et plus partiellement les attaques plus tardives au printemps. Leur efficacité moyenne est de l'ordre de 50 %.

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.

Le zabre n'est pas forcément présent sur la parcelle tous les ans. 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. Une seule substance active insecticide est disponible : la téfluthrine (20 g/q, Attack, Austral Plus Net ou Thrintoba). Cette pyréthrinoïde ne pénètre pas dans la plante, elle a essentiellement une action dans le sol.

Un essai, mis en place en 2021 sur blé dur dans le Gard (Le Caillar - 30), a subi des attaques de zabre très précoces entraînant une perte de peuplement importante (près de 40 %) et des attaques significatives sur les plantes levées (près de 50 %). En sortie d'hiver, la surface concernée par les attaques atteignait 73 % dans le témoin non traité contre 25 % pour les modalités protégées par un traitement de semence à base de téfluthrine. Cette protection a permis un gain de 30 % de rendement (figure 1) par rapport au témoin sans protection.

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 (précédent betterave, oignon, pois, haricot, endive, préparation du sol superficielle) 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, et un gain moyen de rendement proche de 7 q/ha (5 essais).

Tableau 1 : Traitements de semences insecticides

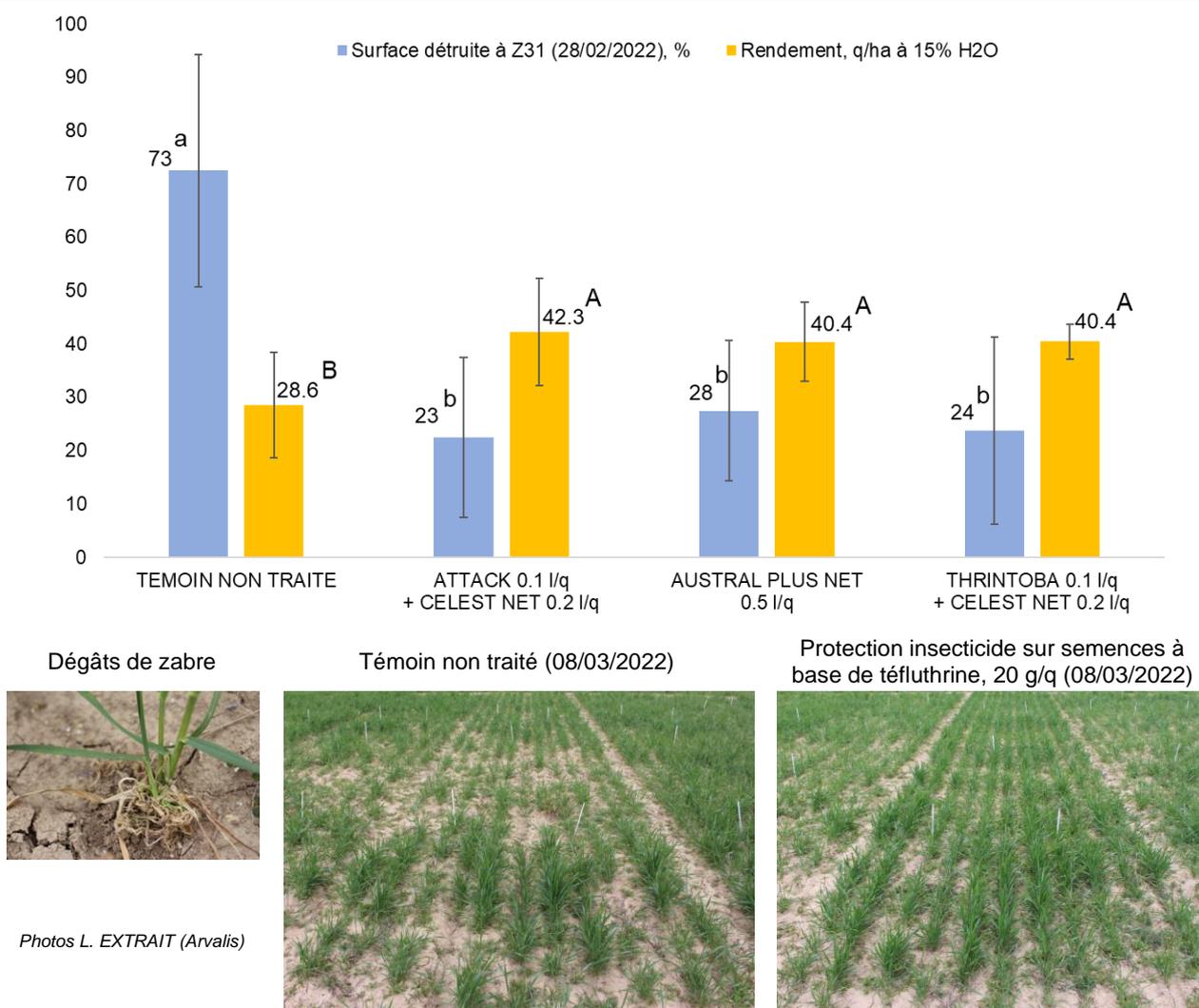
Spécialité	Dose l/q	Substances actives	Pucerons	Cicadelles	Zabre	Taupins	Mouche grise
ATTACK (1) THRINTOBA (1)	0,1	Téfluthrine 200 g/l	▲	▲	■	■	■
AUSTRAL PLUS NET (2)	0,5	Fludioxonil 10 g/l Téfluthrine 40 g/l	▲	▲	■	■	■
LANGIS	0,2	Cyperméthrine 300 g/l	□	□	□	■	■

