



**10 ANS
D'INNOVATIONS**

TECH & BIO

2017

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

**LE MEILLEUR DES DÉMONSTRATIONS
EN EUROPE**

THE BEST OF ALL DEMONSTRATIONS
IN EUROPE

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



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

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

20 septembre 2017

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

tech & bio

www.tech-n-bio.com

Une initiative
Chambres d'Agriculture



Des territoires
bio d'excellence





www.tech-n-bio.com

LE MEILLEUR DES DÉMONSTRATIONS EN EUROPE



LE SALON DES TECHNIQUES BIO ET ALTERNATIVES

20 & 21 SEPTEMBRE 2017

Itinéraires sécurisés de tri et stockage à la ferme

Conférence co-organisée par :

Régis Hélias
ARVALIS - Institut du végétal



Laurence Fontaine
ITAB (Pôle Grandes Cultures)



Bruno Taupier-Létage
ITAB (Pôle Qualités-Transformation)



Itinéraires sécurisés de tri et stockage à la ferme

Interventions :

Francis Fleurat-Lessard

RMT Quasaprove, Chargé de mission INRA Nouvelle Aquitaine

La protection intégrée des récoltes contre les insectes – Du concept à la pratique



Nicolas Bareil

Pôle stockage des grains, ARVALIS – Institut du végétal

Maîtriser le stockage et la conservation des grains



Régis Hélias

ARVALIS – Institut du végétal

Nettoyage, triage et stockage à la ferme : éléments de réflexion avant de se lancer





Itinéraires sécurisés de tri et stockage à la ferme

Témoignages :

Christophe de Lamarlière

GAEC ferme de Prie-Dieu (Lot-et-Garonne)



Marc Thibault

GAEC Thibault (Yonne)





