

Traitement de semences des céréales à paille

Une protection toujours incontournable

Réaliser de fausses économies de protection des semences peut être lourd de conséquences économiques et environnementales, immédiates ou à plus long terme. La protection des semences permet de protéger la plante à la fois contre les principales maladies transmises par les semences ou présentes dans le sol (carie, charbon, fusarioses, piétin échaudage...) et contre les ravageurs aériens (pucerons, cicadelles) ou les ravageurs du sol (taupins, mouche grise, zabre).

Nathalie Robin
n.robin@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS – Institut du végétal

La carie commune

Un risque toujours présent

La carie commune est une maladie à très fort pouvoir de propagation. Elle est dommageable sur les plans qualitatif, quantitatif et environnemental. Elle doit être contrôlée de très près.

La carie a fortement régressé avec la généralisation de traitements de semences efficaces qui ont permis de la contrôler. Pour autant, elle est restée présente à l'état sporadique, prête à reprendre son extension grâce à son très fort pouvoir de propagation.

L'absence d'étude systématique sur la répartition de ce champignon interdit toute vision quantifiée du parasite. Aujourd'hui, la maladie semble être de plus en plus présente et préoccupante, ce qui nécessite de lui accorder un intérêt sans relâche.

L'absence de désinfection chimique des semences est un facteur favorable à la recrudescence de la maladie. Mais la mauvaise application du traitement de semences, ou le choix mal adapté du produit de traitement, peuvent égale-

ment être à l'origine de sa présence chronique.

De lourdes conséquences

Au-delà du caractère épidémique de cette maladie, son incidence économique est considérable puisque la présence de spores de carie sur le grain récolté induit son déclasserment. De plus, chaque grain carié est un grain perdu pour la récolte.

▶ La contamination par le sol représente la situation la plus grave car ce champignon peut se conserver pendant de nombreuses années.

Concernant la production de semences, la carie est évidemment rédhitive. Pour contenir la carie du blé, la filière semences certifiées pro-

pose la mise en place d'une nouvelle réglementation. Tout lot de semences de blé tendre, non traité avec un produit homologué pour lutter contre la carie, destiné à l'ensemencement par l'utilisateur final, devra répondre à la norme de 0 spore de *Tilletia sp.* dans l'échantillon soumis à l'analyse de certification. La section CTPS céréales à paille a dernièrement approuvé cette proposition de modification du règlement technique de certification céréales. Cet avis favorable a été transmis au ministère et les textes réglementaires pourraient paraître avant le début de la prochaine campagne de certification.

