JNO : Comment protéger les prochains semis de céréales à paille d'automne ?

ARVALIS
Institut du végétal

Nathalie Robin

Maladies virales des céréales à paille

3 acteurs : Un **phytovirus** *pour une infection à vie*
Une **céréale à paille** hôte *immobile*
Un **vecteur** *assurant la transmission*

Viroses transmises par des INSECTES

❑ Jaunisse nanisante de l'orge ou des céréales (B/CYDV)

Transmise par des pucerons : *Rhopalosiphum padi et autres*

JNO, une des maladies les plus sévères :

➔ Pertes de rendement de 5% (inaperçues) à 90-100%

➔ En OH : perte moyenne de 30 q/ha (2000 à 2016 – 25 essais)

➔ Impact sur la qualité des orges (PMG, calibrage, …)

❑ Maladie des pieds chétifs (WDV)

Transmise par des cicadelles : *Psammotettix alienus*

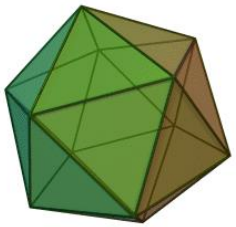
➔ Pertes de rendement : de négligeables à 70%

➔ Moins fréquente et plus régionalisée que la JNO

Une présence et des dégâts significatifs, des enjeux économiques importants : une protection à réussir !

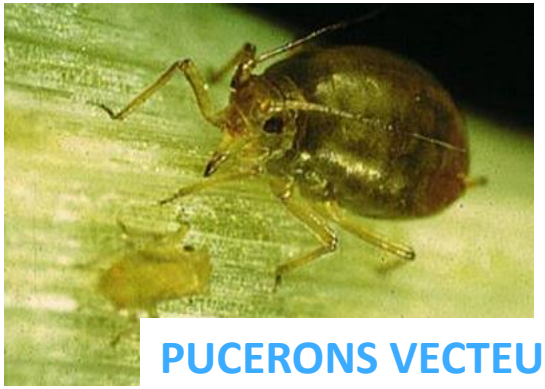
ARVALIS Institut du végétal

La Jaunisse Nanisante de l'Orge : c'est quoi?



Virus B/CYDV

+



PUCERONS VECTEURS

+

PLANTE HÔTE
Poacées

= **Plante contaminée**
dégâts irréversibles

Témoin non traité

ARVALIS
Institut du végétal

Effets de l'infection virale JNO

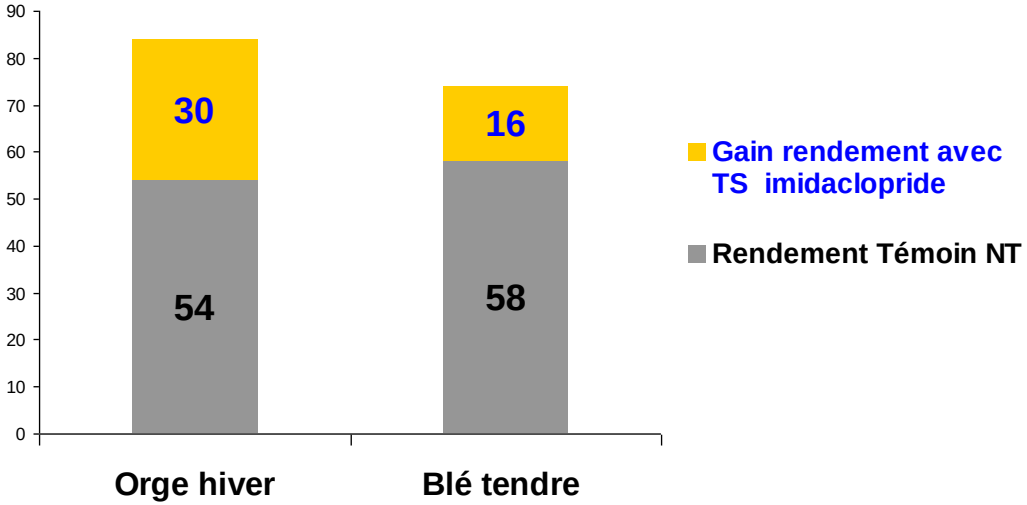
Occlusion phloémique → Réduction de la circulation de sève → Accumulation d'amidon → Inhibition de la photosynthèse

→ Faible croissance des racines , mortalité de plantules, tallage réduit
montaison faible , faible remplissage du grain : **pertes de rendement**