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

Une initiative
Chambres d'Agriculture



Des territoires
bio d'excellence



Conférence : Itinéraires sécurisés de tri et stockage à la ferme

Conférence : Itinéraires sécurisés de tri et stockage à la ferme

Introduction générale

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

Conférence : Itinéraires sécurisés de tri et stockage à la ferme

Introduction générale

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

Francis FLEURAT-LESSARD

RMT Quasaprove

Chargé de mission INRA N^{elle} Aquitaine



Conférence : Itinéraires sécurisés de tri et stockage à la ferme

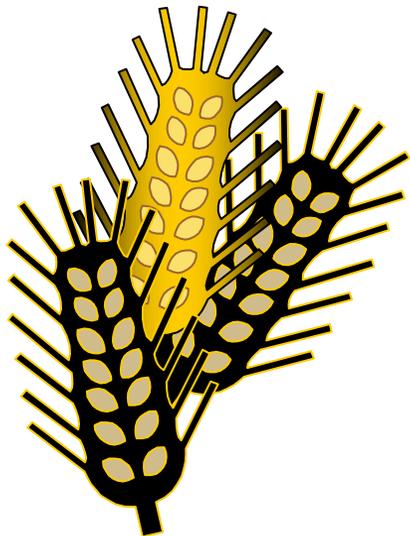
Introduction générale

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

Francis FLEURAT-LESSARD

RMT Quasaprove

Chargé de mission INRA N^{elle} Aquitaine

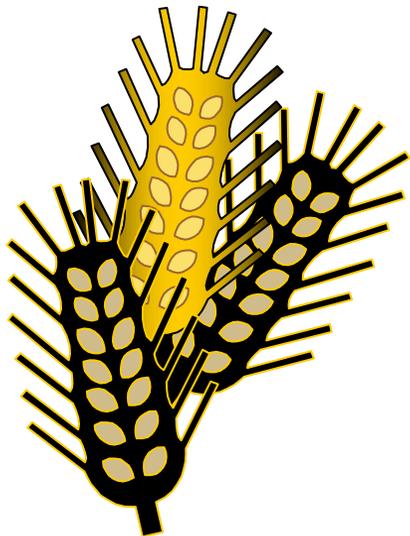


Conférence : Itinéraires sécurisés de tri et stockage à la ferme

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^{elle} Aquitaine



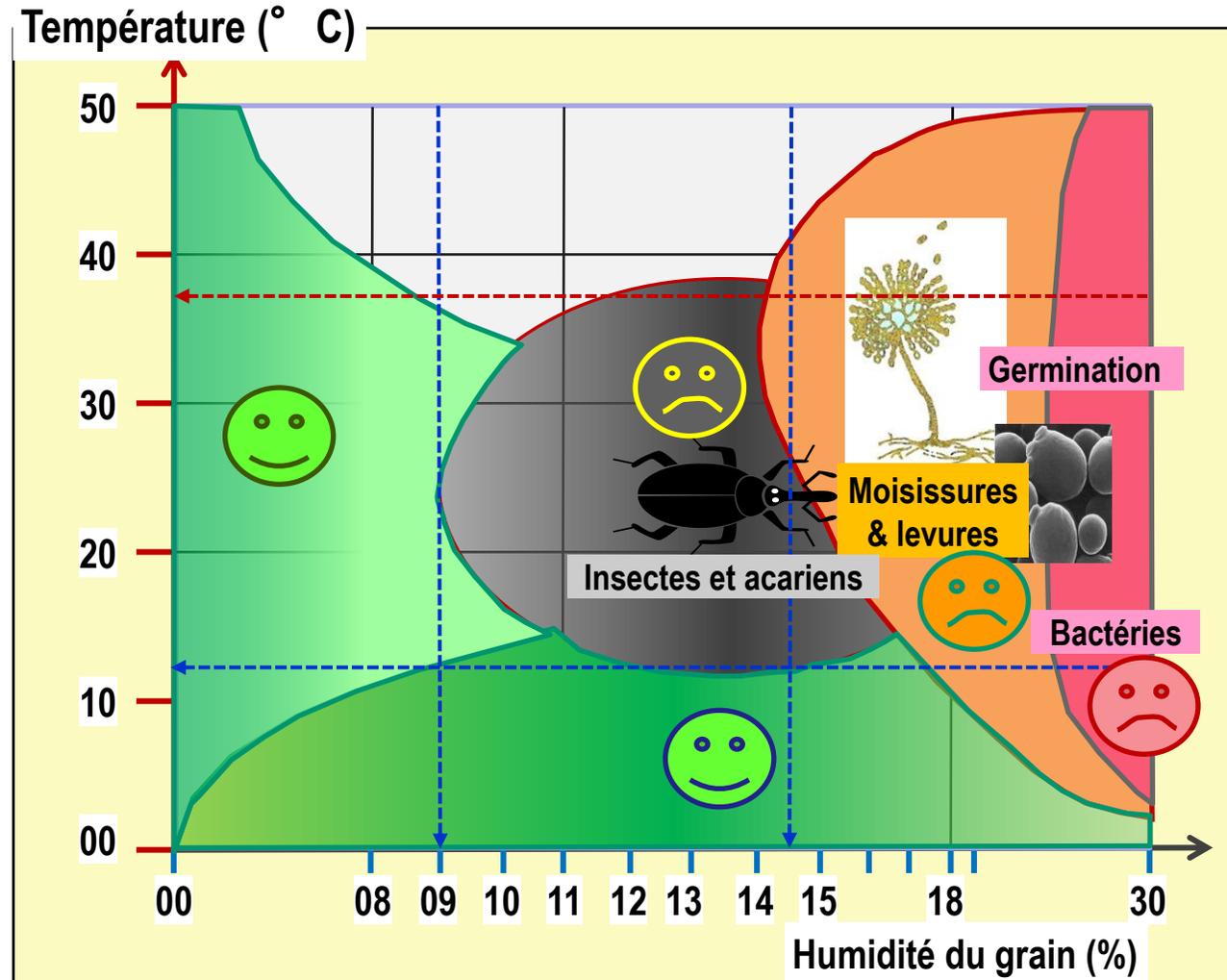
Principaux risques biologiques de détérioration des grains après récolte

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

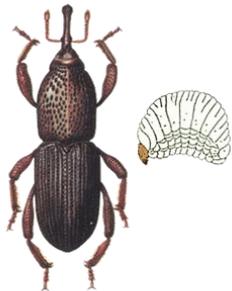
(ce diagramme ne s'applique pas aux oléagineux)



Les insectes = 1^{er} facteur de risque de détérioration pendant le stockage à long terme

Les insectes = 1^{er} facteur de risque de détérioration pendant le stockage à long terme

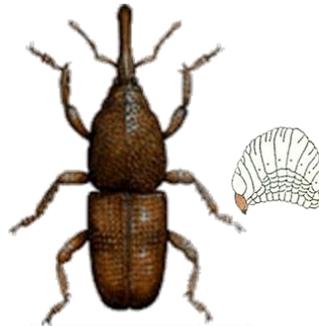
Ravageurs « primaires » se développant à l'intérieur du grain avant l'émergence au stade adulte



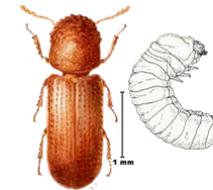
Sitophilus granarius
charançon des grains



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



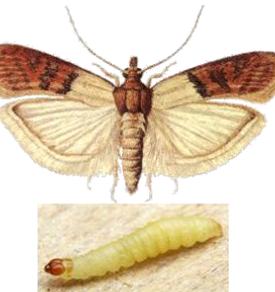
Stegobium paniceum
vrillette du pain



Oryzaephilus surinamensis
« silvain »



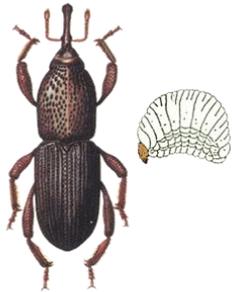
Cryptolestes ferrugineus
petit silvain plat



Plodia interpunctella
teigne des fruits secs

Les insectes = 1^{er} facteur de risque de détérioration pendant le stockage à long terme

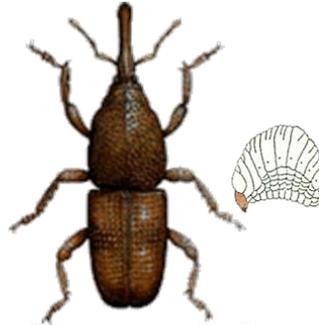
Ravageurs « primaires » se développant à l'intérieur du grain avant l'émergence au stade adulte



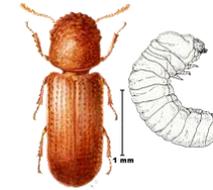
Sitophilus granarius
charançon des grains



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



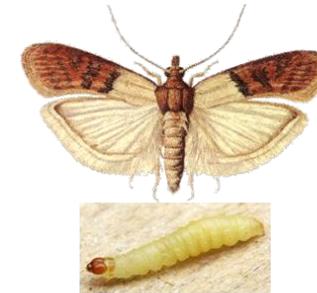
Stegobium paniceum
vrillette du pain



Oryzaephilus surinamensis
« silvain »



