



**10 ANS  
D'INNOVATIONS**

**TECH  
& BIO**

**2017**

**LE SALON DES TECHNIQUES BIO ET ALTERNATIVES**  
THE PROFESSIONAL SHOW ON ORGANIC AND ALTERNATIVE FARMING TECHNIQUES

## Triage et stockage sécurisé des récoltes à la ferme

20 septembre 2017

Conférence Grandes Cultures

« Itinéraires sécurisés de tri et stockage  
à la ferme »

**20 & 21 SEPTEMBRE 2017**

**BOURG-LÈS-VALENCE** DRÔME  
AUVERGNE RHÔNE-ALPES - FRANCE



[www.tech-n-bio.com](http://www.tech-n-bio.com)

Une initiative  
Chambres d'Agriculture



Des territoires  
bio d'excellence





**10 ANS  
D'INNOVATIONS**

**TECH  
& BIO**

**2017**

**LE SALON DES TECHNIQUES BIO ET ALTERNATIVES**  
THE PROFESSIONAL SHOW ON ORGANIC AND ALTERNATIVE FARMING TECHNIQUES

## La protection intégrée (PI) des récoltes contre les insectes

20 septembre 2017  
Conférence Grandes Cultures  
« Itinéraires sécurisés de tri et  
stockage à la ferme »

**20 & 21 SEPTEMBRE 2017**  
**BOURG-LÈS-VALENCE** DRÔME  
AUVERGNE RHÔNE-ALPES - FRANCE



[www.tech-n-bio.com](http://www.tech-n-bio.com)

Une initiative  
Chambres d'Agriculture



Des territoires  
bio d'excellence

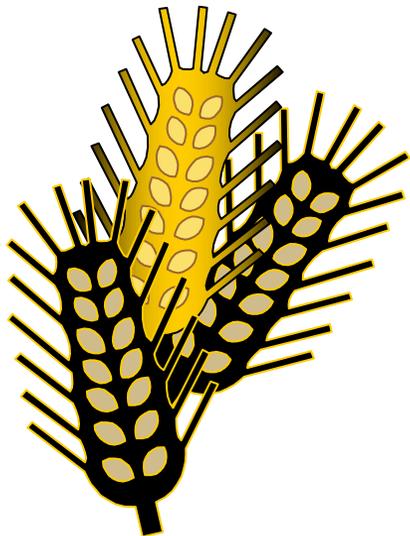


## Conférence : Triage et stockage sécurisé des récoltes à la ferme

### Introduction générale

# La **protection intégrée (PI)** des récoltes contre les insectes - du concept à la pratique

*Améliorer la maîtrise de la qualité sanitaire par la prévention*



**Francis FLEURAT-LESSARD**

RMT Quasaprove

Chargé de mission INRA N<sup>elle</sup> Aquitaine

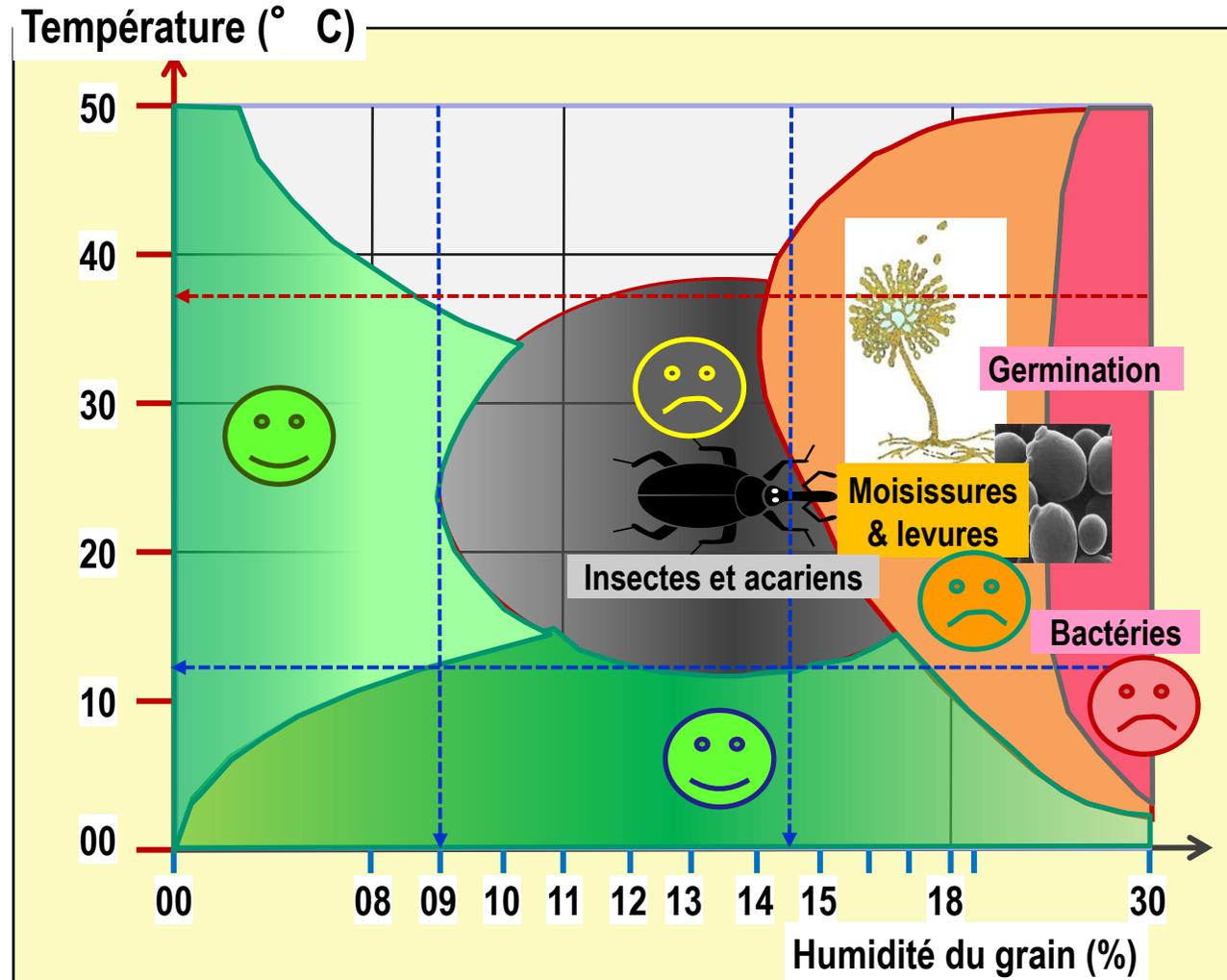


# Principaux risques biologiques de détérioration des grains après récolte

Diagramme des limites de température et d'humidité du grain favorisant la détérioration des lots conservés sur le **long terme**