Rendement, q/ha

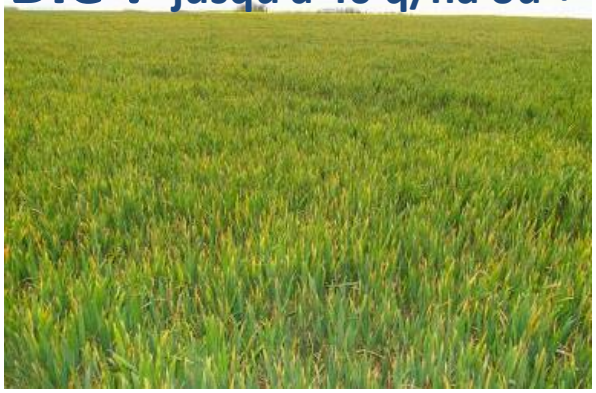
Synthèse ARVALIS 2000- 2016

25 essais Orge
12 essais Blé



Orge : jusqu'au retournement

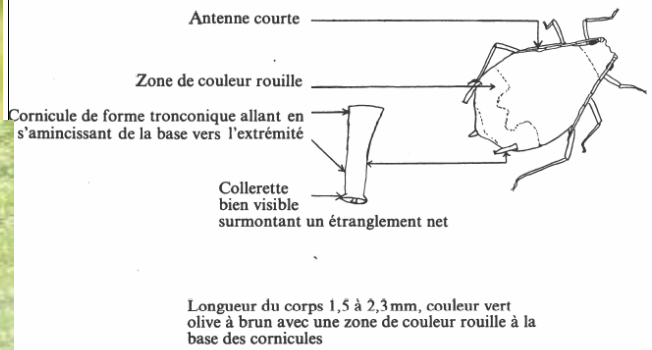
Blé : jusqu'à 40 q/ha ou +



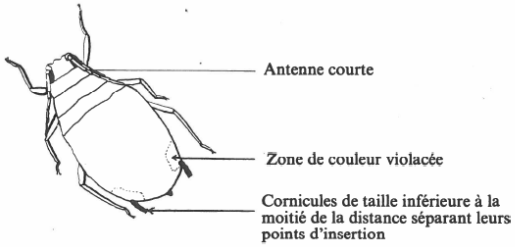
ARVALIS Institut du végétal

Espèces PUCERONS vectrices de B/CYDV

Rhopalosiphum padi

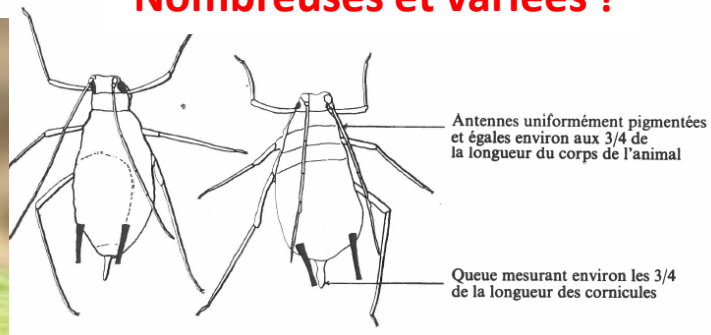


Rhopalosiphum maïdis

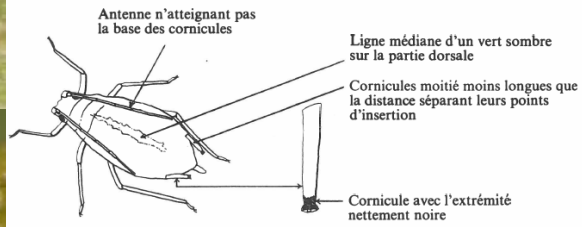


Sitobion avenae

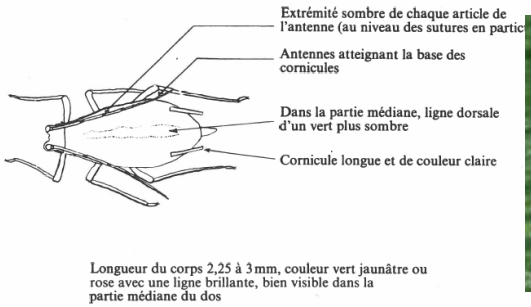
Nombreuses et variées !



