

## PROTECTION INTÉGRÉE

# LUTTER CONTRE LA JAUNISSE NANISANTE sans imidaclopride



**L'imidaclopride, insecticide de la famille des néonicotinoïdes, est fréquemment utilisé en traitement de semences sur orge d'hiver contre les pucerons vecteurs de la jaunisse nanisante de l'orge (JNO). La prochaine interdiction de cette famille de substances actives conduit à repenser la protection de la culture.**

Il n'existe pas de traitement contre la JNO quand les plantes sont infectées. La protection s'appuie essentiellement sur la lutte contre les pucerons vecteurs de virus. L'imidaclopride est un insecticide systémique agissant par ingestion. Présent dans la plante lors des piqûres des premiers pucerons, il agit au départ des infestations. Cette protection sera interdite en France à partir du 1<sup>er</sup> septembre 2018 (loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages). En l'absence de tout autre mode de protection équivalent (ou d'une éventuelle dérogation), différents leviers sont à combiner pour protéger les orges en intervenant à trois niveaux : sur les vecteurs, les virus et les plantes.

### Date de semis et choix variétal sont les bases de la lutte préventive

L'activité de vol des pucerons étant élevée par temps chaud et ensoleillé, retarder la date de semis réduit les occasions de colonisation des parcelles. La protection n'est toutefois pas absolue : les vols peuvent se prolonger durant tout l'automne si le temps reste très doux. De même, les populations aptères déjà installées peuvent persister jusqu'aux grands froids et s'avérer très nuisibles même en étant très discrètes, comme à l'automne 2015. Cependant, retarder la date de semis, en adaptant le choix de la variété, abaisse généralement les infestations ; cela ne soustrait pas à la nécessité de surveiller les parcelles pour intervenir si besoin (figure 1). Il ne faut pas non plus

## Observer les pucerons pour intervenir à bon escient

- 1) Suivre les alertes des bulletins de santé du végétal (BSV) : démarrage des vols, persistance des infestations...
- 2) Débuter la surveillance des parcelles dès la levée.
- 3) Observer par beau temps (début d'un bel après-midi) : pucerons bien visibles sur les feuilles (non cachés au pied du feuillage). Privilégier les zones à risque (présence d'une haie, zones historiquement plus infestées).
- 4) Quantifier le taux de plantes habitées par un ou plusieurs pucerons : il est conseillé d'observer 10 plantes sur au moins 5 lignes de semis.
- 5) Appliquer un insecticide, sur des cultures n'ayant pas atteint le stade tallage, quand 10 % des plantes sont habitées par un ou plusieurs pucerons ou, en dessous de ce taux, si la présence de pucerons est supérieure à 10 jours.
- 6) Après tallage, les observations sont plus difficiles (présence possible de pucerons entre les feuilles et au bas des plantes). Tant que les températures restent favorables à l'activité des pucerons, il est recommandé de ne pas relâcher la surveillance, même après un traitement insecticide : les nouvelles feuilles ne sont pas protégées. Le renouvellement du traitement peut être nécessaire en présence de nouvelles infestations si les prévisions météorologiques restent favorables au développement des colonies.

oublier que les semis trop précoces exposent la culture au piétin échaudage, à la maladie des pieds chétifs (transmise par des cicadelles à l'automne) et aux infestations de graminées : raisons de plus pour ne pas semer trop tôt.

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 2*). Il reste recommandé de ne pas semer trop tôt ces variétés, d'autant plus qu'elles n'apportent aucune protection contre la maladie des pieds chétifs. L'offre s'est récemment enrichie avec, en complément des variétés Amistar et Domino, trois nouvelles inscriptions au catalogue français : Margaux (débouché brassicole en cours de validation technologique), Hexagon et KWS Borrelly, escourgeons fourragers précoces. D'autres variétés à 6 rangs sont inscrites au catalogue européen avec le caractère de tolérance à la JNO (Rafaela, Hirondella).