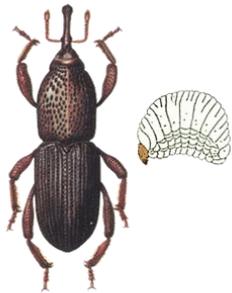
Cas des céréales stockées en vrac

*(ce diagramme ne s'applique pas aux oléagineux)*



Les insectes = 1<sup>er</sup> facteur de risque de détérioration pendant le stockage à long terme

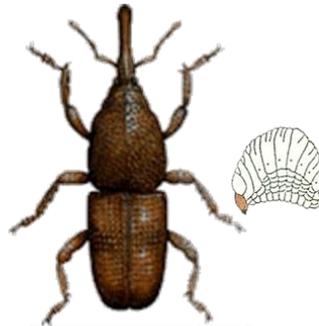
Ravageurs « primaires » se développant à l'intérieur du grain avant l'émergence au stade adulte



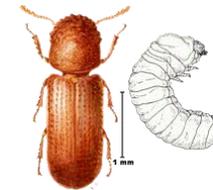
*Sitophilus granarius*  
charançon des grains



*Sitophilus oryzae*  
charançon du riz



*Sitophilus zeamais*  
charançon du maïs



*Rhizopertha dominica*  
capucin des grains



*Sitotroga cerealella*  
alucite des céréales

Espèces secondaires qui grignotent les grains à l'extérieur (au stade d'adulte et de larve)



*Tribolium castaneum*  
Tribolium roux



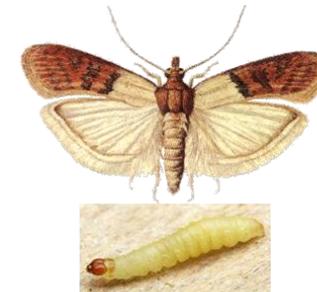
*Stegobium paniceum*  
vrillette du pain



*Oryzaephilus surinamensis*  
« silvain »



*Cryptolestes ferrugineus*  
petit silvain plat

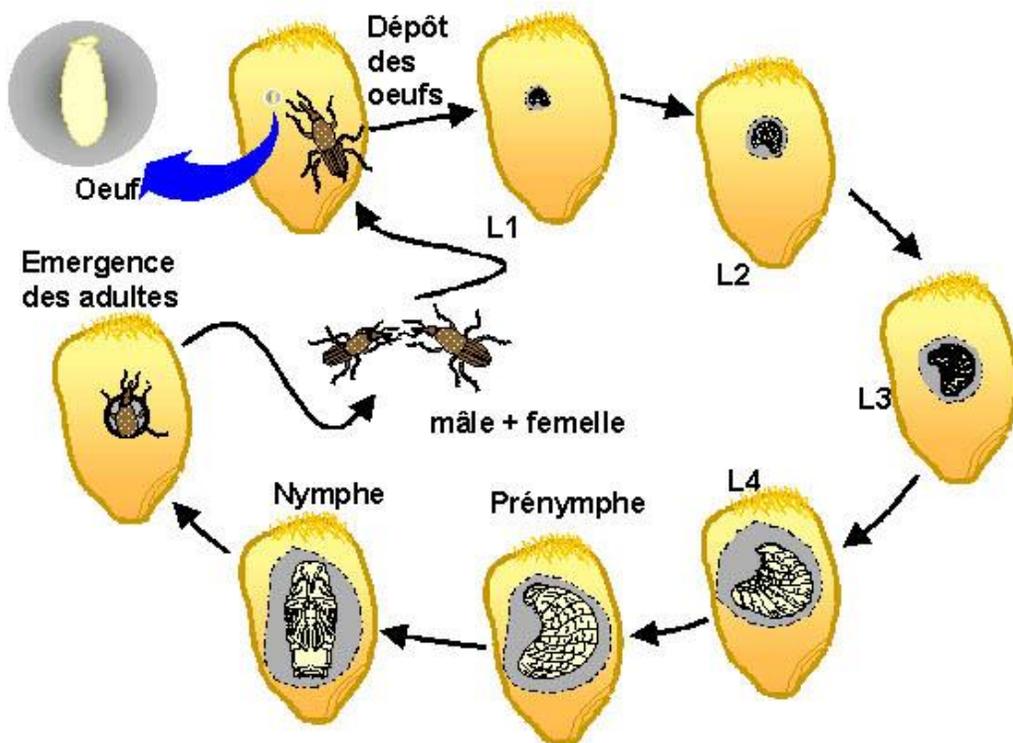


*Plodia interpunctella*  
teigne des fruits secs

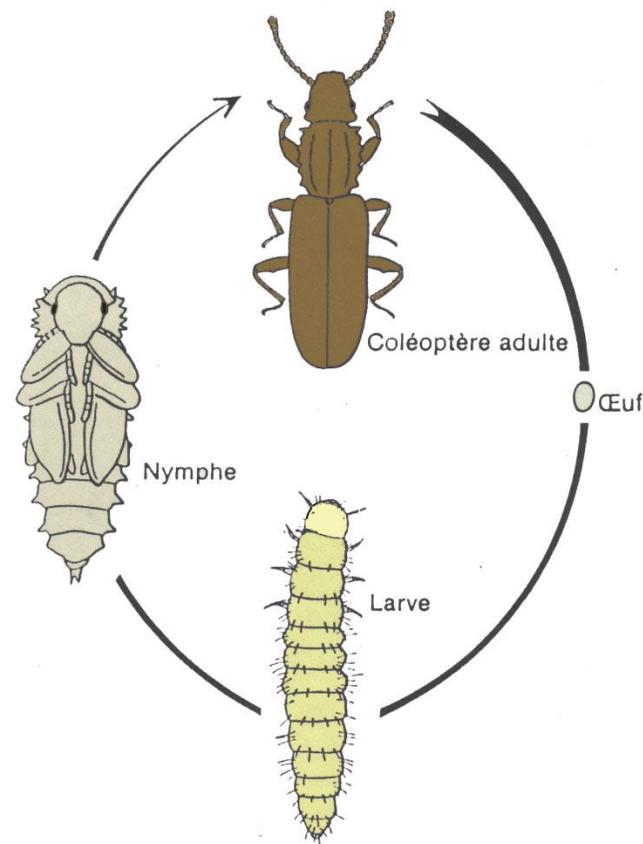
Les espèces les plus dangereuses sont les charançons et le capucin des grains, dits « ravageurs primaires »