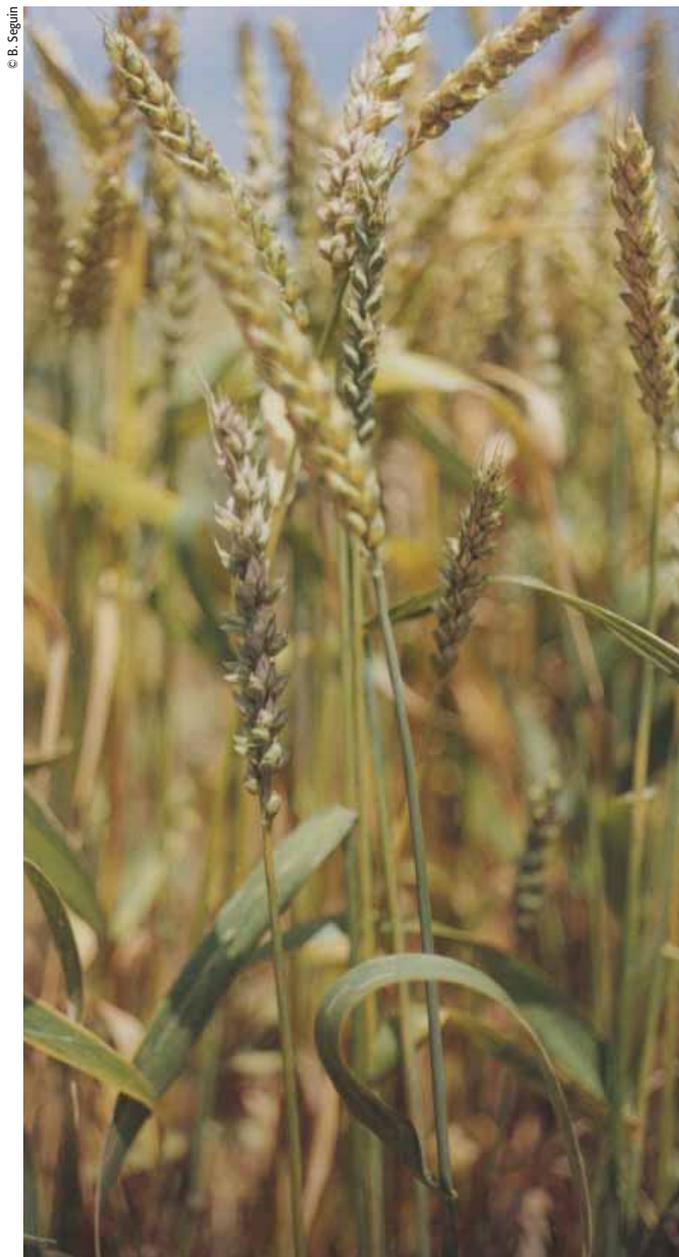
Différents moyens de lutte

En agriculture conventionnelle, la lutte contre cette maladie, préventive ou curati-

ve, ne passe que par le traitement de semences. Il n'existe pas de solution de rattrapage en végétation. Le choix d'un traitement de semences doit être adapté à l'origine de la contamination (semences ou sol), et il doit être correctement réalisé.

La contamination par le sol représente la situation la plus grave car ce champignon peut se conserver pendant de nombreuses années. Et ce d'autant plus qu'il n'existe pas de méthode de diagnostic au niveau de la parcelle permettant de déceler la présence de cette maladie avant le semis. Le seul moyen de lutte efficace permettant un contrôle total de la maladie consiste en l'utilisation de traitements de semences systémiques, avec des produits formulés avec des triazoles: Celest Gold (difénoconazole), Redigo (prothioconazole), Kinto TS ou Seman TS (triticonazole), Sibutol A ou Gaucho/Ferial blé (bitertanol), Jockey Flexi ou Jockey Plus AB (fluquinconazole).

La transmission par la semence est la voie dominante de la contamination. L'utilisation d'un traitement de semences fongicide bien appliqué reste la seule solution efficace qui permet de se prémunir de ce risque vis-à-vis des semences. Plusieurs produits sont disponibles et efficaces:



gamme Celest (fludioxonil), Vitavax 200 FF (carboxine + thirame)... Bien sûr, les différents produits efficaces dans le cas d'une contamination par le sol le sont également dans le cas d'une contamination par les semences.

En agriculture biologique, il n'existe pas à ce jour de traitement de semences homologué contre la carie. Le produit Tillecure (à base de farine de moutarde) fait l'objet d'études expérimentales afin de confirmer son niveau d'efficacité.

Dans le cadre des moyens alternatifs de lutte contre la carie, l'agriculteur pourrait, pour se prémunir contre ce risque, utiliser les résistances génétiques. Les études réalisées en 2001 par ARVALIS - Institut du végétal ont permis de mettre en évidence la tolérance à la carie de certaines variétés de blé tendre (Crousty, Levis), aussi bien en situation de sol contaminé qu'en situation de semences contaminées. L'étude de la caractérisation variétale est aujourd'hui poursuivie avec de nouvelles listes variétales pour identifier les différences de comportement face à cette maladie. ■

L'épi carié est plus petit et de couleur bleutée par rapport à un épi sain.

Trois caractéristiques pénalisantes

La carie commune, due à *Tilletia caries*, se caractérise par un très fort pouvoir de pollution, une durée de conservation importante et une manifestation tardive.