Schizaphis graminum

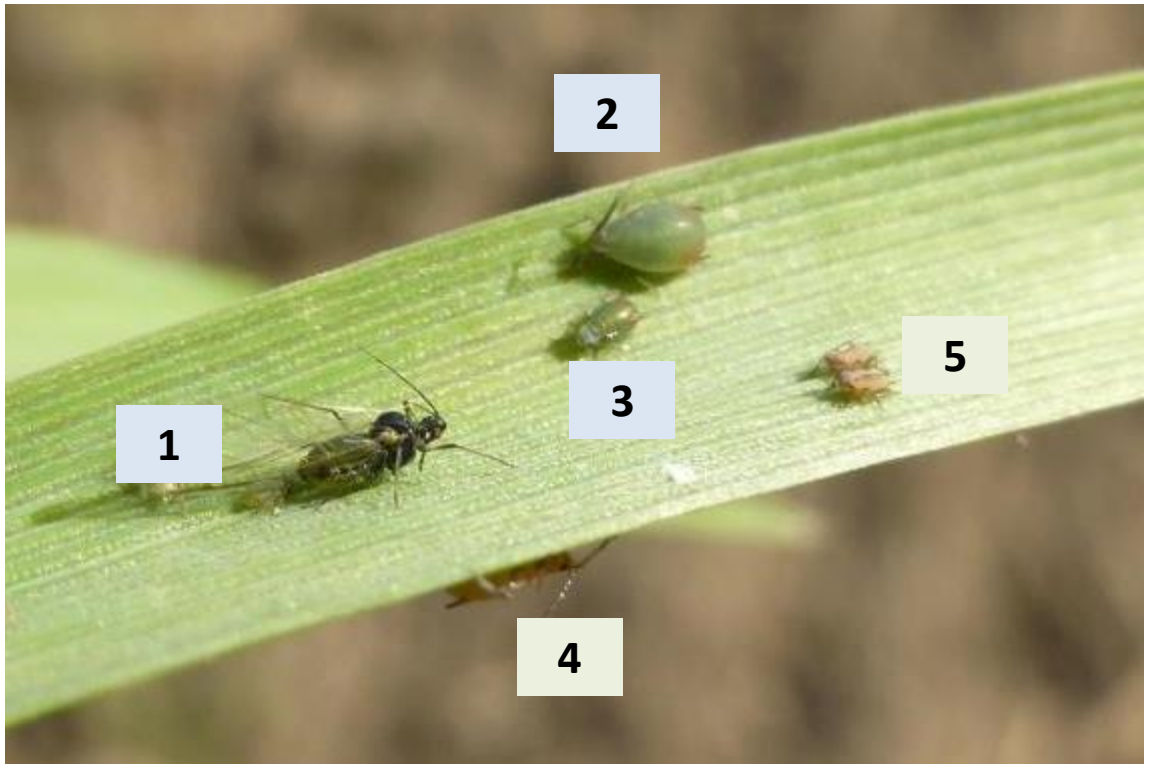


Metopolophium dirhodum



Sources ACTA / INRA, photos : INRA, Arvalis

Différents pucerons peuvent cohabiter à l'automne et transmettre différents virus de la jaunisse nanisante



Rhopalosiphum padi

1 - adulte ailé

2 - adulte aptère

3 - larve aptère

Sitobion avenae

4 - ailé (se cachant)

5 - larves aptères

ARVALIS
Institut du végétal

PUCERONS = Vecteurs très efficaces

Très fort potentiel de dissémination

alternance formes ailées et aptères = dispersion et colonisation

Ailés : adaptés à la dispersion (recherche nouvelles plantes hôtes) Souvent produits en réaction à l'appauvrissement du milieu

Aptères : formes résidentes très fécondes adaptées à l'exploitation maximale d'un milieu favorable

Rhopalosiphum padi, source Encyclop'Aphid

Très fort potentiel de multiplication

parthénogénèse = temps très court

Parthénogénèse et viviparité

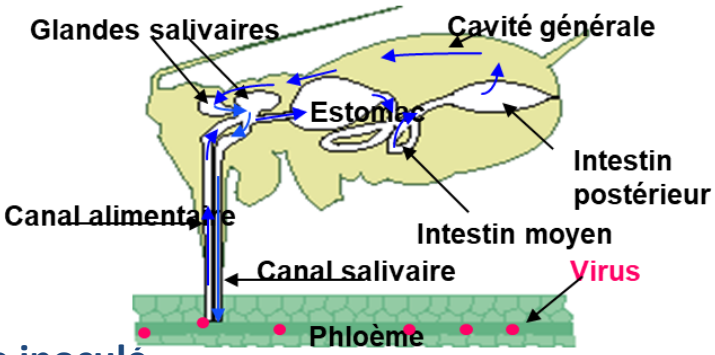
Sexualité et oviparité

R padi génération sexuée : passe l 'hiver sous forme d 'œufs sur le merisier à grappes Prunus padus.