Cycles de développement des deux « types » de coléoptères ravageurs

Espèces à formes cachées (type charançon)



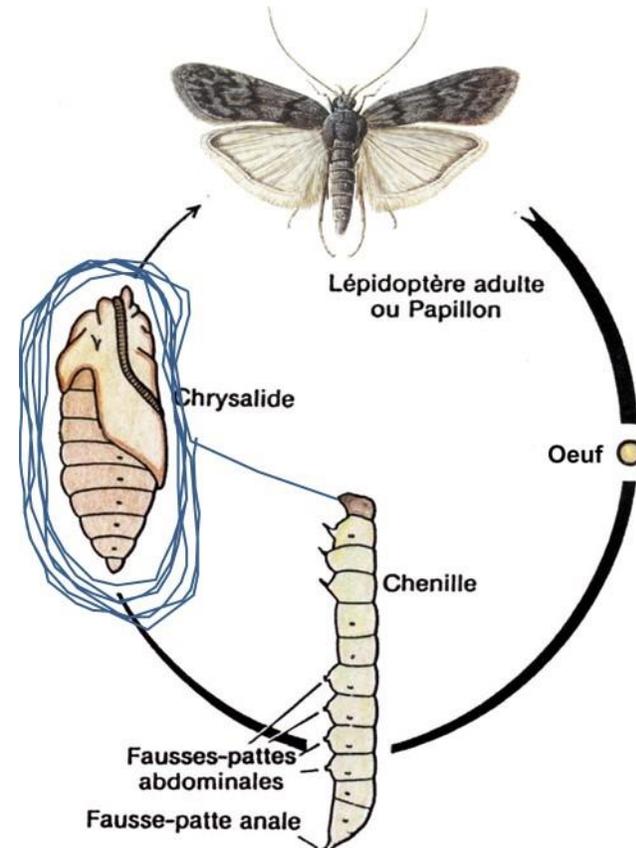
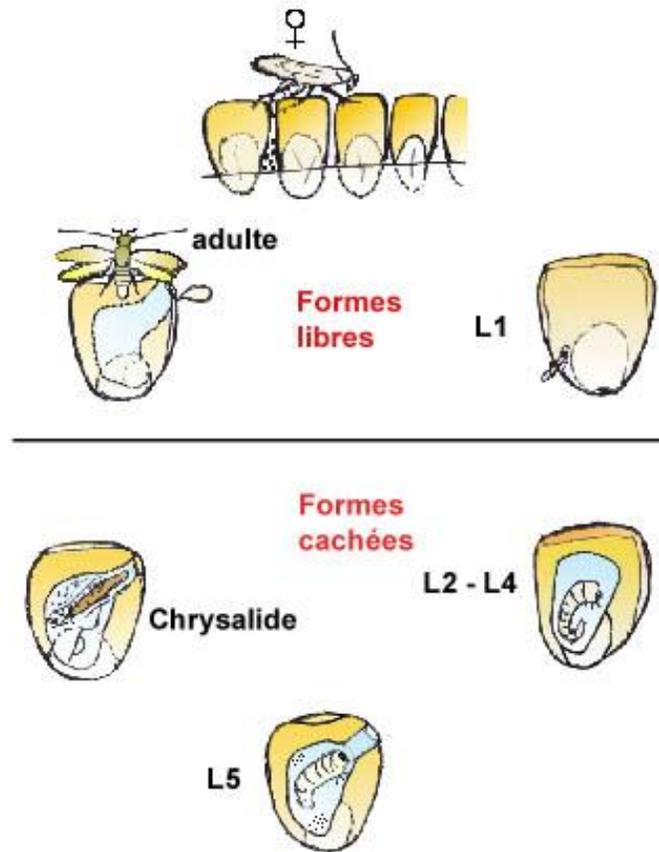
Espèces sans formes cachées (type silvain)



# Cycles de développement des deux « types » de **lépidoptères** nuisibles

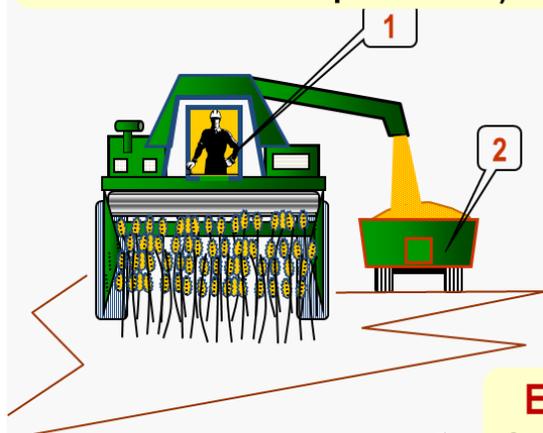
Espèces à formes cachées (type alucite du maïs)

Espèces sans formes cachées (type mite de la farine)

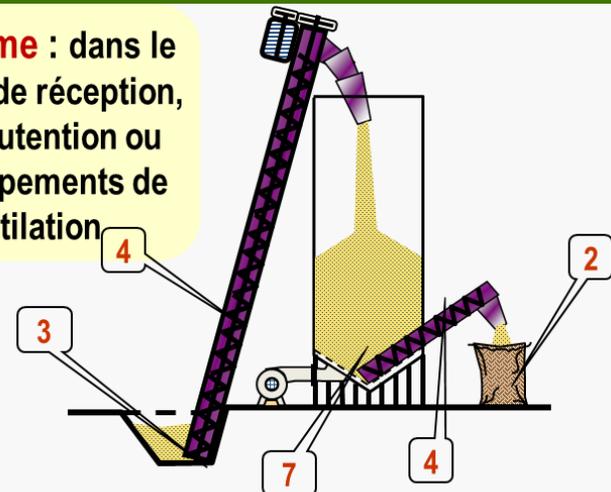


Origine des insectes infestant les stocks de céréales : ils ne viennent pas des champs !