### Une lutte curative efficace sous certaines conditions

Les traitements insecticides foliaires à base de pyréthrinoides ne pénètrent pas dans la plante. Ils n'ont pas d'action préventive et agissent essentiellement par contact. Leur efficacité est

**SEMIS PRECOCES : les infestations par les pucerons sont fortement accrues**

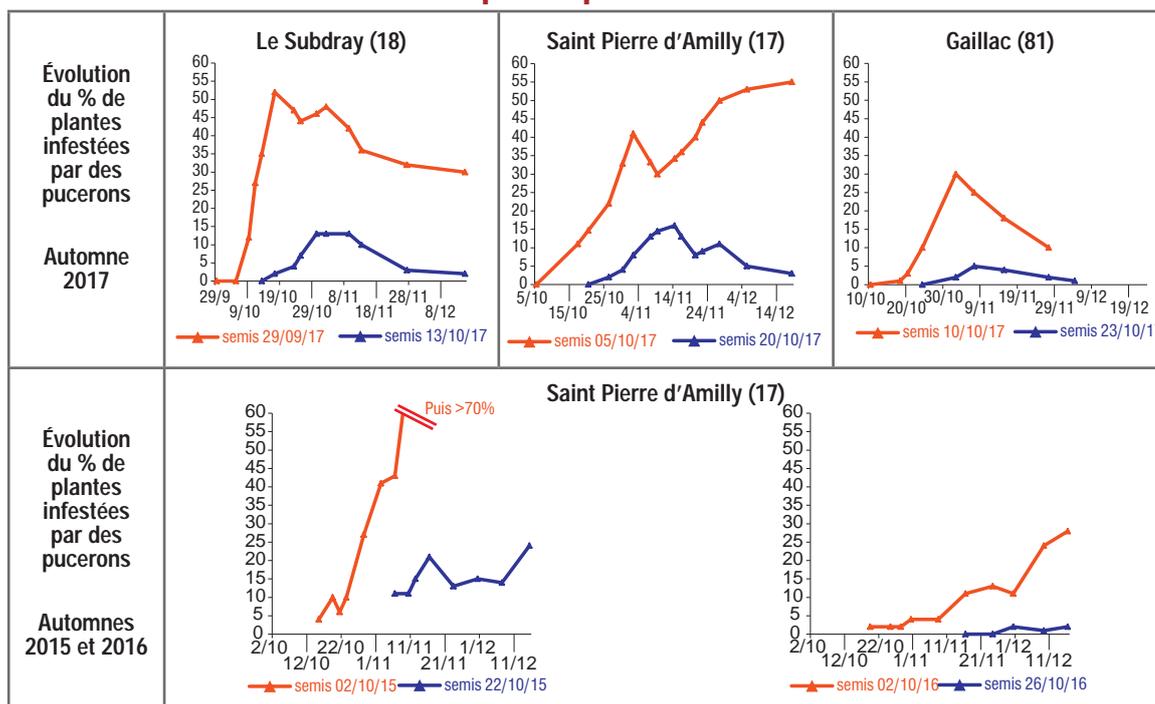


Figure 1 : Évolution des infestations de pucerons sur témoin sans protection insecticide selon deux dates de semis. Source Arvalis, campagnes 2016 et 2017 (un site), campagne 2018 (trois sites).

directement liée à la présence de pucerons. Un suivi des parcelles est de ce fait nécessaire, avec des observations répétées dans de bonnes conditions (*encadré*). La persistance des produits est relativement courte et insuffisante quand les vols se prolongent (semis précoces). De plus, et surtout, les nouvelles feuilles apparues après le traitement ne sont pas protégées. Or l'orge se caractérise par un rythme rapide d'apparition de nouvelles feuilles (85 °C entre le dégainement de deux feuilles successives d'orge contre 100 °C pour le blé). Les insecticides autorisés (*tableau 1*) peuvent présenter des écarts d'efficacité face à de fortes infestations. Ils se caractérisent également par des contraintes spécifiques : ZNT, nombre maximum d'applications, délai entre deux applications et phrases de risque pouvant engendrer

des restrictions en mélange, notamment avec les herbicides. Il est déconseillé d'ajouter de façon systématique un insecticide à un herbicide : un traitement trop précoce est une assurance illusoire. Cependant, il arrive que des pucerons soient présents quand la culture nécessite un traitement herbicide. Il conviendra alors de s'assurer que le mélange est autorisé. Les insecticides agissant par contact, il apparaît préférable de les appliquer avec un fort volume de bouillie. 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



Les virus de la JNO sont transmis de plante à plante par des pucerons s'alimentant sur des graminées.