Cryptolestes ferrugineus
petit silvain plat



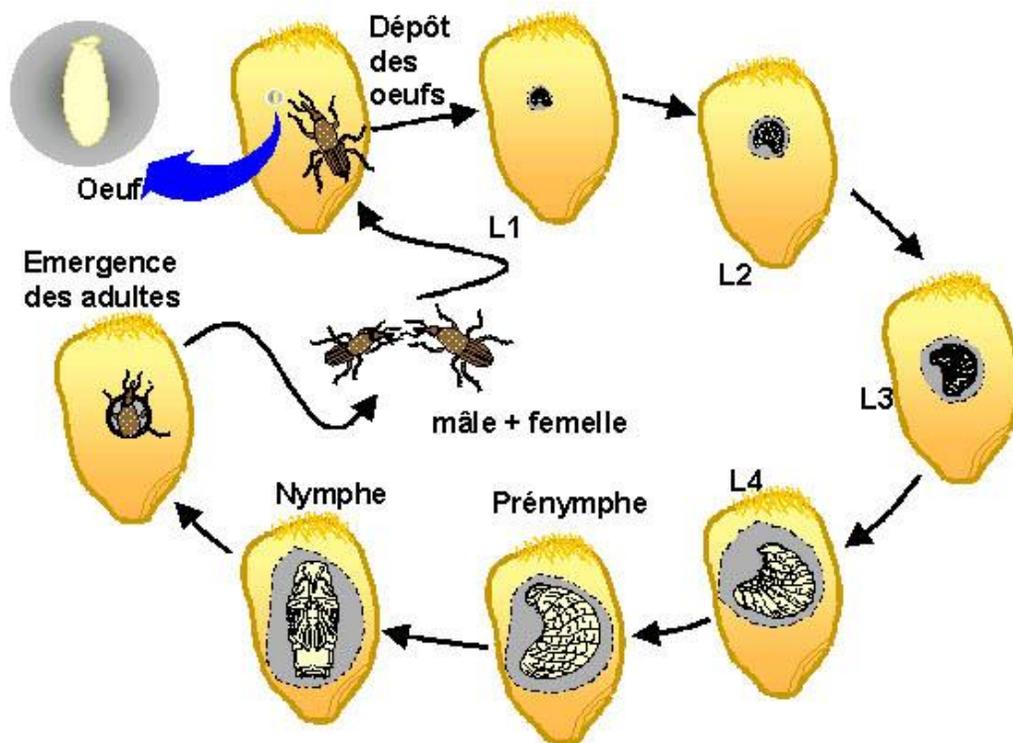
Plodia interpunctella
teigne des fruits secs

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

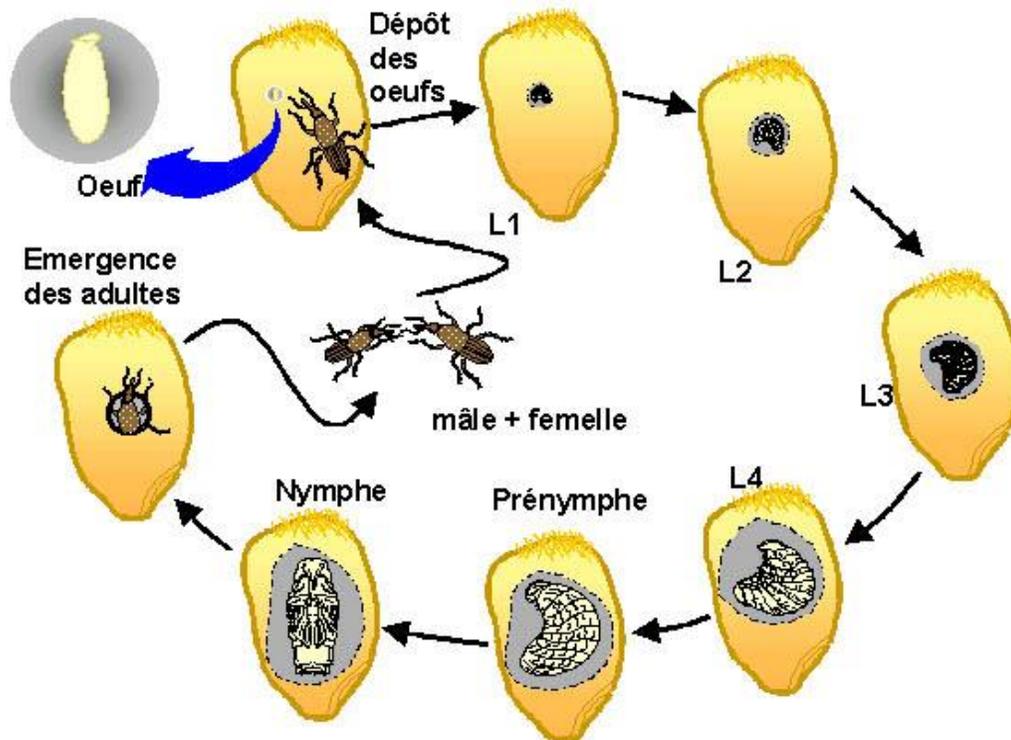
Cycles de développement des deux « types » de coléoptères ravageurs

Espèces à formes cachées (type charançon)

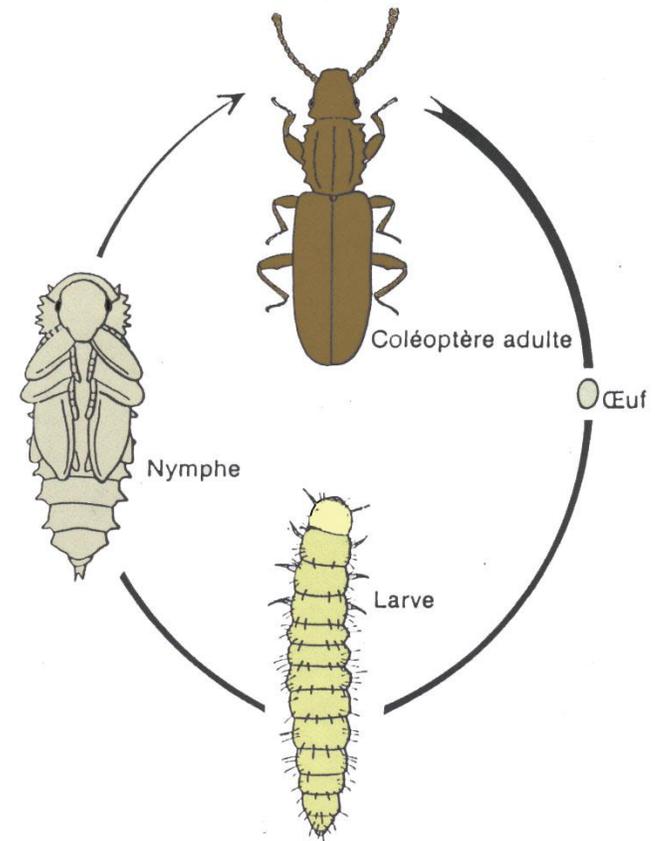


Cycles de développement des deux « types » de coléoptères ravageurs

Espèces à formes cachées (type charançon)