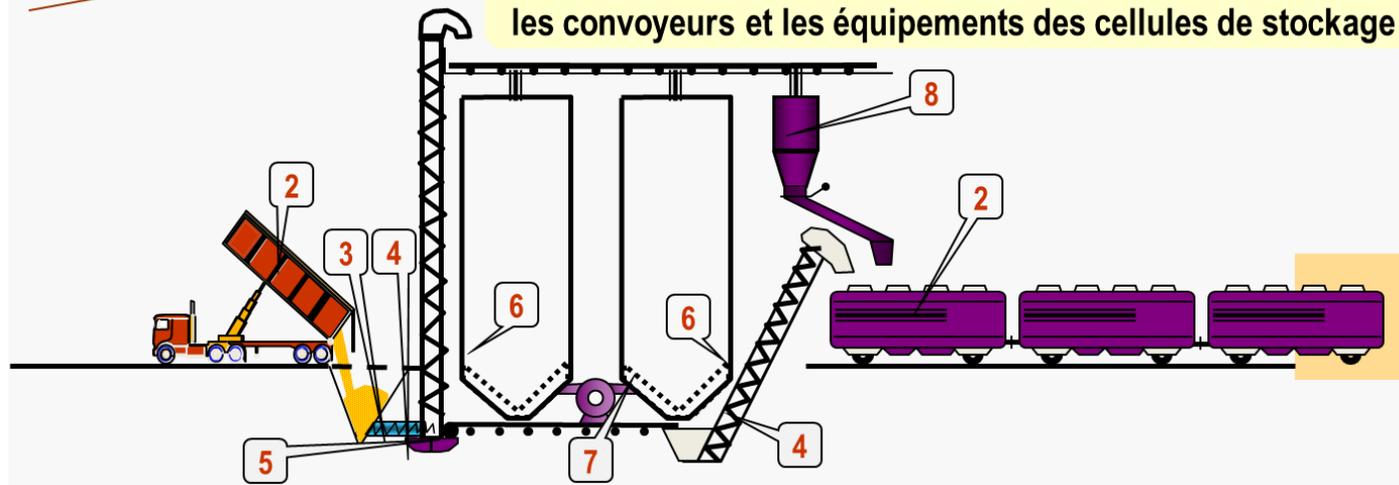
**Au champ** : dans le matériel de récolte et de transport au silo)



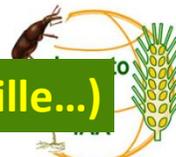
**À la ferme** : dans le matériel de réception, de manutention ou les équipements de ventilation



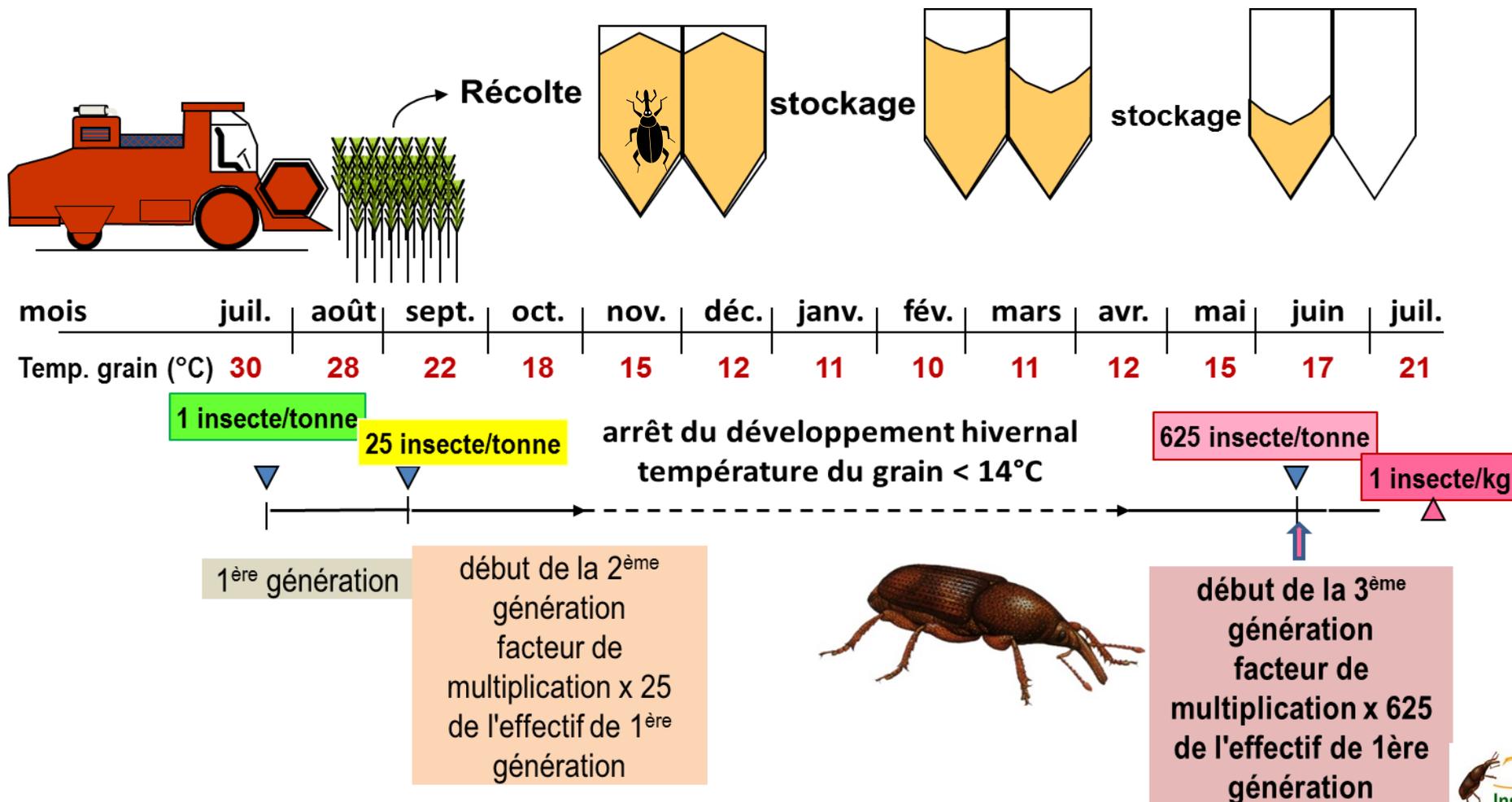
**En organisme stockeur** : dans le matériel de réception, les convoyeurs et les équipements des cellules de stockage



Viennent directement du champ : les bruches des légumineuses (pois, fèverole, haricot, lentille...)