**INSECTICIDES : des caractéristiques bien spécifiques**

Substances actives	Spécialités commerciales	Substance active (concentration)	Nb max applications	Délai entre applications	DRE (h)	ZNT (m)	Pucerons feuillage automne	Cicadelles
alphanéthrine	FASTAC	50 g/l	2	-	48	5	0,2 l	0,2 l
	MAGEOS MD	15 %	2	-	6	5	0,07 kg	0,07 kg
cyperméthrine	CYTHRINE L	100 g/l	1	-	24	20	0,25 l	
	CYTHRINE MAX	500 g/l	1	-	24	20	0,05 l	
cyperméthrine + chlorpyrifos-méthyl	DASKOR 440	40 g/l + 400 g/l	1		24	20	0,75 l	
deltaméthrine	DECIS EXPERT	100 g/l	2	-	24	20	0,075 l	0,075 l
	DECIS PROTECH	15 g/l	2	14 j	6	20	0,5 l	0,5 l
esfenvalérate	MANDARIN PRO	50 g/l	2	-	6	5	0,125 l	0,125 l
	SUMI-ALPHA	25 g/l	2	-	48	5	0,25 l	0,25 l
gamma-cyhalothrine	NEXIDE	60 g/l	3	14 j	48	20	0,075 l	
lambda-cyhalothrine	KARATE ZEON	100 g/l	3	-	48	50	0,075 l	0,075 l
	KARAKAS	100 g/l	2 (automne)	-	6	50	0,075 l	
lambda-cyhalothrine + pyrimicarbe	KARATE K	5 g/l + 100 g/l	2	-	48	5	1 l	
tau-fluvalinate	MAVRIK FLO	240 g/l	3	-	6	5	0,2 l	0,2 l
zétacyperméthrine	FURY 10 EW	100 g/l	2	-	48	20	0,15 l	0,15 l

Bonne efficacité
Efficacité moyenne
Non autorisé sur la culture

Usage autorisé

**Tableau 1 : Principales spécialités autorisées sur orge pour lutter en végétation contre les vecteurs de viroses.** Source : dépliant Arvalis « Protection des semences, lutte contre les ravageurs et la verse », mai 2018.

## TOLÉRANCE VARIÉTALE : un levier très efficace mais non total contre la JNO

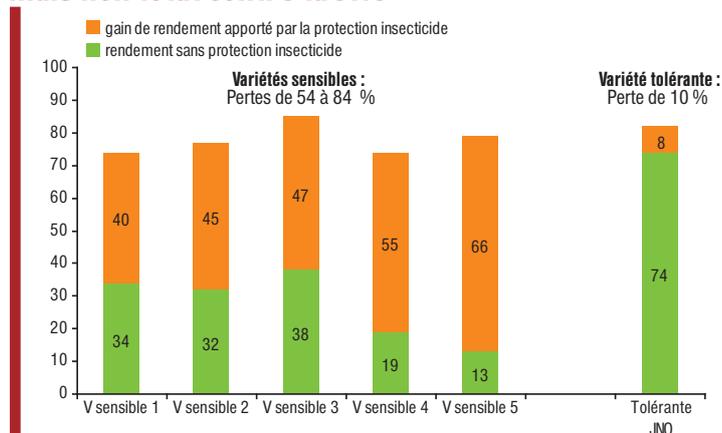


Figure 2 : Écarts de rendement entre variétés sans protection insecticide et gains engendrés par la protection. Source Arvalis, moyennes de deux essais 2015 et 2016 (Montans - 81).

pas encore été détectée en France. Cette famille chimique est donc à préserver en utilisant les produits à bon escient.