Œuf= conservation

Pucerons, alimentation phloémienne et transmission virus

Les pucerons insèrent leurs stylets dans le parenchyme
1) ils injectent de la salive
2) et récupèrent la sève du phloème (sève élaborée)



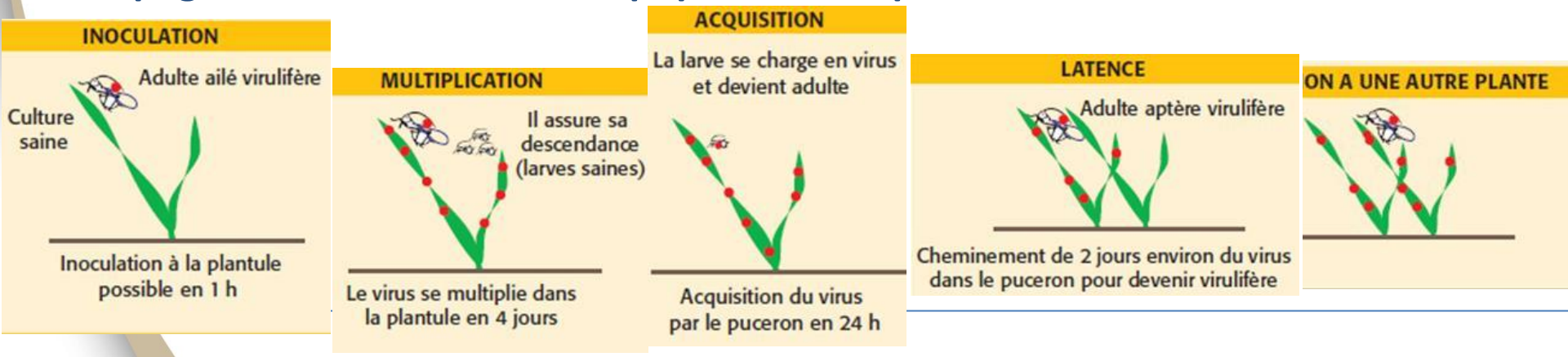
Transmission des virus sur le mode persistant

Le virus réalise un **passage dans le corps de l'insecte avant d'être inoculé**.
Il doit traverser différentes barrières (interactions spécifiques) pour rejoindre les glandes salivaires.
Le **virus ne se multiplie pas dans le vecteur**.

Des périodes d'acquisition et de transmission relativement longues

Vecteur infectieux toute la vie
Pas de transmission virale à la descendance

Propagation du virus dans une population de pucerons



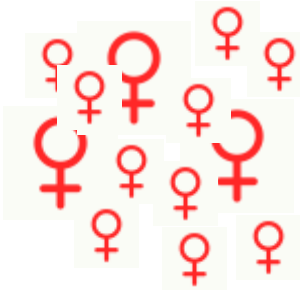
Arrivée de l'ailé → **~7 jours** → **Aptères contaminants**

ARVALIS Institut du végétal

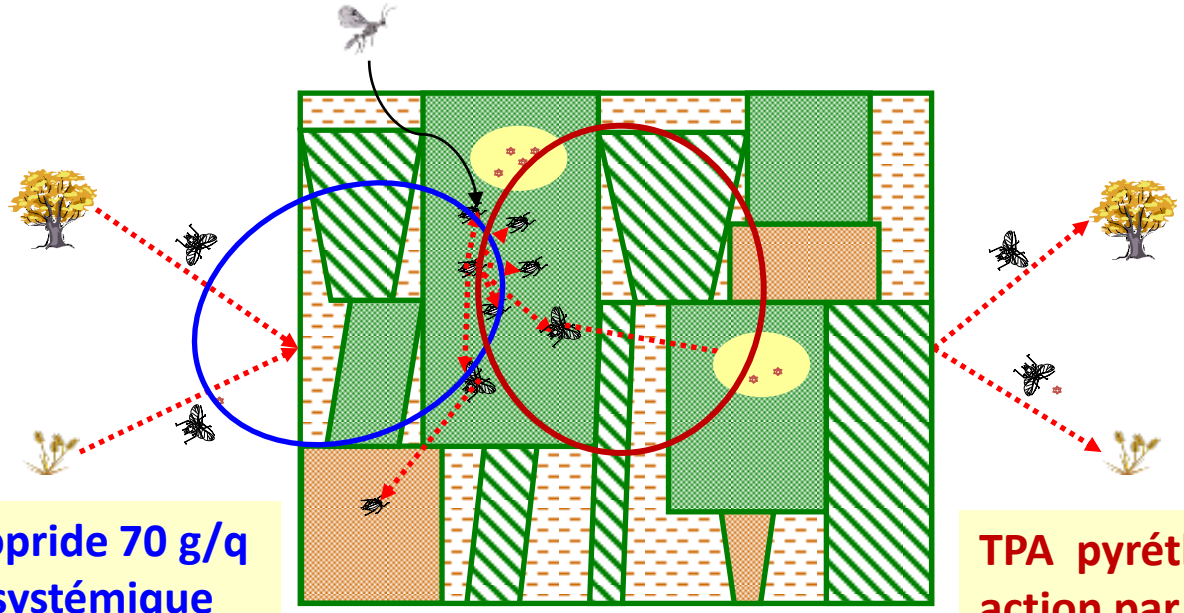
PUCERONS = MOTEUR de l'épidémiologie JNO