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 fong-i-insecticide (cf. chapitre protection contre les maladies).

Figure 1 : Dégâts de zabre sur blé dur et intérêts de la protection insecticide des semences à base de téfluthrine sur 1 essai 2021-2022 (Le Cailar- 30).



Lutte contre les limaces

Tableau 1 : Spécialités molluscicides

Spécialité	Substance active	Concentration	Stockage séparé	Application en plein en surface	Application avec la semence (1)	Efficacité (2)
TECHN'O INTENS	métaldéhyde	2,5 %	non	5 kg/ha	4 kg/ha	
GUSTO 3, BALESTA, SURIKATE, OPPOSUM, TASTE	métaldéhyde	3 %	oui	11,5 kg/ha		
ALLOWIN QUATRO, AGRILIMACE EVO (a)	métaldéhyde	4 %	oui	5 kg/ha	4 kg/ha	
CLARTEX NEO (a) (b)	métaldéhyde	4 %	oui	5 kg/ha	4 kg/ha	
ELIREX 110	métaldéhyde	4 %	oui		4 kg/ha	
MAGISEM PROTEC (b)	métaldéhyde	4 %	oui		4 kg/ha	
METAREX INO, AFFUT TECH, HELIMAX PRO (a)	métaldéhyde	4 %	oui	5 kg/ha	4 kg/ha	
XENON PRO (a) (b)	métaldéhyde	4 %	oui	5 kg/ha	4 kg/ha	
CARAKOL BLUE, METALIXON BLUE, SKAELIM BLUE, WARIOR BLUE, LIMARION B, HELITOX B	métaldéhyde	5 %	oui	7 kg/ha		
COPALIM SR, SEMALIM SR	métaldéhyde	5 %	oui	7 kg/ha		
EXTRALUGEC granulés "TECHN'O"	métaldéhyde	5 %	oui	7 kg/ha	7 kg/ha	
GENESIS "TECHN'O"	métaldéhyde	5 %	oui	7 kg/ha	7 kg/ha	
METAREX DUO	métaldéhyde + phosphate ferrique	1 % + 1,62 %	non	5 kg/ha	5 kg/ha	
IRONMAX PRO	phosphate ferrique	2,42 %	non	7 kg/ha	7 kg/ha	
IRONMAX MG, MUSICA	phosphate ferrique	2,42 %	non		7 kg/ha	
FERREX (*), LIMAFER, TURBOPADS, TURBODISQUE	phosphate ferrique	2,5 %	non	6 kg/ha	6 kg/ha	
IRONCLAD	phosphate ferrique	2,96 %	non	7 kg/ha	7 kg/ha	
SLUXX HP, BABOXX	phosphate ferrique	2,97 %	non	7 kg/ha	7 kg/ha	
SEEDMIXX	phosphate ferrique	2,97 %	non		7kg/ha	
ULTIMUS	phosphate ferrique	3 %	non	7 kg/ha	7 kg/ha	