Un grain carié peut contenir jusqu'à 9 millions de spores, or seules 30 à 40 spores suffisent pour contaminer expérimentalement un grain sain (R. Champion, 1997). Lors du battage, les grains cariés libèrent les spores qui iront contaminer les grains sains ainsi que le sol ayant supporté cette récolte cariée. Le vent peut disperser les spores sur plusieurs centaines de mètres (et participer à la contamination des parcelles voisines). L'utilisation de matériel non désinfecté

(moissonneuse-batteuse, sacs...) ayant été en contact avec une récolte cariée peut également être à l'origine de la dissémination de la maladie.

Une durée de conservation importante
Des expériences récentes montrent que les spores se conservent **au moins 5 ans dans le sol.**

Dans nos régions, les conditions de semis d'automne relatives à la température et à l'humidité du sol sont souvent réunies pour que les spores de carie germent et pénètrent dans le coléoptile du blé avant la levée. C'est à partir du stade **deux feuilles que le blé devient résistant.** À ce stade, le mycélium ne peut plus pénétrer la plantule dont les parois sont trop épaisses.

Les premiers symptômes apparaissent à la fin montaison. Les plantes infectées, d'une couleur bleutée, peuvent être plus courtes. La maladie se manifeste plus nettement **après l'épiaison.** Les tiges et les épis ont toujours une couleur vert bleuâtre et les glumes sur les épis s'écartent pour laisser apparaître des grains de forme arrondie et de couleur vert olive. À maturité, ces grains, de forme sphérique, brunissent et donnent à l'épi malade un aspect ébouriffé. Ce sont ces graines qui s'écrasent au battage, libérant les spores qui se placeront dans le sillon ou aux extrémités des graines saines qui deviennent brunâtres. On dit alors que les grains sont boutés.

Daniel Caron

© D. Caron, ARVALIS-Institut du végétal



Les champignons responsables sont facilement contrôlés par la protection fongicide des semences, mais également par des moyens mécaniques tel le triage.

Qualités des semences

Contre les fusarioses

Les fusarioses affectent la faculté et l'énergie germinatives des semences. Elles provoquent des manques à la levée et des fontes de semis.

Les champignons responsables des fusarioses sont facilement contrôlés par la protection fongicide des semences, mais également par des moyens mécaniques tel le triage. Plus en amont, les conditions climatiques dès l'épiaison (facteur année) et la protection fongicide en végétation sont les facteurs déterminants de la qualité de la production.

Ces deux dernières années, les conditions climatiques ayant été globalement peu favorables au développement des fusarioses des épis, les

Un des atouts de la protection fongicide des semences : elle permet, dans la majorité des cas, de se prémunir avec un seul produit contre la carie et les fontes de semis ou manques à la levée provoquées par les fusarioses ou la septoriose (*S. nodorum*) sur blé.

récoltes de blé ont présenté en général une bonne qualité sanitaire. À ce jour, il est prématuré de se prononcer sur la qualité sanitaire de la récolte à venir.

Fourchettes indicatrices de prix des traitements de semences en €/quintal de semences traitées (tab. 1)

Semences traitées industriellement		Semences traitées à la ferme	
Fongicide			
CELEST	6,7 €/q	CELEST REV	7,2 €/q
CELEST GOLD	7,35 €/q		
CELEST ORGE	11,3 €/q	CELEST ORGE	12,7 €/q
KINTO TS	6,5 - 7,0 €/q	SEMAN TS	6,5 - 7,0 €/q
PALLAS	6,2 - 6,7 €/q		
REDIGO	7,5 - 8,0 €/q	REDIGO	Non communiqué à ce jour
SIBUTOLA	6,7 - 6,9 €/q	SIBUTOLA	6,8 - 7,0 €/q
VITAVAX 200 FF	5,5 - 6,5 €/q	VITAVAX 200 FF	5,5 - 6,5 €/q
Fongicide + anti piétin-échaudage, ou anti-piétin échaudage seul (1)			
JOCKEY FLEXI	22 €/q		
JOCKEY PLUS AB	28 €/q	JOCKEY PLUS AB	28 €/q
LATITUDE (1)	26,6 - 27,0 €/q	LATITUDE (1)	26,6 - 27,0 €/q
Fongicide + insecticide			
AUSTRAL PLUS	18,9 €/q	AUSTRAL PLUS	20,7 €/q
GAUCHO BLE	25,0 - 26,0 €/q	FERIAL BLE	26,6 - 27,6 €/q
GAUCHO ORGE	30,1 - 31,1 €/q	FERIAL ORGE	31,8 - 32,8 €/q

Le contrôle de la qualité des semences s'effectue au laboratoire (tests gélose, méthode chaud/froid sur malt après désinfection des échantillons à l'hypochlorite de sodium). Il permet de connaître la nature des champignons présents et le niveau de contamination des semences.