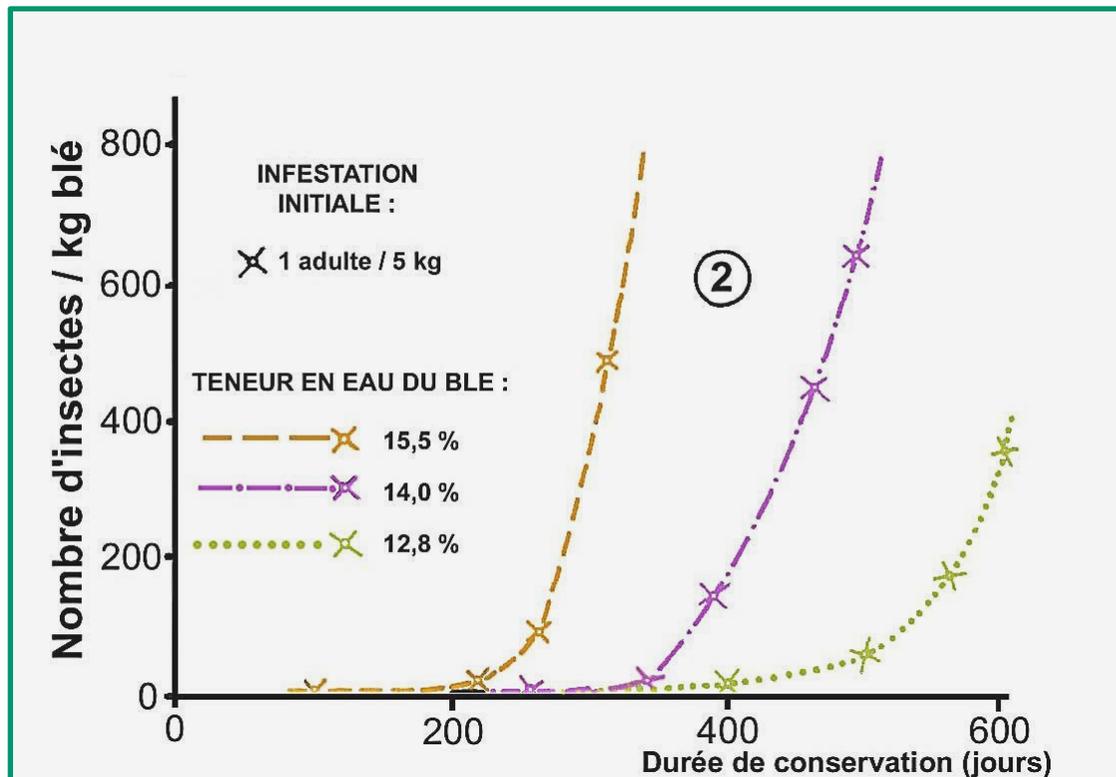
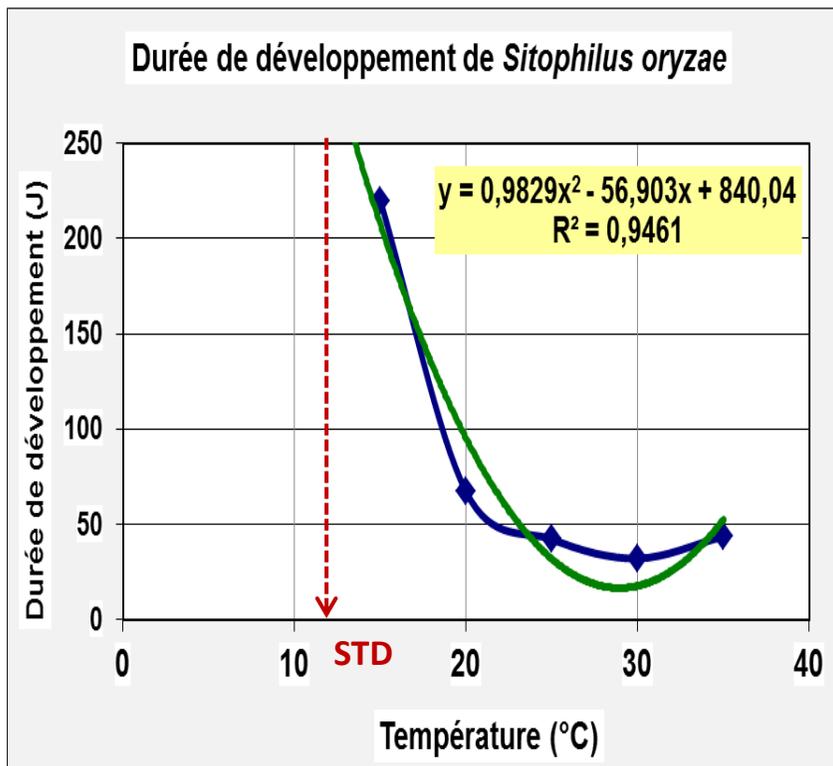
Principal danger des charançons : leur potentiel de multiplication sur une année par 1000



Les insectes sont en léthargie (inoffensifs) **au-dessous de 12-13° C\***  
Plus le grain est à **teneur en eau élevée**, plus les insectes se multiplient

Durée de développement et **température**

Dynamique de multiplication et **humidité du grain**



\* *Sauf les larves de charançons qui restent actives jusqu'à une température de 7-8° C*

On va utiliser ces caractéristiques pour lutter contre les infestations  
En appliquant la démarche préventive de la **Protection Intégrée (PI)**

## La protection intégrée des stocks de grains et graines de l'AB : basée sur l'analyse des risques et les plans de prévention des nuisibles

**Définition** de la Protection Intégrée des Denrées Stockées (PIDS adaptée Directive CE 2009-128)

**Approche systémique** (globale) visant à prévenir les infestations grâce à la **combinaison de moyens d'intervention diversifiés** permettant de contenir les niveaux de population de parasites au-dessous d'un seuil acceptable dans le **contexte de la production locale (à la ferme)**, et **faisant appel à des techniques de gestion de risque préventives** avant de recourir à des traitements correctifs.