(1) Par épandage dans la raie de semis avec un matériel spécifique monté sur le semoir.

(2) L'efficacité est évaluée dans des essais réalisés en conditions contrôlées et semi-contrôlées qui mesurent la mortalité des limaces et le niveau de consommation du végétal. Ces essais ne prennent pas en compte les critères de localisation de l'application et de qualité des granulés.

(a) Application autorisée dans les 7 jours avant semis

(b) Arrêt de la commercialisation. Date limite d'utilisation et de stockage : 06/10/2022

(*) L'application de la spécialité Ferrex a entraîné une faible mortalité des limaces dans nos conditions expérimentales.

Légende : Efficacité  Moyenne ou irrégulière  Non préconisé par la firme  Manque d'informations

D'après dépliant ARVALIS - Institut du végétal - Mai 2022

Recommandations

La nuisibilité des limaces est difficile à prévoir et à quantifier car elle dépend notamment de facteurs agronomiques tels que l'appétence de la culture, la durée de son stade sensible ou encore sa capacité de compensation (Tableau 2).

Il est donc conseillé d'évaluer au préalable le risque lié à la parcelle, par exemple grâce à la grille de risques établie par l'ACTA et De Sangosse en 1999 (Fiche Ciblage ACTA).

Dans un second temps, il est nécessaire de surveiller régulièrement la présence et l'activité des limaces dans la parcelle. Pour cela, il est recommandé de mettre en place un suivi par piégeage au moins 3 semaines avant le semis et de poursuivre les observations jusqu'à la fin du stade sensible. Une seule observation ponctuelle n'est pas suffisante pour évaluer correctement le risque.

La méthode optimale consiste à disposer 4 pièges tapis (type INRAe de 0,5 m de côté) préalablement humidifiés, en bordure et à l'intérieur de la parcelle, avec un espacement minimum de 5 mètres. Pour éviter de créer des refuges, il est conseillé de changer régulièrement

l'emplacement des pièges ou de retirer les limaces piégées après chaque comptage.

Attention, le nombre de limaces présentes sous les pièges peut être très variable selon les conditions d'observation (heure de la journée, positionnement dans la parcelle, etc).

Enfin, l'activité des limaces étant étroitement liée aux conditions climatiques, il peut être judicieux de consulter les indices de risque associés au modèle climatique limaces de l'ACTA publiés régulièrement dans les BSV.

Lorsque les conditions sont réunies (culture au stade sensible, niveau de population des limaces préoccupant et conditions climatiques favorables à leur activité), un traitement molluscicide peut s'avérer nécessaire. Le

schéma décisionnel présenté ci-dessous permet d'accompagner et de raisonner cette stratégie de lutte.

Dans tous les cas, il faut soigner l'application afin d'apporter la bonne dose, et ce, de façon homogène.