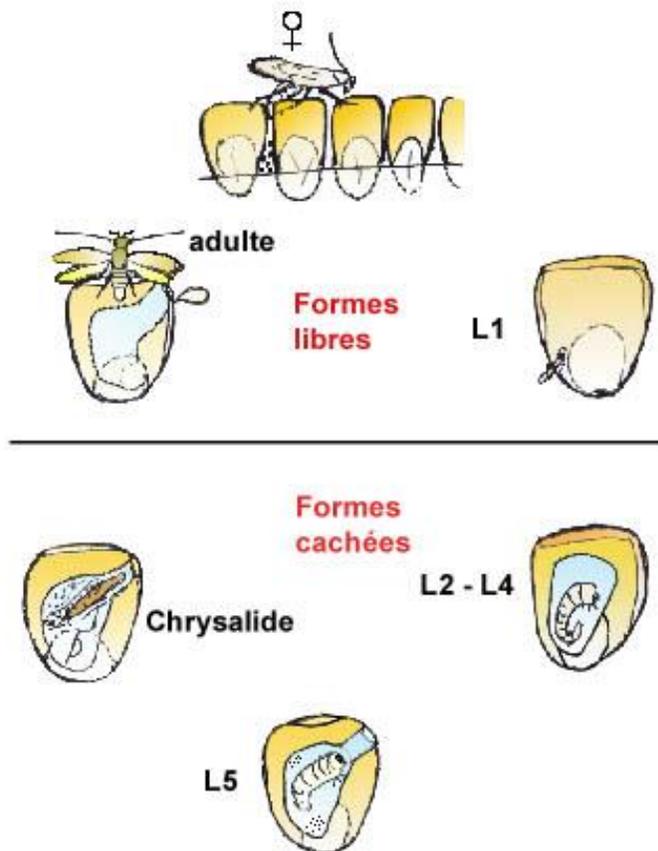
Espèces sans formes cachées (type silvain)



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

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

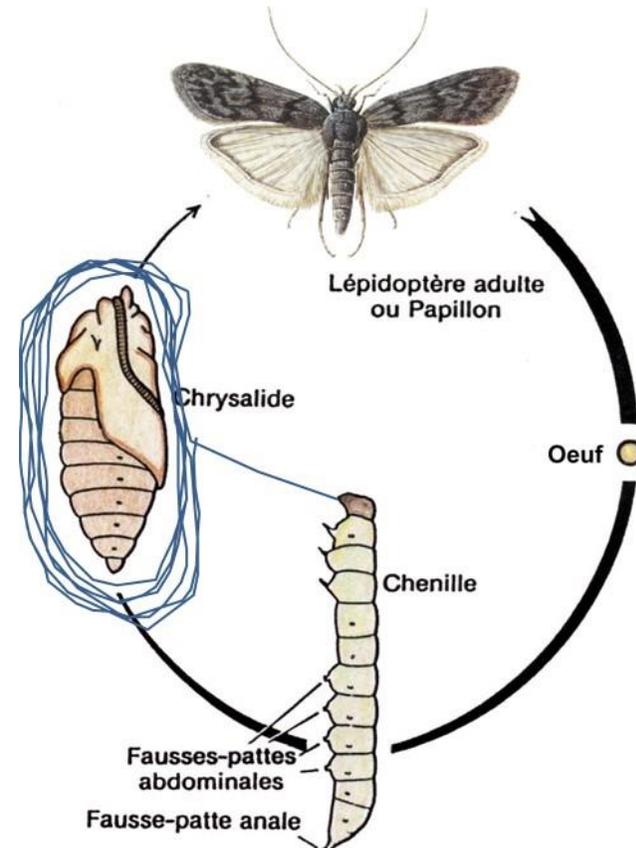
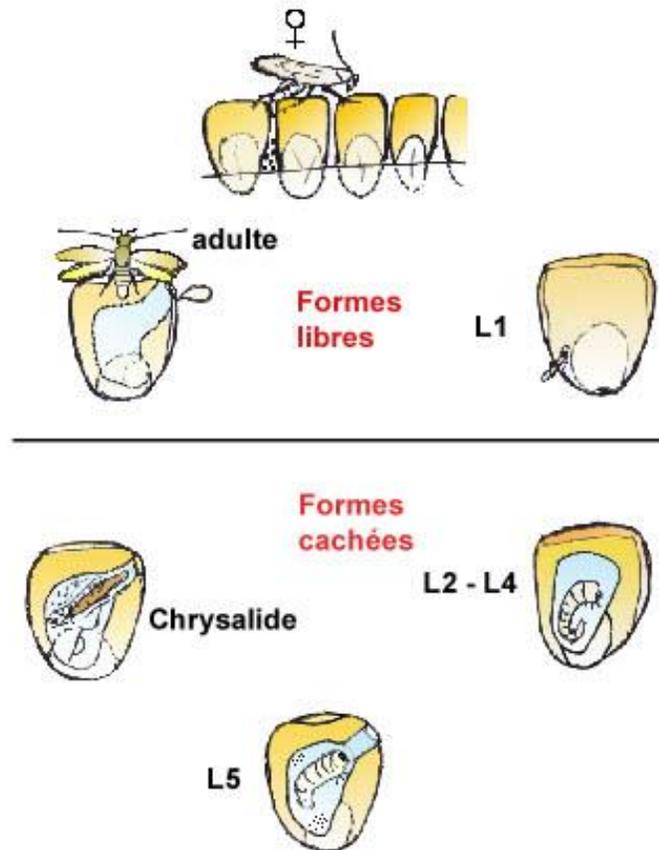
Espèces à formes cachées (type alucite du maïs)