**Principes généraux** de la Protection Intégrée des Grains Stockés (PIGS) :

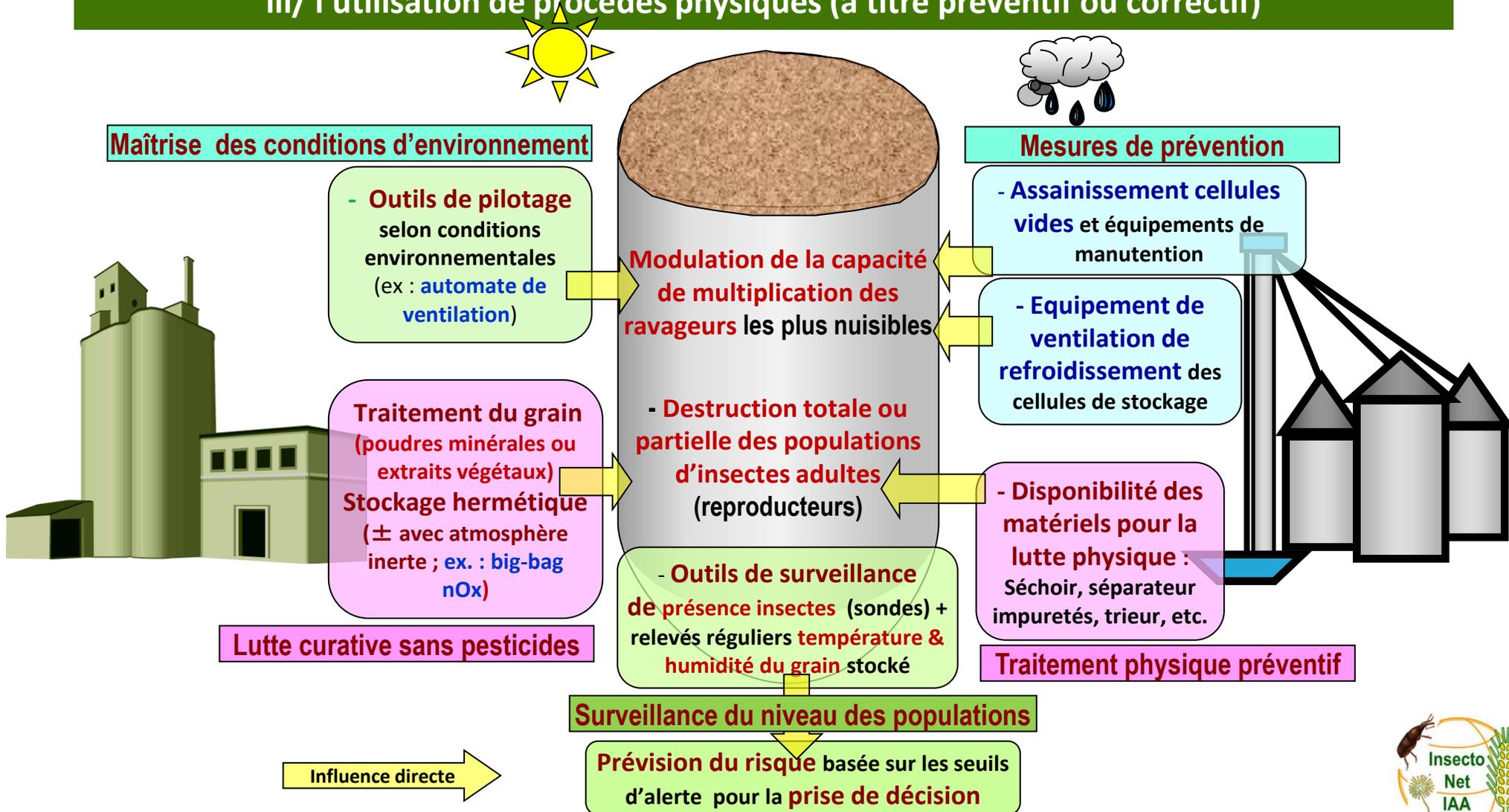
La PI des grains et graines stockés (PIGS) est basée sur les 5 principes généraux suivants :

1. **Gestion globale** de la prolifération des insectes et autres nuisibles
2. **Surveillance continue** des nuisibles avec des outils rapides et précis (par pièges et sondes)
3. **Déclenchement de mesures** de lutte **en fonction** des résultats **de la surveillance**
4. **Préférence pour les mesures de prévention** plutôt que pour le traitement du grain
5. **Préférence pour les méthodes de lutte physique**, biologique et non chimiques évitant le recours à la lutte chimique (même avec des bio-insecticides)

*(Que des principes qui s'appliquent déjà pour l'ensemble des productions de l'AB!)*



La PIGS associe : i/ la surveillance permanente d'indicateurs précoces de présence d'insectes  
ii/ la mise en œuvre de mesures limitant la prolifération des insectes et  
iii/ l'utilisation de procédés physiques (à titre préventif ou correctif)



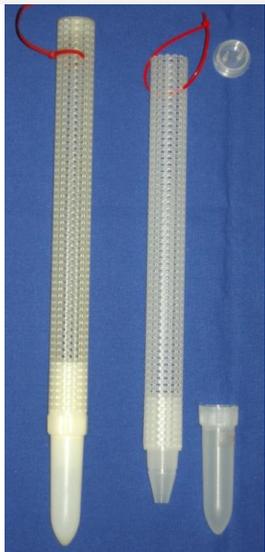
## Le plan de protection intégrée (PIGS) s'étale sur toutes les étapes d'une campagne

Etapes :	Avant récolte	Au moment de la récolte (avant stockage)	Pendant la période de conservation
<b>Nettoyage et maintenance préventifs</b>	<b>Préparation locaux de stockage et matériel de manutention + traitement</b> par poudre minérale intérieur Moiss-Bat. et bennes	<b>Vérification</b> du bon état sanitaire des <b>appareils</b> (ex. : système de manutention et matériels de ventilation)	<b>Entretien des locaux</b> de stockage, dépoussiérage et <b>maintenance</b> des appareils et matériels
<b>Mesures de prévention</b>	<b>Nettoyage poussé</b> cellules vides, entrepôts, gaines de ventilation, + <b>traitement</b> poudre minérale sur parois & surfaces <b>Traitement des reports</b> (ex. par passage au séchoir)	Séchage des <b>grains récoltés humides + séchage grains récoltés trop humides + nettoyage des lots contenant trop d'impuretés</b> (pour les remettre aux normes)	<b>Ventiler pour refroidir</b> les stocks <b>Séchage complémentaire</b> (ex. : en cellule sècheuse) <b>Application de poudre minérale sur le tas</b> (empêche ré-infestation)
<b>Surveillance des risques d'infestation</b>	<b>Contrôle de l'infestation des stocks de report</b> éventuels (évaluation durée de stockage supplémentaire sans risque)	<b>Contrôle de l'état d'infestation des lots de report</b> (traitement du dessus du tas par poudre minérale si besoin)	<b>Mesure température grain</b> (aux endroits à risque) <b>Suivi par pièges</b> ou usage de <b>sondes acoustiques</b>
<b>Application de mesures correctives</b>	<b>Passage au nettoyeur-séparateur des reports</b> de la récolte précédente <b>et élimination des déchets</b>	néant	<b>Passage au nettoyeur-séparateur</b> de lots douteux avant commercialisation <b>Traitement par bioinsecticide</b>

Surveillance continue des ravageurs primaires (charançons) par pièges et sondes acoustiques

Pièges à insectes (2 modèles) pour détecter les formes libres circulant à faible profondeur dans le grain