- **1 - infection primaire par ailés vecteurs du virus**

- **2 - dissémination intra-parcellaire par des aptères** (parthénogénèse)



Puis ailés etc…



RA Rennes

TS imidaclopride 70 g/q
insecticide systémique
action par ingestion
(piqûres alimentaires des pucerons sur plantes)

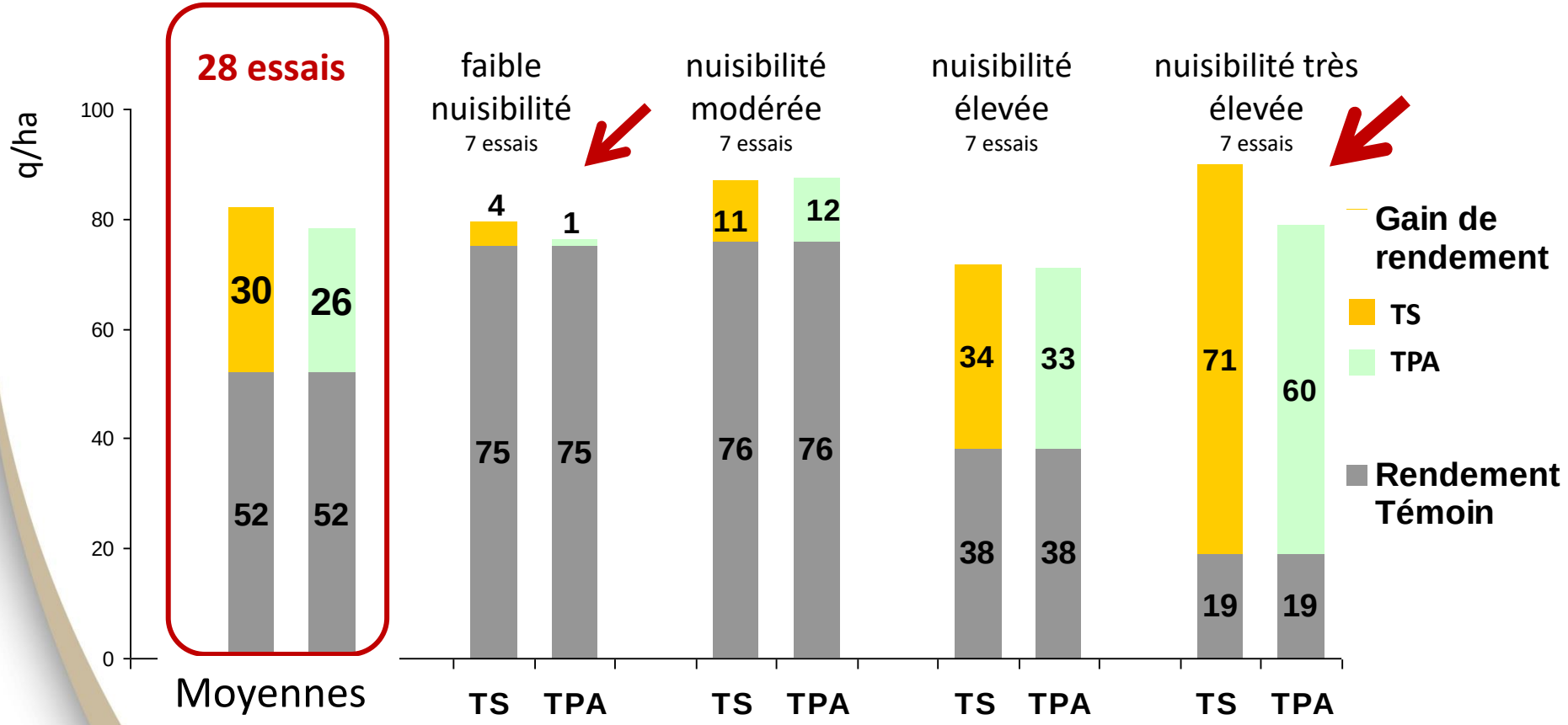
Lutte insecticide

TPA pyréthrinoïdes
action par contact
➔ positionnement !