Il existe de nombreux pro-

duits disponibles sur le marché en protection fongicide des semences (cf. le dépliant « *Insecticides, traitements de semences et régulateurs de croissance des céréales à pailles* » édité conjointement par ARVALIS - Institut du végétal et le Service de la Protection des Végétaux).

(suite page 52)

Mouche grise, taupins et zabre Assurer la protection

La nuisibilité de la mouche grise, du taupin et du zabre est fonction de l'importance des populations adultes mais surtout des populations larvaires et du stade de la culture.

La mouche grise des céréales, à caractère endémique, affecte essentiellement le nord de la France et la région Centre. La connaissance des seuils de nuisibilité (par suivi des captures d'adultes, avertissements agricoles) permet de guider, à chaque campagne de semis, la décision d'opter pour des solutions agronomiques et/ou de pratiquer une protection insecticide des semences. Le seul traitement de semences homologué pour lutter contre ce ravageur est Austral Plus

(0,5 l/q). Aucun rattrapage en végétation n'est possible.

Les dégâts de taupins, en recrudescence sur diverses productions, sont observés dans différentes régions de France. L'espèce à cycle court plus nuisible (*Agriotes sordidus*) est davantage présente dans le sud de la France, mais d'autres foyers ont pu être observés récemment dans d'autres régions, notamment en région Ouest. Les espèces à cycle long (*A. lineatus*, *A. sputator*) sont généralement plus présentes en région

Ouest, Centre et Nord. Si les seuils de nuisibilité sont identifiés (méthodes des pots pièges), la mise en place de ces piègeages reste lourde pour l'agriculteur et donc difficilement utilisable.

Deux traitements de semences sont homologués sur céréales à paille, à base de téfluthrine (Austral Plus) ou d'imidaclopride (Gaucho/Ferial). Leur efficacité est moyenne, notamment en cas d'attaque tardive. Le fipronil devrait être inscrit sur la liste positive des substances acti-



© P. Taupin, ARVALIS - Institut du végétal

Lorsque les seuils de nuisibilité existent, ils permettent de guider la décision de protéger ou non les semences contre les ravageurs du sol. D'autres alternatives existent, telles que les pratiques culturales comme le travail du sol, la date et la densité de semis ; elles sont à associer à la protection des semences pour améliorer le contrôle de ces ravageurs.

ves utilisées en Europe pour un usage en traitement de semences. Il reviendra à chaque Etat membre de procéder en-

Protection fongicide : la gamme évolue

Depuis 2002 et l'homologation du Latitude contre le piétin échaudage, aucun nouveau produit de traitement de semences n'avait fait son apparition sur le marché. Avec l'homologation en juin 2006 de Redigo, une nouvelle substance active est disponible.

Ce produit, formulé avec une seule substance active, permet de couvrir les principales maladies conventionnelles des semences de céréales à paille (soit 13 usages) pour une seule formulation et un seul dosage (0,1 l/q, soit 10 g de prothioconazole/quintal de semences). C'est un fongicide seul, non associé à un répulsif corbeaux.

Son arrivée sur le marché pour la prochaine campagne

s'annonce prometteuse pour le concept de la protection des semences.