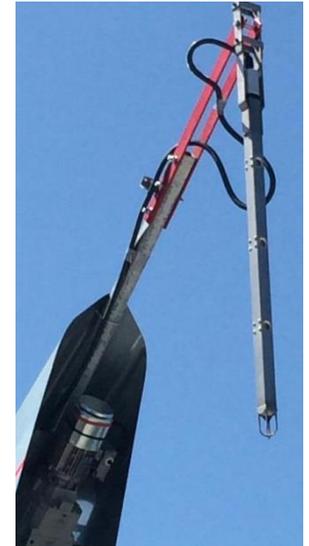
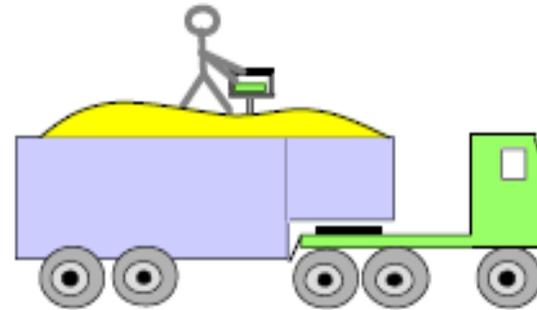
Modèle tube perforé



Modèle « pomme d'arrosoir »



Sonde acoustique automatique (avec ou sans opérateur) utilisée *in situ* dans un chargement avant vidange ou montée sur un préleveur pour détecter l'activité des stades « cachés » ou les adultes libres



Sonde acoustique semi-permanente (à un seul niveau de capteurs) utilisée *in situ* dans les stockages « à plat » pour indiquer la présence d'insectes et le risque à prolonger le stockage plus longtemps



Tablette tactile de gestion des sondes acoustiques portables



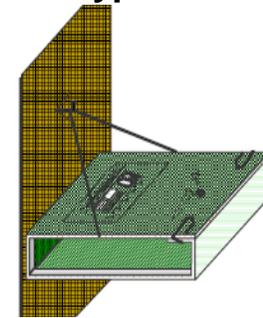
Au printemps, l'arrivée de **mites alimentaires** sur les stocks est à **surveiller par des pièges à phéromone** (différents modèles possibles)



Ex. : Teigne des fruits secs  
*Plodia interpunctella*



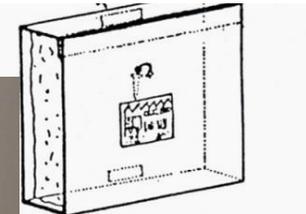
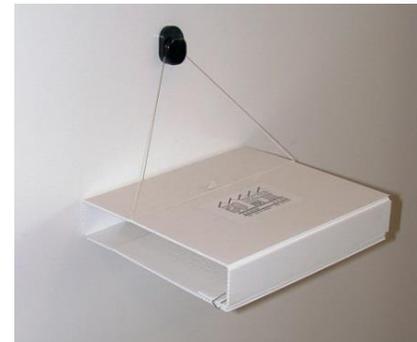
Type « boîte »



Type à usage unique « à glu » avec diffuseur de phéromone



type « tente » à glu imprégnée de phéromone (sans diffuseur)



Les mites alimentaires ne sont pas attirées par la lumière et sont très sensibles aux phéromones sexuelles

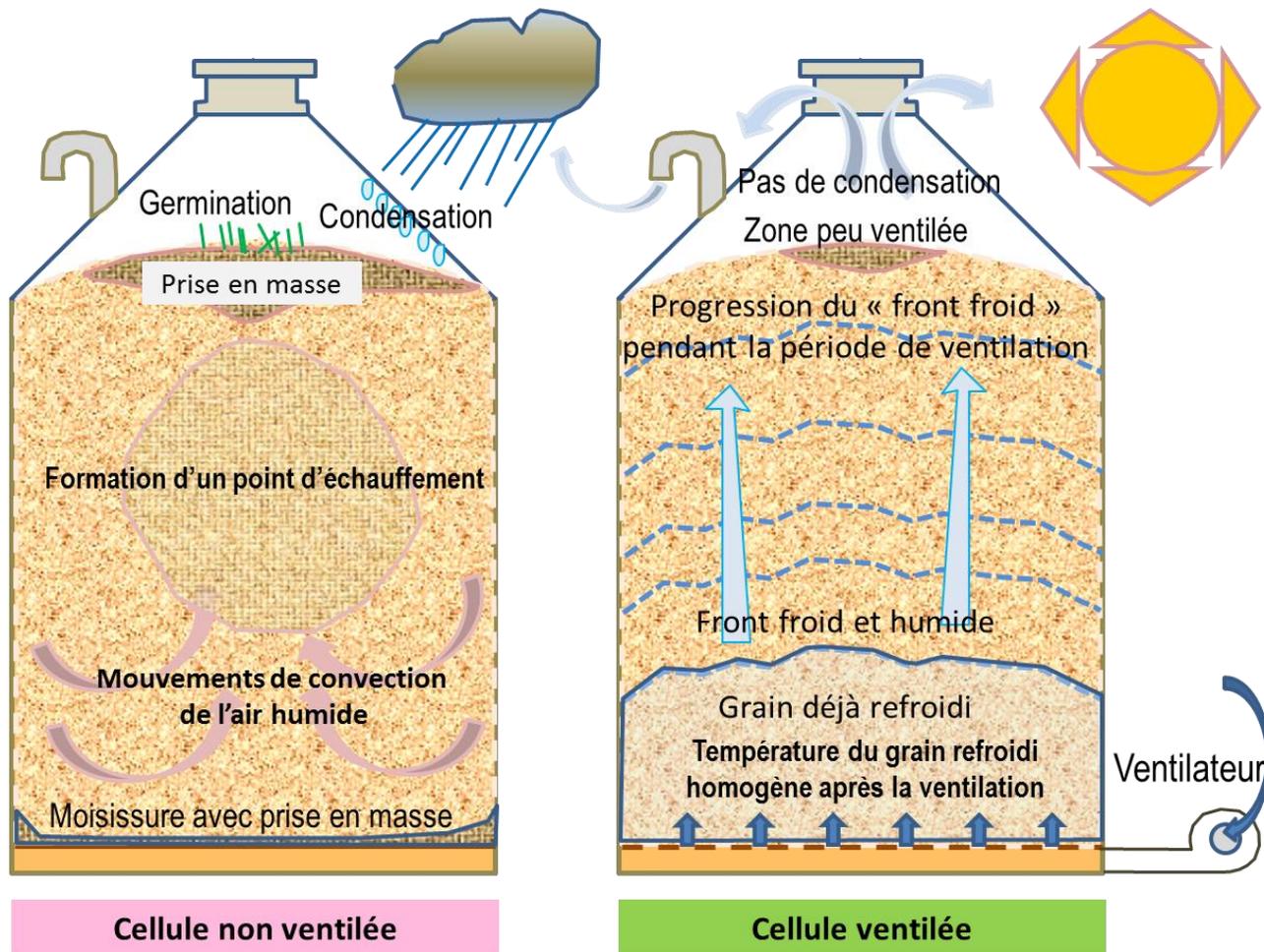
## La lutte corrective : bioinsecticides peu efficaces ; une raison de plus de passer à la PI