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

Espèces à formes cachées (type alucite du maïs)

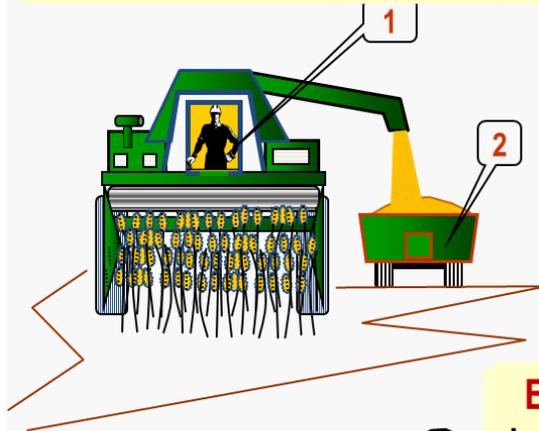
Espèces sans formes cachées (type mite de la farine)



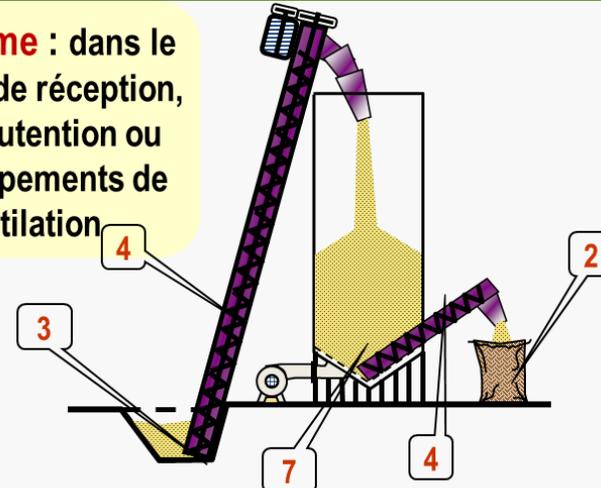
Origine des insectes infestant les stocks de céréales : **ils ne viennent pas des champs !**

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

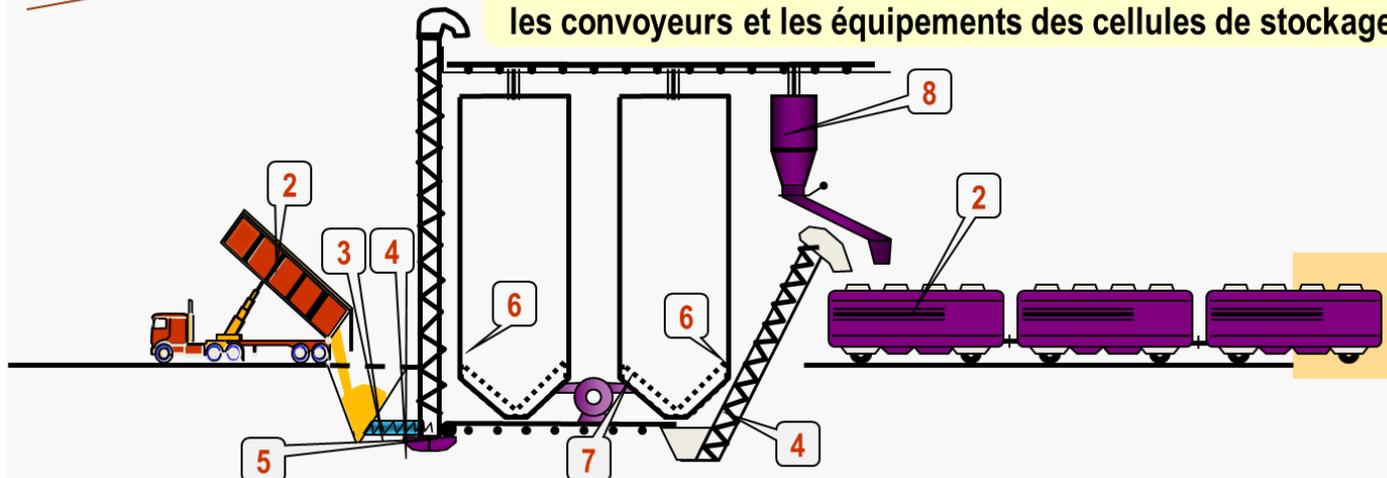
Au champ : dans le matériel de récolte et de transport au silo)



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

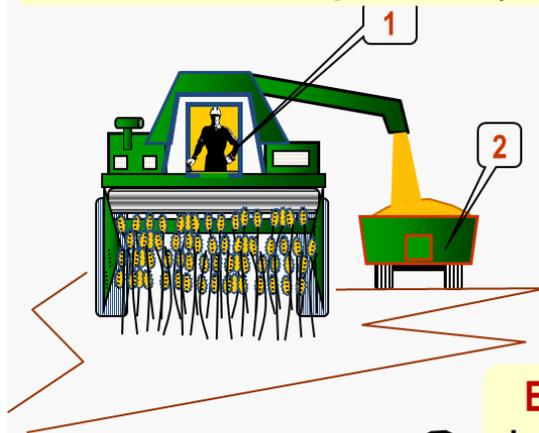


En organisme stockeur : dans le matériel de réception, les convoyeurs et les équipements des cellules de stockage