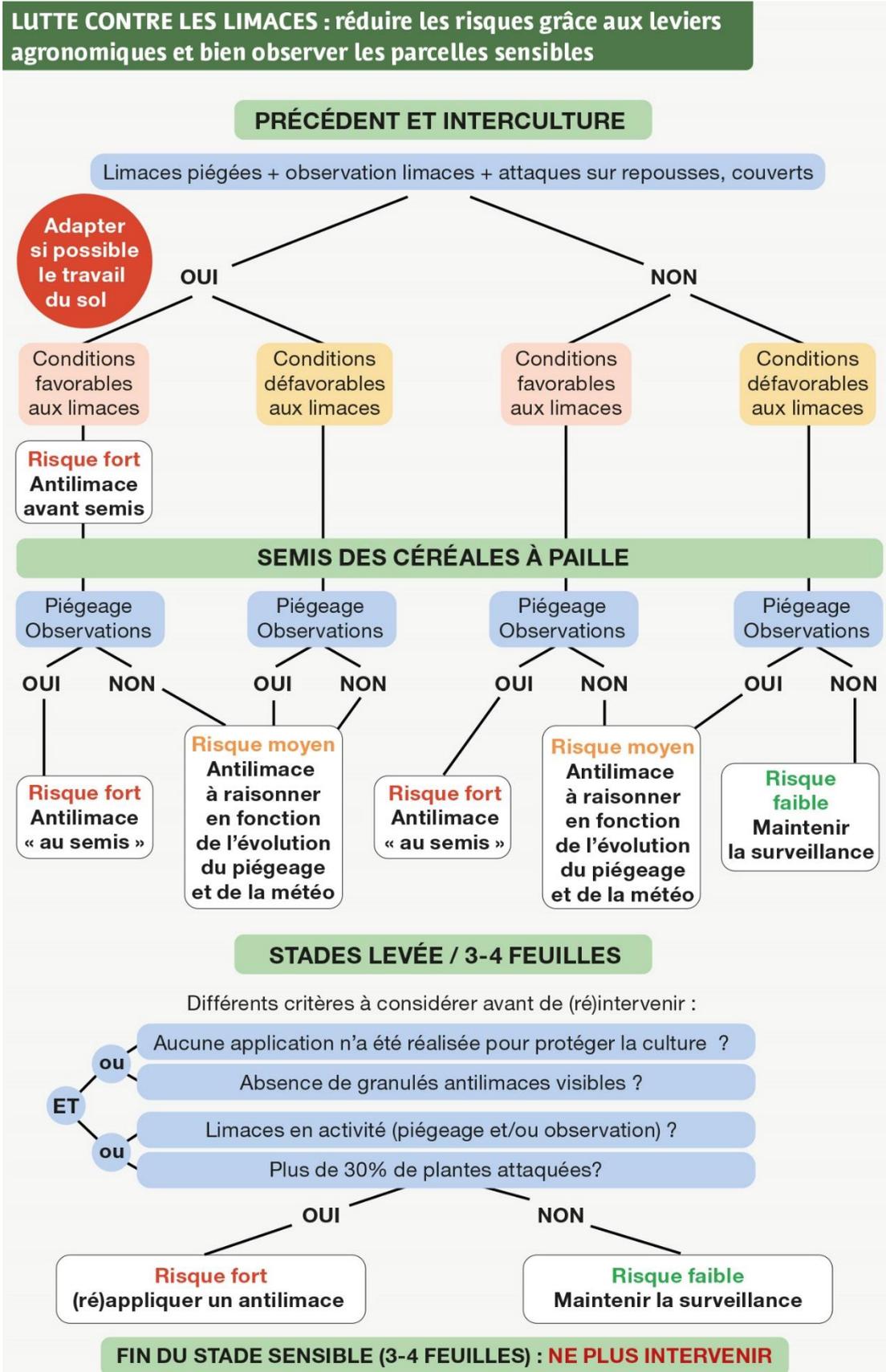
A noter que l'épandage en plein des produits donne généralement de meilleurs résultats.

Ces interventions chimiques ponctuelles ne suffisent pas à réguler les populations de limaces sur le long terme. Pour cela, il est indispensable d'engager sur plusieurs années des moyens de lutte agronomiques tels que la rotation, le choix des espèces en intercultures ou encore le labour et le déchaumage. Ces mesures permettent de perturber le milieu de vie et le développement des limaces et donc, à terme, de réduire le risque pour la parcelle.