Protection de l'imidaclopride contre la JNO

Gains de rendement sur Orge d'hiver

Synthèse 28 essais 2000 – 2017 en situation exposée



TS (imidaclopride 70 g/q) - action par ingestion ➔ + 30 q/ha

TPA action par contact : surveillance assidue + 1 TPA bien positionné ➔ + 26 q/ha

TPA référence = lambda-cyhalothrine (Karaté Zéon 0,075 l/ha)

ARVA Institut du végétal

Traitements insecticides des Parties Aériennes

8 pyréthrinoïdes, un seul mode d'action (neurotoxique, IRAC : 3 A)

Action **par contact** : ➔ traiter seulement en présence des pucerons
➔ **observation des plantes**
Persistance d'action limitée (10-15 j) sur feuilles traitées
Attention aux nouvelles feuilles apparues après traitement !
Impact de la qualité d'application (volume)

Observer pour agir !

- ➔ Suivre les bulletins BSV
- ➔ Observations des parcelles : surveillance attentive et prolongée plusieurs périodes de vols possibles entre octobre et novembre.
  En début d'un bel après-midi car les pucerons sont sur les feuilles et ne se cachent pas au pied du feuillage comme au matin.
  Eviter les jours de pluie !
- ➔ 10 plantes sur plusieurs lignes de semis (≥ 5), privilégier zones à risque (haies …)

Recommandation pour l'intervention, *établie* *sur cultures avant tallage*

10 % de plantes habitées par un puceron ou plusieurs pucerons
ou présence de pucerons > 10 jours

Traitement trop précoce = assurance illusoire

- ➔ Ne pas relâcher la surveillance quand les conditions restent favorables à des nouvelles infestations OU à la reproduction des aptères résiduels.
- ➔ **Renouveler au besoin le traitement insecticide** : nouvelles feuilles non protégées !

ARVALIS Institut du végétal

Avec le développement de la culture, les observations nécessitent un soin accru !

Traitements des Parties Aériennes

contre les pucerons vecteurs JNO

8 pyréthrinoïdes, un seul mode d'action (neurotoxique, IRAC : 3 A)

Des insecticides différents :

- Molécules, doses, formulations et usages
  Nombre d'applications autorisé (de 1 à 3)
- ZNT de 5 à 50 m
- Prix (de 2 à 11 €)
- Efficacité : des écarts peuvent être observés sur le rendement par rapport à la référence Karaté Zéon (*lambda-cyhalothrine)*, **le plus souvent face à de fortes infestations**.

Extrait du dépliant Arvalis – Mai 2017

8 pyréthrinoïdes 1 seul mode d'action (3 A)	SPECIALITES COMMERCIALES (ex)	% SA	Nb max appl	Délai entre 2 appl (j)	DRE (h)	ZNT (m) PUC JNO	PUCERONS SUR FEUILLAGE Automne	Cica-delles	Zabre
alphaméthrine	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	APHICAR 100 EW	100 g/l	2	21	48	20	0,20 l		
	CYTHRINE L	100 g/l	1	-	24	20	0,25 l		
	CYTHRINE MAX	500 g/l	1	-	24	20	0,05 l		
deltaméthrine	DECIS EXPERT	100 g/l	2	-	24	20	0,075 l	0,075 l	0,075 l
	DECIS PROTECH	15 g/l	2	14	6	20	0,5 l	0,5 l	0,5 l
lambda-cyhalothrine	KARATE ZEON (réf.)	100 g/l	3	-	48	50	0,075 l	0,075 l	
gamma-cyhalothrine	NEXIDE	60 g/l	3	14	48	20	0,075 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	
tau-fluvalinate	MAVRIK FLO	240 g/l	3 (a)	-	6	5	0,2 l	0,2 l	
zétacyperméthrine	FURY 10 EW	100 g/l	2	-	48	20	0,15 l	0,15 l	

ARVALIS Institut du végétal

Protection intégrée des céréales à paille contre la JNO transmise par les pucerons

Lutte indirecte	Abaisser les risques pucerons et/ou JNO

JNO

Gestion interculture espèces destruction réservoirs

Date de semis

Variétés OH tolérantes

ARVALIS Institut du végétal

Lutte indirecte

Contrôle, surveillance des réservoirs

Les plantes réservoirs à virus : les Poacées

- Les **céréales à paille**, cultivées et leurs **repousses**
- Le maïs (faible réservoir à virus mais réservoir à pucerons)
- Les graminées fourragères : ray-grass, dactyle, brome, fétuque, … avec quelques préférences espèces pucerons
- Les graminées des **couverts en interculture**
- Les **graminées sauvages, pérennes**…

➔ **Réservoirs Poacées : amplitude et diversité !**
de nombreuses interactions virus/vecteur/ plante peu connues et évolutives
➔ **Ne pas détruire un couvert de graminées à proximité d'un jeune semis de céréales**