Deux spécialités, Daskor 440 et Karaté K, associant une pyrèthrine et un insecticide d'une autre famille, sont également disponibles pour lutter contre les pucerons vecteurs de JNO. Leur utilisation, en alternance avec des pyrèthri- noïdes, contribue à abaisser le risque de développement d'une résistance. Dans les essais en cours, ces produits affichent, à leur dose d'homologation, une efficacité comparable à celle de la référence Karaté Zéon.

### Protection contre les autres ravageurs

L'application d'imidaclopride sur les semences apportait une protection contre les cicadelles vectrices des virus WDV, responsables de la maladie

↗ **31 q/ha en moyenne de nuisibilité**

La JNO est due à différents virus de la famille des *Luteoviridae*. Les analyses moléculaires (RT-PCR), réalisées ces dernières années au laboratoire de pathologie végétale d'Arvalis, détectent la présence de plusieurs espèces virales : BYDV-PAV, -MAV, -SGV, et, avec une moindre fréquence, BYDV-RMV et CYDV-RPV. Ces virus se multiplient dans le phloème, entravent la circulation de la sève et inhibent la photosynthèse. Il en découle une faible croissance des racines, une mortalité de certaines plantules ou un tallage réduit, une réduction du nombre d'épis et un mauvais remplissage des grains. Cette maladie affecte fortement le rendement de l'orge, ainsi que la qualité de la récolte. Les symptômes apparaissent plus rapidement que sur le blé et sont plus graves (perte de plantes et d'épis/m<sup>2</sup> accrus). Lors des 28 essais conduits par Arvalis de 2000 à 2017, la perte de rendement sur orge d'hiver varie de 3 à 95 %, avec une valeur moyenne de 31 q/ha.



Les pucerons sont des vecteurs très efficaces des virus de la JNO grâce à leurs possibilités élevées de dissémination (formes ailées) et de multiplication (parthénogénèse).

des pieds chétifs. Cette virose, mieux connue sur le blé et dans son berceau historique (Centre, Est), est également préjudiciable à l'orge. À ce jour, elle s'avère moins fréquente sur cette culture et moins nuisible que la JNO. À l'automne, les cicadelles, très mobiles, seront également à surveiller. Elles sont plus actives pendant les heures chaudes et ensoleillées. Les semis précoces sont plus exposés aux infestations : la date de semis est un levier efficace. Il est d'autant plus à prendre en considération que la lutte insecticide en végétation contre les cicadelles a une efficacité partielle et que leur présence est souvent conjointe à celle des pucerons. Le traitement peut être déclenché à l'aide du piégeage de cicadelles sur plaque engluée jaune. L'intervention est conseillée quand les captures hebdomadaires dépassent trente individus. Une observation directe des cicadelles sur la parcelle peut également déclencher le traitement. Aucune variété tolérante ou résistante à la maladie des pieds chétifs n'est à ce jour disponible.

Le retrait de la protection des semences à base d'imidaclopride peut rendre à nouveau visible la présence de ravageurs du sol, comme les taupins ou le zabre des céréales, et leurs dégâts. Les larves vivent dans le sol et se développent au détriment des cultures. En situation exposée à un risque de taupin (historique des attaques dans la parcelle), la protection pourra s'appuyer sur un traitement des semences à base de téfluthrine ou de cyperméthrine. Vis-à-vis du zabre des céréales, seuls les traitements à base de téfluthrine sont disponibles ; ils sont à associer aux leviers agronomiques (succession culturale, travail profond du sol).

### À l'étude pour demain

Le retrait de la famille des néonicotinoïdes nécessite l'émergence de nouvelles stratégies de lutte contre les jaunisses virales. Des projets de recherche sont déjà engagés chez Arvalis, d'autres programmés pour les prochaines campagnes,

## Une virose transmise de plante à plante

Les virus de la JNO sont transmis de plante à plante par des pucerons s'alimentant sur des graminées. Différentes espèces de pucerons peuvent transmettre des particules virales, de façon plus ou moins efficace.