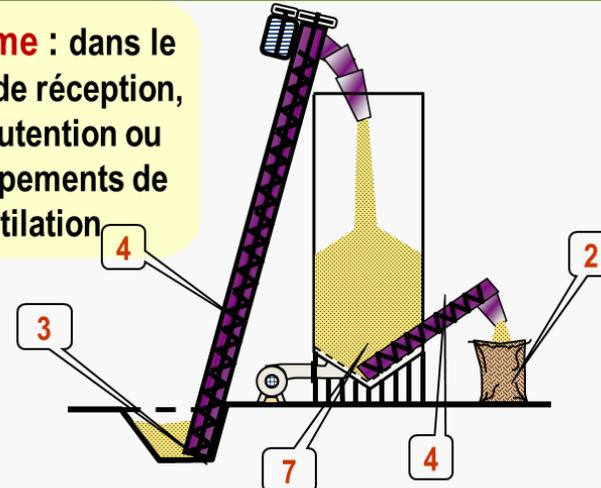


Origine des insectes infestant les stocks de céréales : ils ne viennent pas des champs !

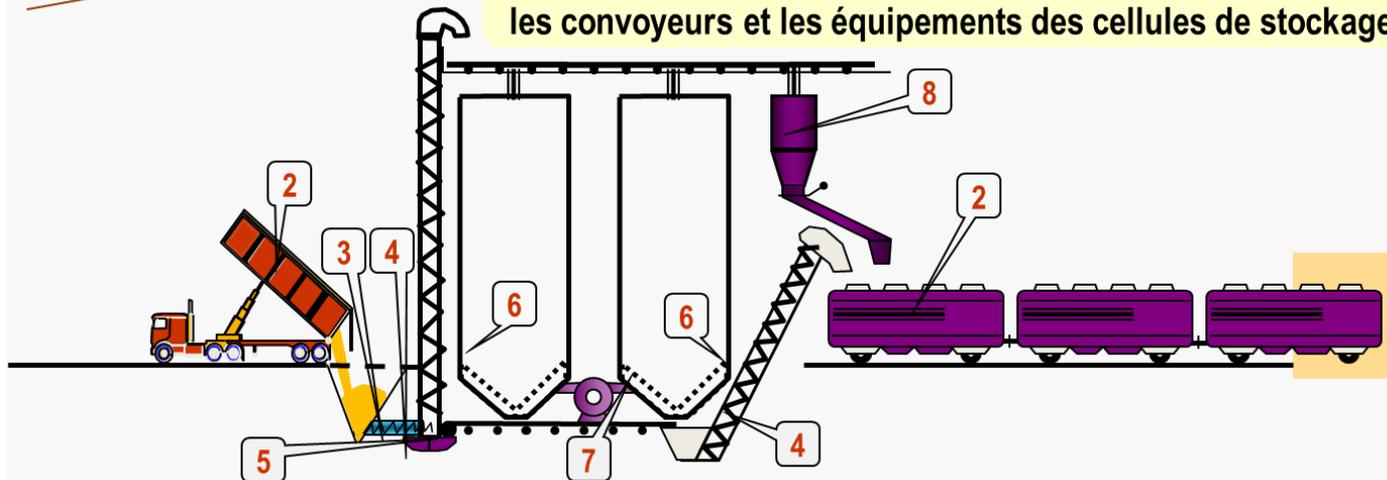
Au champ : dans le matériel de récolte et de transport au silo)