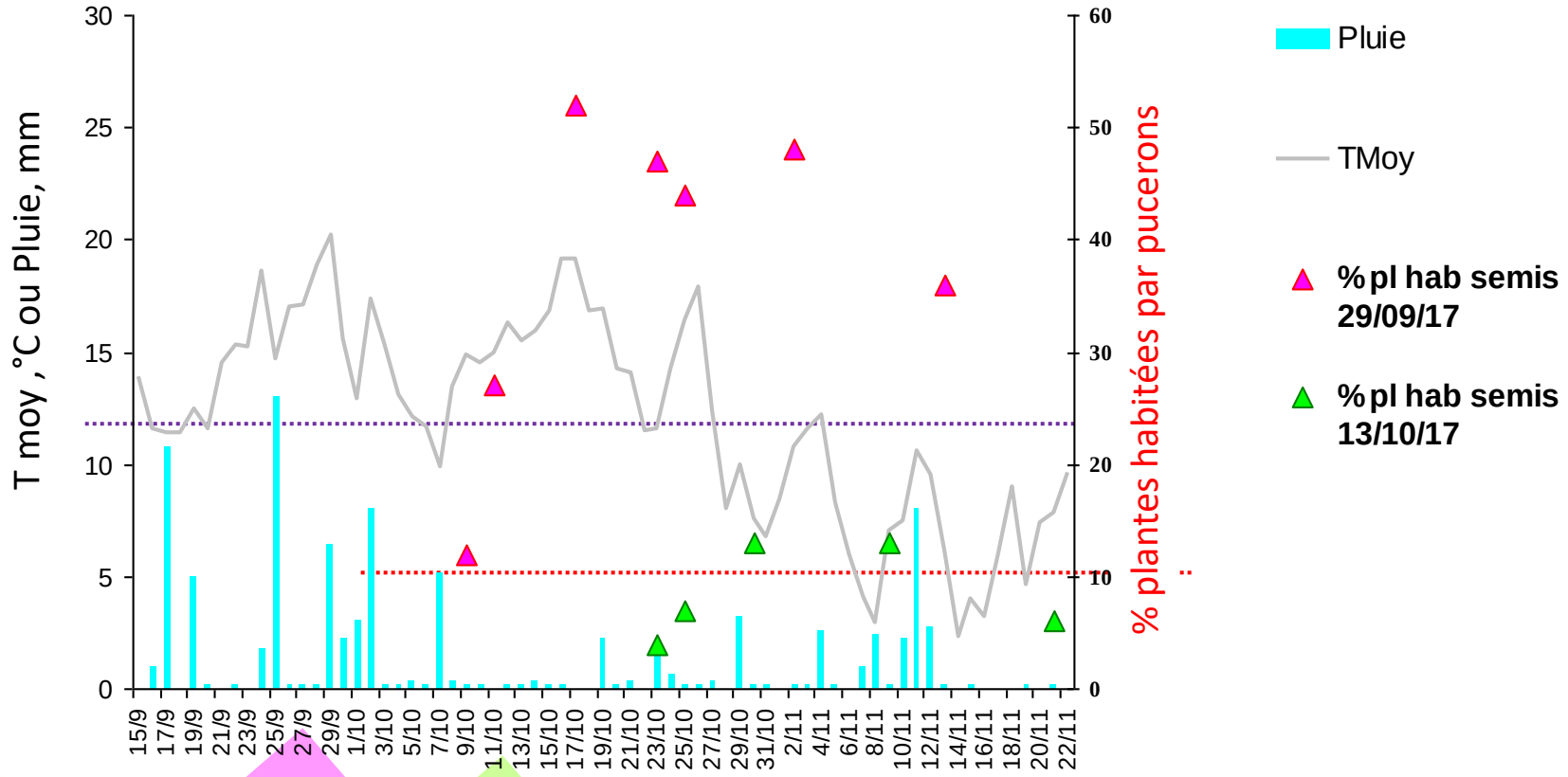
Levier date de semis :

Lutte indirecte

réduire la concomitance

FORTES INFESTATIONS PUCERONS et stades sensibles de la culture

Exemple **automne 2017** - *octobre + chaud, novembre + froid / médianes*
semis Orge d'hiver Bourges (18) à 2 dates : suivi % plantes infestées