Tableau 2 : Différences de sensibilité de certaines cultures vis-à-vis des limaces

Culture	Appétence		Capacité de compensation	Période de sensibilité
	Graine	Plantule		
Blé, avoine, épeautre	++	+	Forte sauf en cas de graines dévorées	De la germination au stade 3-4 feuilles
Orge, triticale		++		
Seigle		+++		

Attention au semis direct laissant les graines en surface accessibles aux limaces ; il est impératif de rouler le sol et d'augmenter un peu la densité de semis en cas de risque potentiel.



Prix indicatif des spécialités

Tableau 1 : Spécialités insecticides

Spécialité	Prix moyen national constaté (1)	Prix culture conseillé € HT / l ou kg	RPD en € / l ou kg
APHICAR 100 EW, CYPERFOR 100 EW, SHERPA 100 EW	≈ 9	12,5	0,3
CYTHRINE L	≈ 45 (2)	≈ 45 (2)	0,3
CYTHRINE MAX, PROFI CYPERMAX, CYPLAN MAX	≈ 8,5 (2)	≈ 8,5 (2)	1,5
DECIS EXPERT, SLPIT EXPERT, KESHET		60,5	0,51
DECIS PROTECH		16,8	0,0765
DELTASTAR, VIVATRINE EW		11,7	0,0765
KARAKAS, ALICANTE, CORDOBA, LAMBDATINE		62,5	0,76
KARATE K, OKAPI liquide, OPEN		16 (2)	0,938
KARATE ZEON, KARATE XFLOW, KUSTI, NINJA PRO, SENTINEL PRO, KARAIËBE PRO		78 (2)	0,76
KARIS 10 CS, SPARK	62,51	70	0,76
LAMBDASTAR, ENVERGURE, ESTAMINA, PROFI LAMBDA 100 CS, TARAK		71	0,76
MANDARIN GOLD, JUDOKA GOLD, TATAMI GOLD, TOLEDE GOLD, COUNTRY GOLD		34 (3)	0,38
MAVRIK FLO, TALITA, MAVRIK SMART, TALITA SMART, KLARTAN SMART		52	0,72
SUMI-ALPHA, GORKI		20 (3)	0,19
TEPPEKI		175	-

(1) Prix / l ou kg en € HT

(2) RPD incluse dans le prix

(3) Hors RPD

Tableau 2 : Spécialités molluscicides

Spécialité	Prix moyen national constaté (1)	Prix culture conseillé (1)	RPD en € / kg (2)
ALLOWIN QUATRO, AGRILIMACE EVO	4,4		0,36
CARAKOL BLUE, METALIXON BLUE, SKAELIM BLUE, WARIOR BLUE, LIMARION B, HELITOX B		3,2	0,45
CLARTEX NEO	4,4		0,36
COPALIM SR, SEMALIM SR		3,8	0,45
ELIREX 110	5,25		0,36
EXTRALUGEC granulés "TECHN'O"		4,0	0,45
FERREX, LIMAFAER, TURBOPADS, TURBODISQUE		4,0	0 (**)
GENESIS "TECHN'O"		4,8	0,45
GUSTO 3, BALESTA, SURIKATE, OPPOSUM, TASTE		3,5	0,27
IRONCLAD		3,1	0 (**)
IRONMAX MG, MUSICA	5,6		0 (**)
IRONMAX PRO	4,5		0 (**)
MAGISEM PROTEC	5,25		0,36
METAREX DUO, HELEXIOM DUO, ALLOWIN DUO	5,0		0,09
METAREX INO, AFFUT TECH, HELIMAX PRO	4,40		0,36
SEEDMIX		5,0	0 (**)
SLUXX HP, BABOXX		4,5	0 (**)
TECHN'O INTENS		4,6	0,225
ULTIMUS		4,5	0 (**)
XENON PRO	4,4		0,36

(1) Prix au kg, en € HT

(2) La substance active métaldéhyde est soumise à la redevance pour pollution diffuse depuis janvier 2021 à hauteur de 9 €/kg de SA

(**) Spécialité à base de phosphate ferrique, substance active non soumise à la Redevance pour Pollution Diffuse (RPD)