Les résultats obtenus dans le cadre du réseau d'essais ARVALIS - Institut du végétal mettent en évidence une bonne efficacité sur fusario-

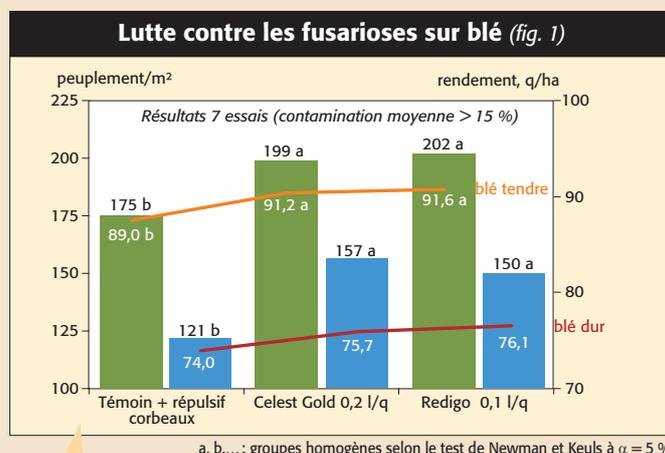
ses, équivalente à celle de Celest Gold, référence retenue par le Comité d'Etudes Biologiques dans les essais officiels. Redigo présente de très bons résultats vis-à-vis de la carie en situation de semences contaminées ou de sol

contaminé (équivalence Celest Gold). En terme de sélectivité, les résultats obtenus dans nos expérimentations sur blé tendre situent Redigo au même niveau que la référence Celest Gold.

■

REDIGO (Bayer Cropscience)
AMM n°2060127

- **Formulation :** FS Suspension concentrée pour semences, 100 g/litre de substance active
- **Substance active :** nouvelle : prothioconazole
- **Famille chimique :** triazolinthiones (assimilé triazole)
- **Mode d'action :** par systémie localisée, principalement racinaire
- **Bonne solubilité :** assimilation rapide dans la plante par les racines



Une bonne efficacité, similaire à celle de Celest Gold, sur blé tendre et sur blé dur.



Si les seuils de nuisibilité des taupins sont identifiés, la mise en place des piègeages reste lourde.

Pucerons et cicadelles

Une vigilance nécessaire

Les préjudices causés par les pucerons et cicadelles sont essentiellement liés aux viroses qu'ils transmettent à la plante lors de leurs piqûres : jaunisse nanisante de l'orge (pucerons) et maladie des pieds chétifs (cicadelles).

suite à la réhomologation des spécialités.

Quant au **zabre**, sa présence est plus marquée en zone océanique nord, avec des dégâts à l'automne, et dans le Sud où les attaques les plus graves sont au printemps.

Les attaques restent difficilement prévisibles, aucun seuil de nuisibilité n'est défini à ce jour. Il existe des traitements de rattrapage en végétation, mais leur efficacité est inférieure à celle du traitement de semences homologué sur céréales à paille (Austral Plus). ■

© C. Rouillon, ARVALIS-Institut du végétal



Symptômes du virus de la JNO sur orge d'hiver.

- **Profil toxicologique:** Xn (nocif)
- **Classification environnement:** N (dangereux pour l'environnement)
- **Phrases de risque:** R 51, R 53, R 43, R 63
- **Dose:** unique, 0,1 litre/quintal, soit 10 g prothioconazole/q
- **Gamme:** marché industriel et marché fermier
- **Prix indicatif (fourchette):** 7,5 - 8,0 €/q pour le marché industriel
- **Usages:**
 - blé: carie (sol et semence), fusarioses (*F. roseum* et *M. nivale*), septoriose (*S. nodorum*), charbon nu.
 - orge: helminthosporiose (*H. gramineum*), charbon couvert, fusarioses.
 - triticales: fusarioses, septoriose (*S. nodorum*).
 - avoine: charbon couvert de l'orge, charbon nu, fusarioses.
 - seigle: fusarioses.

Le virus BYDV (Barley Yellow Dwarf Virus) responsable de la jaunisse nanisante de l'orge (JNO) est un des virus qui cause le plus de dommages sur céréales. Il affecte principalement les orges d'hiver semées tôt. Les dégâts peuvent atteindre 25 à 30 q/ha.