Infestations moins soutenues sur la 2ème date

ARVALIS Institut du végétal

Levier date de semis

Lutte indirecte

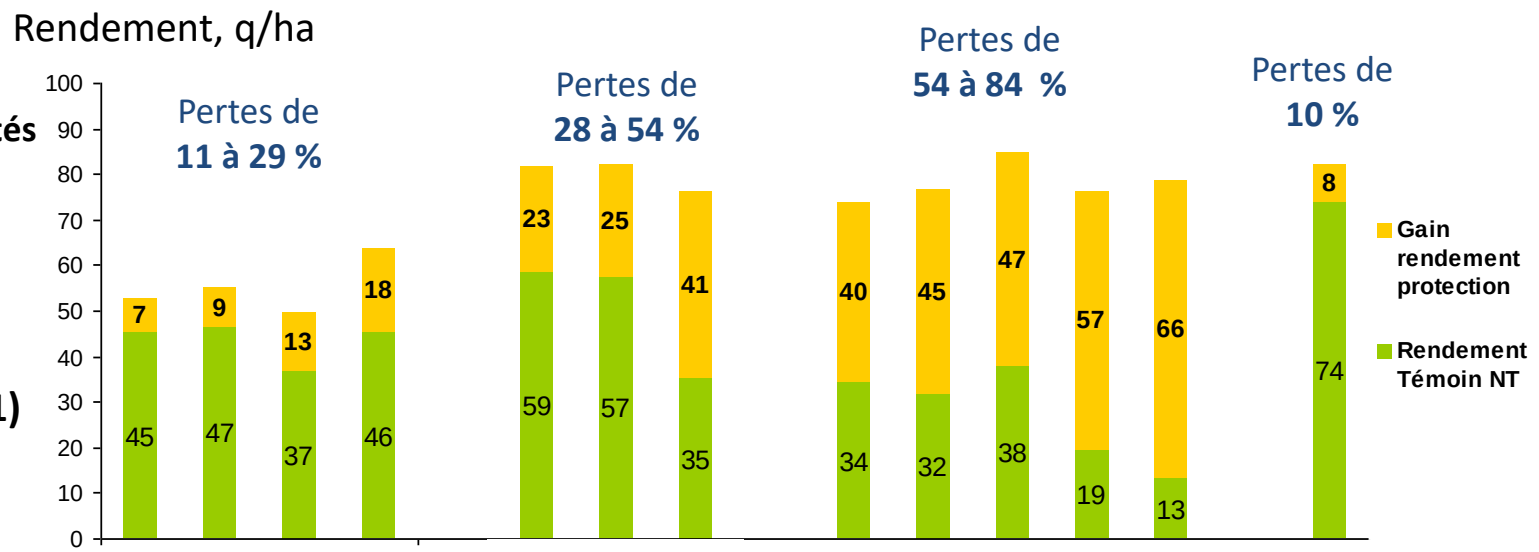
Arvalis, Station du Magneraud (17)
Orge Hiver : 3 dates de semis Campagne 2016/2017
avec automne relativement peu propice aux pucerons
Témoins Non traités au 13 avril 2017

SEMIS 1 : 5/10 **SEMIS 2 : 26/10** **SEMIS 3 : 16/11**

Semis précoce : Forte exposition aux pucerons !

Levier génétique : espèce et sensibilité variétale

Essais sensibilités variétales
Blés et orge
Moyenne de 2 essais 2015 et 2016
Montans (81)



Des différences importantes de sensibilité et de pertes de rendement :
- **entre espèces**
- **et entre variétés « sensibles » par espèce.**

OH tolérantes à la JNO => Un levier efficace, non total.

ARVALIS Institut du végétal

Protection intégrée des céréales à paille contre la JNO transmise par les pucerons : les principaux leviers à l'étude

Lutte directe

Disposer de moyens de lutte efficaces contre les pucerons

Evaluation risque

- L'identifier, le quantifier
- Aider à la décision de traiter
- Aider à prévision risque annuel

Lutte indirecte

Abaisser les risques pucerons et/ou virus JNO

Aujourd'hui

8 pyréthrinoïdes :
un seul mode d'action
positionnement délicat

- BSV et climat
- Parcelle : % plantes habitées
- Avancées dans l'identification des espèces pucerons et virus (RT- PCR labo pathologie)

Destruction réservoirs
Date de semis
Variétés ORGE tolérantes

A l'étude pour demain

Tests de nouveaux produits :
- **conventionnels**
- **de bio contrôle**

Mode d'action
et positionnement

Surveillance résistance pucerons
(échantillons => ANSES)

- **Diagnostic : quantification virus dans matrices végétales et pucerons**

- **Surveillance : outils rapides utilisables par tous**

- **Prévision du risque annuel**

- **Poursuite travaux : Tolérance, résistance, sensibilité variétale Orge et Blé,**

- **Plantes de service : push, pull**

- **Evaluer et favoriser le contrôle biologique** auxiliaires

ARVALIS Institut du végétal

Nécessité de combiner les moyens de protection !