Les pucerons ailés, qui arrivent sur les jeunes plantes d'orge après s'être nourris sur des plantes infectées (repousses de céréales à paille, graminées cultivées ou sauvages), introduisent les virus dans la parcelle lors de leurs piqûres alimentaires. Les femelles contaminent ainsi les plantes sur lesquelles elles produisent, par parthénogénèse, des pucerons femelles aptères, elles-mêmes déjà porteuses de jeunes pucerons.

Ce mode de reproduction entraîne une augmentation rapide et élevée des populations. Les jeunes larves aptères se nourrissent sur ces plantes infectées, acquièrent à leur tour les virus et contaminent les plantes voisines : elles provoquent ainsi la dissémination de l'infection virale dans la parcelle (foyers de JNO). Des populations élevées de pucerons aptères vont favoriser l'apparition de pucerons ailés, aptes à migrer vers d'autres champs. Sur une parcelle, des ailés peuvent arriver à différents moments et introduire de nouveaux virus alors que la dissémination virale est déjà amorcée par la descendance aptère des premiers ailés.

Des automnes doux et prolongés accroissent fortement le risque de JNO, avec une augmentation de l'intensité et de la durée des vols et de l'activité de reproduction, donc du taux de plantes infectées. Face à ces mécanismes épidémiologiques complexes, le risque à la parcelle est difficilement prévisible : infestations par des ailés venus de foyers éloignés ou très proches, capacité élevée de multiplication et survie possible des pucerons jusqu'aux grands froids (de -5 à -12 °C selon les espèces).

De plus, la gravité de l'infection dépend de la culture, du stade à l'infection et de la sensibilité des plantes.

La cicadelle *Psammotettix alienus*, est un petit insecte très mobile, souvent présent avec les pucerons, qui transmet la maladie des pieds chétifs.



© M. Bonnier - ARVALIS-Institut du végétal

avec des partenariats variés (Inra, Terres Inovia, ITB, organismes économiques, etc.). Ils reposent, d'une part, sur la connaissance et l'évaluation des risques et, d'autre part, sur l'élaboration de nouveaux moyens et de nouvelles méthodes de lutte. L'identification du risque à la parcelle, à l'aide d'outils de diagnostic optimisés, nécessite au préalable la caractérisation de la diversité des virus, ainsi que l'analyse comparative de différents outils. L'évaluation du risque annuel grâce à l'élaboration d'outils de prévision implique d'identifier les facteurs de risque de viroses dans différents scénarios de climats et d'environnements (avec différents pucerons et virus) pour établir et valider une grille d'analyses de risque.

Les travaux concernant la lutte indirecte visent l'abaissement des risques de viroses par la voie génétique (identification de nouvelles tolérances ou résistances) et par l'étude des mécanismes de propagation, avec évaluations au champ. Des travaux de ce type sont déjà initiés dans le cadre du projet FSOV JNOrges démarré à l'automne 2016<sup>(1)</sup>. Un autre axe de la lutte indirecte est l'abaissement des infestations de pucerons à l'aide de plantes de service : identification des plantes et de leurs possibles effets, puis étude de leur mise en œuvre au champ.

Les travaux concernant la lutte directe contre les pucerons sont bien sûr poursuivis. À l'aide de tests, en laboratoire ou au champ, il s'agit d'identifier et d'évaluer de nouveaux produits, conventionnels ou de biocontrôle, et d'étudier leur combinaison avec différents leviers pour optimiser la lutte contre la JNO.

(1) Voir Perspectives Agricoles n° 444, mai 2017, p. 24.

Des programmes de recherche sont mis en œuvre, en particulier sur les stations Arvalis du Magneraud, du Chaumoy et de Montans, afin d'aboutir à de nouvelles stratégies de lutte contre la JNO.



© ARVALIS-Institut du végétal

Nathalie Robin - n.robin@arvalis.fr  
ARVALIS-Institut du végétal