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

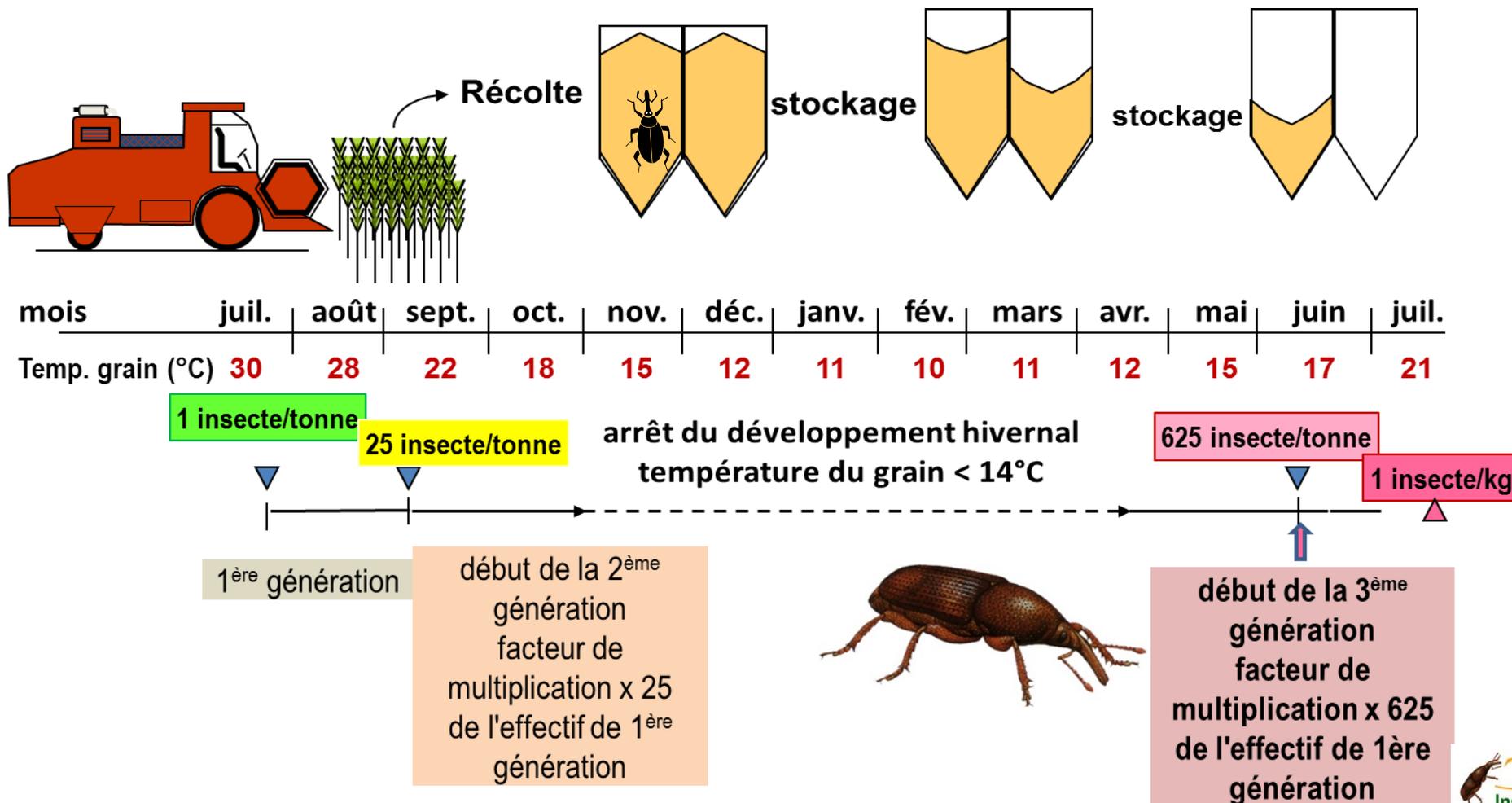


Viennent directement du champ : les bruches des légumineuses (pois, fèverole, haricot, lentille...)



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

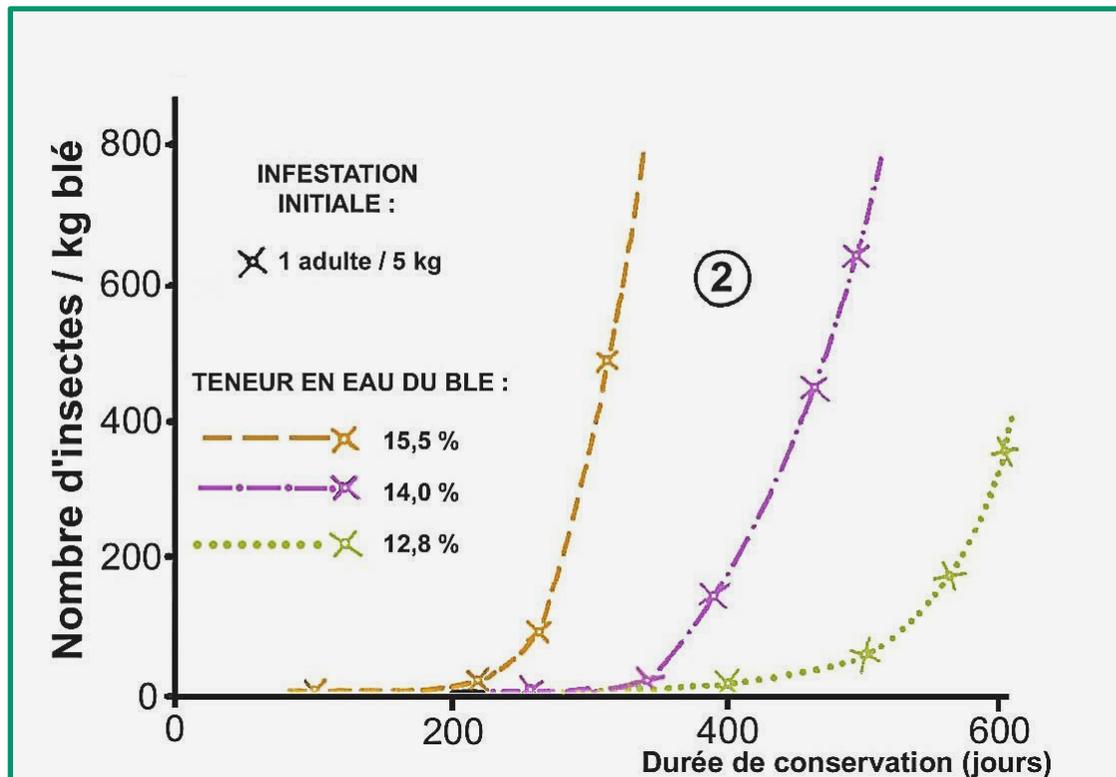
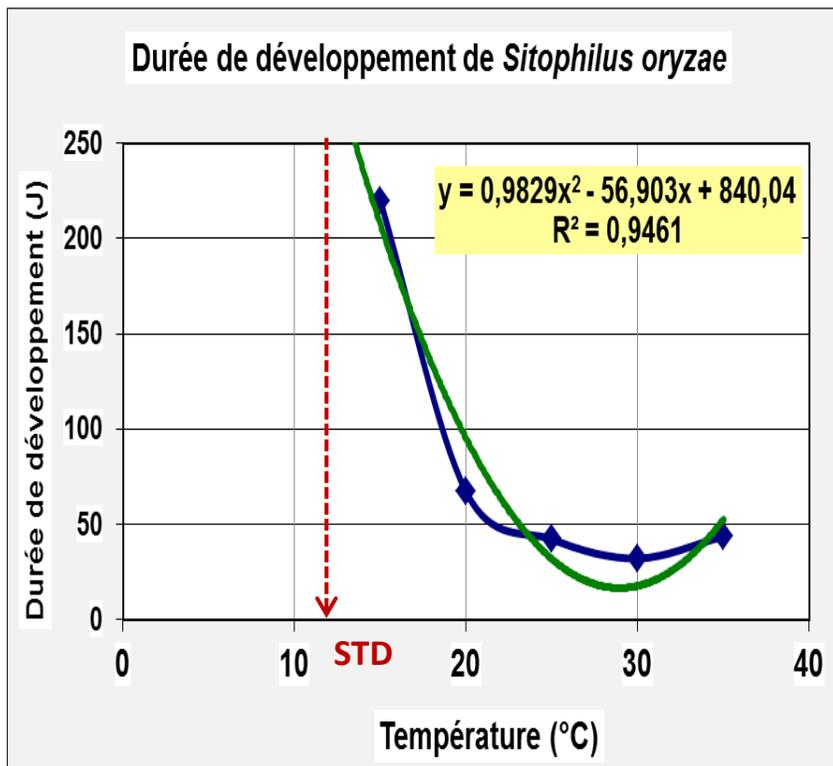
Principal danger des charançons : leur potentiel de multiplication sur une année par 1000