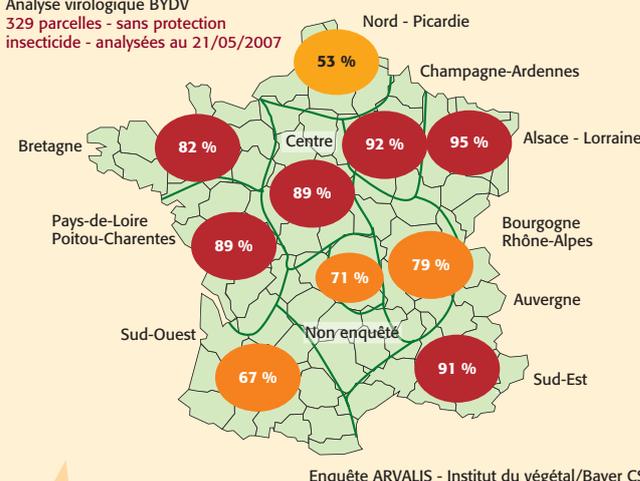
Plus la plante est jeune, plus elle est sensible: une attaque au stade 1 feuille peut entraîner la disparition du pied et la nécessité de réimplantation de la culture.

La maladie peut également affecter les orges de printemps.

Sur blé, les symptômes se manifestent plus tardivement

Cartographie virose JNO sur blé, orge et autres céréales, campagne 2006 - 2007 (% de parcelles atteintes) (fig. 2)

Analyse virologique BYDV
329 parcelles - sans protection
insecticide - analysées au 21/05/2007



Enquête ARVALIS - Institut du végétal/Bayer CS

83 % des parcelles enquêtées présentent le virus de la JNO.

et les pertes occasionnées avoisinent les 10 q/ha.

La lutte contre le pathogène passe par des méthodes culturales telles que le choix de la date de semis (en fonction du risque pucerons), mais aussi et surtout par la lutte chimique contre les pucerons vecteurs de virus.

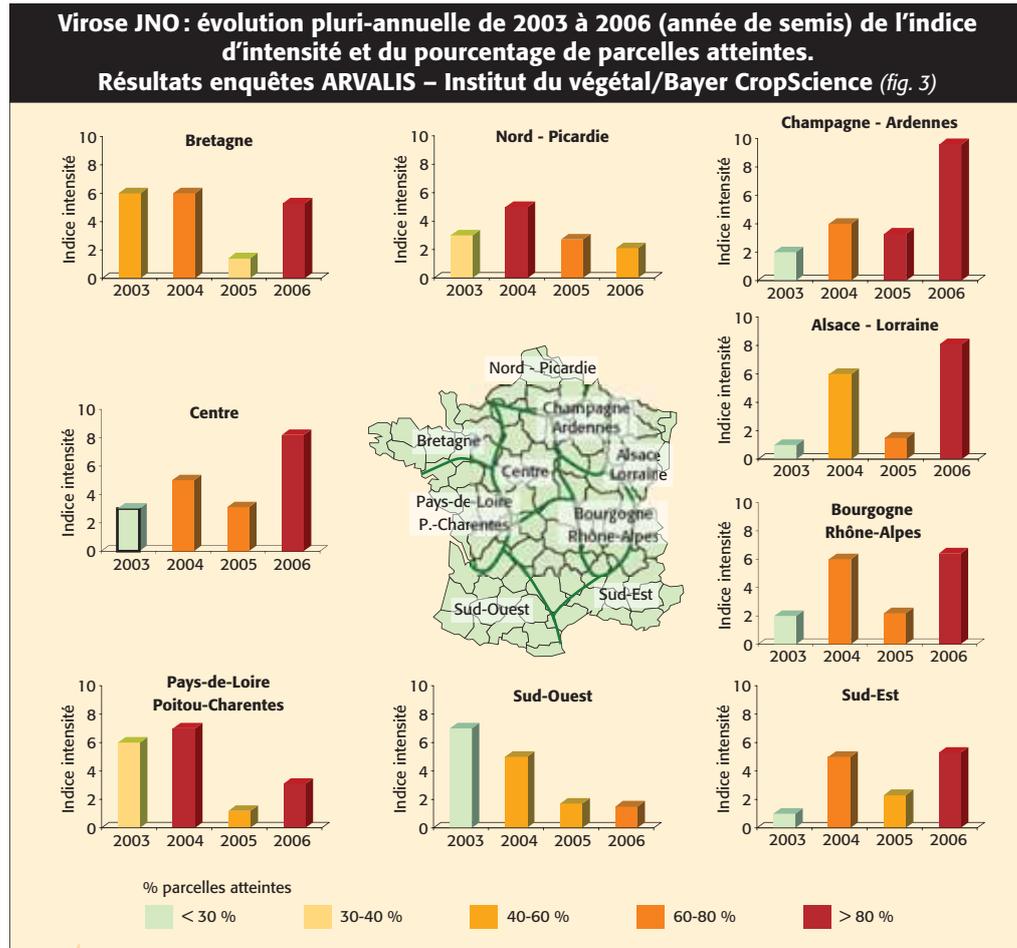
Cette lutte chimique peut s'envisager par un traitement foliaire ou par la protection insecticide des semences avec, actuellement, une seule substance active disponible: l'imidaclopride (Gaucho ou Ferial orge, 0,2 l/q, Gaucho ou Ferial blé, 0,4 l/q). L'intérêt d'une telle protection n'est plus à démontrer: elle permet de gérer le risque de façon préventive, de réaliser des semis dans des situations à risque, d'assurer une protection jusqu'au maximum au stade 5 feuilles, d'économiser du temps de surveillance et de main-d'œuvre pour les traitements foliaires.