Spécialité	Société	Substance	Dose d'emploi	Unité
<b>Badineb bio</b>	LODI SA	Pyréthrines 20 g/L + Pipéronyl butoxyde 160 g/L	0,150 (ULV)	L/100 m <sup>3</sup>
<b>Aquapy</b>	BAYER HYGIENE	Pyréthrines 30 g/L + Pipéronyl butoxyde 135 g/L	15	g/100 m <sup>2</sup>
<b>Predex PB</b> = Digrain pyrethrum	EDIALUX	Pyrethrines 25 g/L + Pipéronyl butoxyde 250 g/L	0,4 (ULV)	L/100 m <sup>3</sup>
<b>Pirigrain bio</b>	CGI	Pyréthrines 25 g/L	0,12 (ULV)	L/tonne de grain
<b>Silicosec</b>	BIOFA GMBH	Diatomées 920 g/kg	10	g/m <sup>2</sup>
<b>Bi-protéc®*</b> <b>ProCrop S®*</b>	C <sup>ie</sup> du Bicarbonate	Bicarbonate de soude Silices précipitées amorphes	Non précisée (Poudre)	-

***La terre de diatomées en poudre ou en suspension liquide est le seul recours relativement efficace contre les infestations déclarées sur céréales en AB***



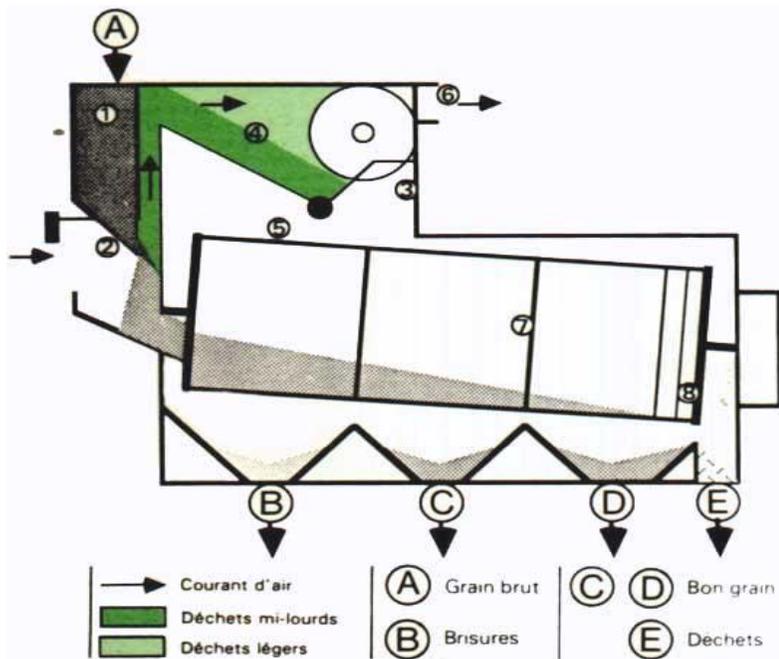
La ventilation - moyen de prévention indispensable - sera traité par Nicolas Bareil (Arvalis)



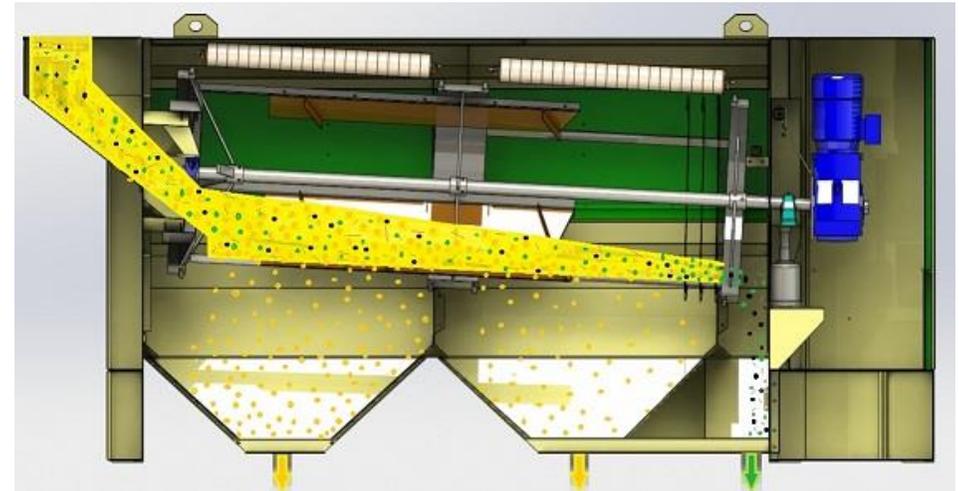
**Nettoyage, triage et séparation des impuretés** : Elimination (partielle) des insectes par le tamisage et les chocs mécaniques

*Les différents types de matériel pouvant être utilisés à la ferme seront présentés en suivant*

Nettoyeur-calibreur rotatif



Pré-Nettoyeur haut débit



## Récapitulatif plan de protection intégrée contre les insectes de stockage

Une **combinaison nécessaire de moyens et pratiques « orientés prévention »**

1

- **Avant récolte** : nettoyage poussé locaux et cellules vides, matériel de manutention + désinsectisation des reliquats de stock de l'année précédente

2

- Nettoyage systématique des lots de grains **avant mise en cellule** ou en magasin

3

- Réalisation d'un **cycle de ventilation** à l'air frais **le plus tôt possible** après la récolte – Possibilité d'économie d'énergie **avec un automate**

4

- **Surveillance continue de la température du grain** et contrôle régulier de présence d'insectes par les systèmes de **détection précoce** (pièges ou sondes acoustiques)

5

- **Intervenir dès que les indicateurs** d'échauffement (pb. d'humidité et de moisissure) ou d'activité des insectes **deviennent positifs**

6

- **Ne pas compter sur l'efficacité des produits 'bio insecticides' disponibles** pour lutter contre une infestation non maîtrisée; **utiliser plutôt les procédés physiques**

**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