De nouvelles substances actives de protection insecticide des semences, telles la clothianidine et le thiamethoxam, inscrites à l'annexe 1 et homologuées dans différents pays étrangers sont toujours en attente d'homologation en France.

Une campagne 2006/2007 favorable aux pucerons

L'automne doux et l'absence de gelées nocturnes suffisantes pour faire chuter les populations de pucerons ont été favorables au maintien de ces ravageurs lors de la dernière campagne. L'absence de vigilance s'est malheureusement traduite par des attaques tardives de certaines parcelles dans plusieurs régions, et ce d'autant plus qu'une fréquence accrue des semis précoces est venue accroître le risque pucerons.

Que ce soit après un premier traitement en végétation (les feuilles sorties après l'application ne sont pas protégées,



L'indice d'intensité représente le nombre d'échantillons positifs par parcelle sur 10 échantillons prélevés.

La fréquence des parcelles atteintes, ainsi que l'indice d'intensité, varient fortement d'une année à l'autre et/ou d'une région à l'autre.

gées, de plus la persistance des produits ne dépasse pas trois semaines) ou même parfois après une protection insecticide des semences, un traitement en végétation peut être à envisager (sensibilité jusqu'au stade fin tallage) face à une nouvelle colonisation de pucerons sur environ 10 % des plantes, ou bien face à une présence prolongée des pucerons dépassant 10 jours.

Les enquêtes viroses, réalisées par ARVALIS - Institut du végétal et Bayer CropScience sur des parcelles non protégées par un traitement insecticide, mettent en évidence pour la campagne 2006/2007 une présence accrue du virus de la JNO sur presque tout le territoire: 83 % des parcelles prélevées sont contaminées, avec une intensité importante pour 52 % des parcelles (in-

tensité supérieure à 5 sur une échelle de 0 à 10).

Ces enquêtes révèlent également la présence du virus WDV, transmis par la cicadelle *Psammotettix alienus*, responsable de la maladie des pieds chétifs. Pour cette campagne, le virus est fréquemment observé en Lorraine (70 % des parcelles enquêtées), mais également dans le Centre, en Poitou-Charentes, Pays-de-Loire et en Champagne - Ardennes (32 à 36 % des parcelles enquêtées).

La présence de ces virus n'implique pas forcément la présence de symptômes visuels: la transmission du virus dans la plante a pu être réalisée au-delà du stade sensible, ou en quantité trop faible, ou sur une espèce et/ou variété plus tolérante.



Rhopalosiphum padi est le principal vecteur du virus de la JNO sur céréales d'automne.