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**

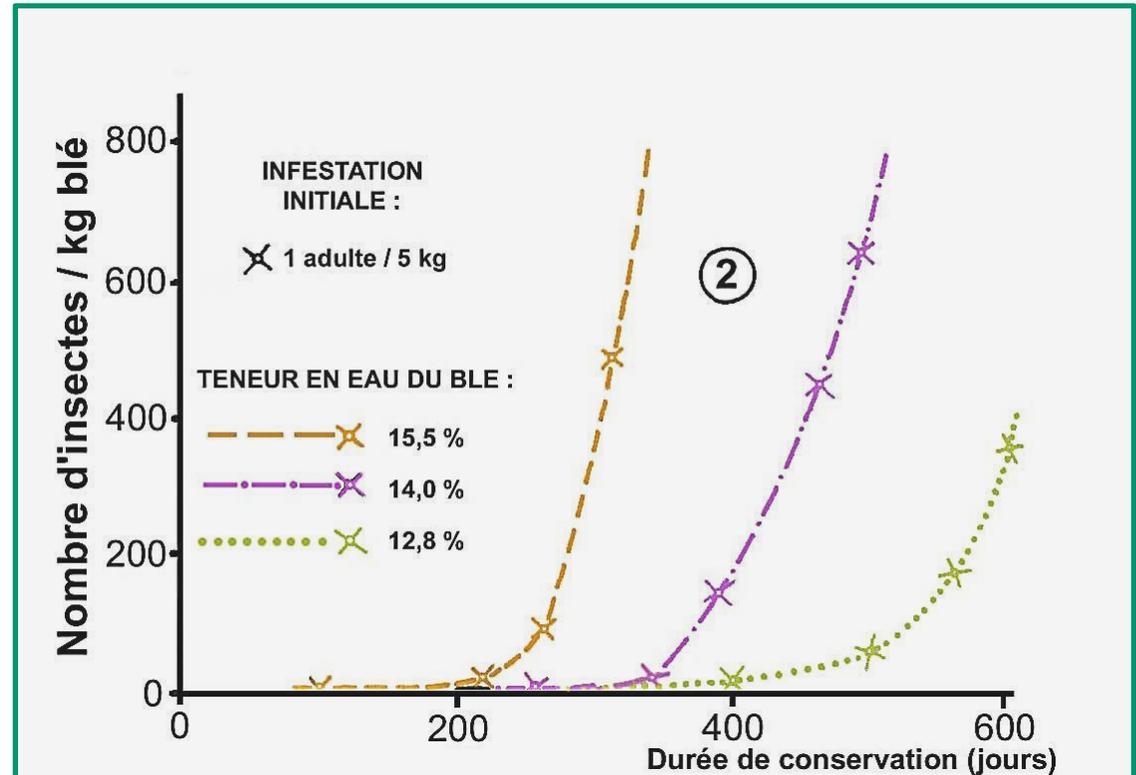
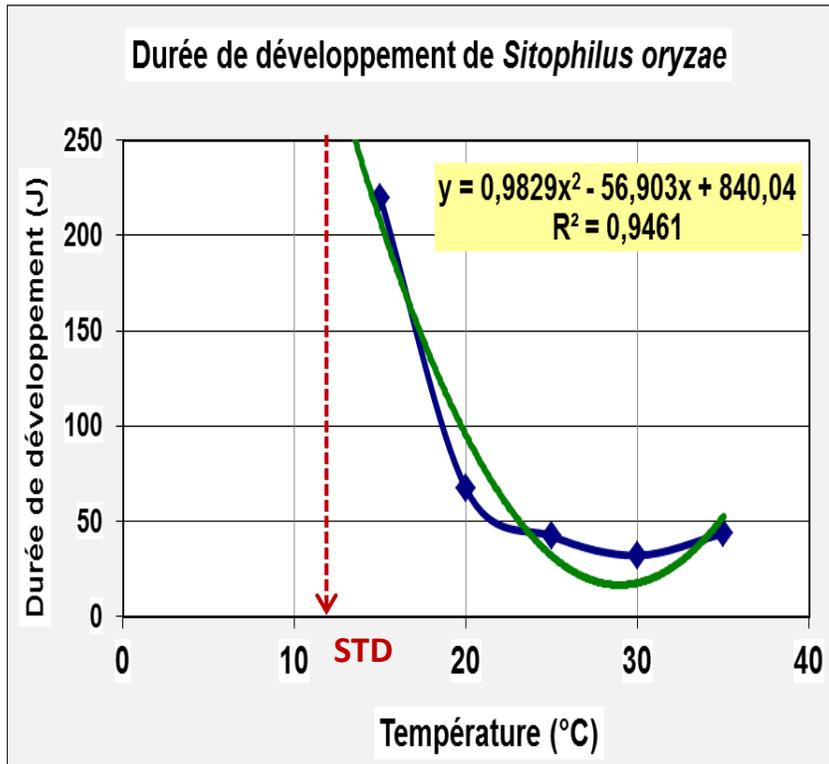
Dynamique de multiplication et **humidité du grain**



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**

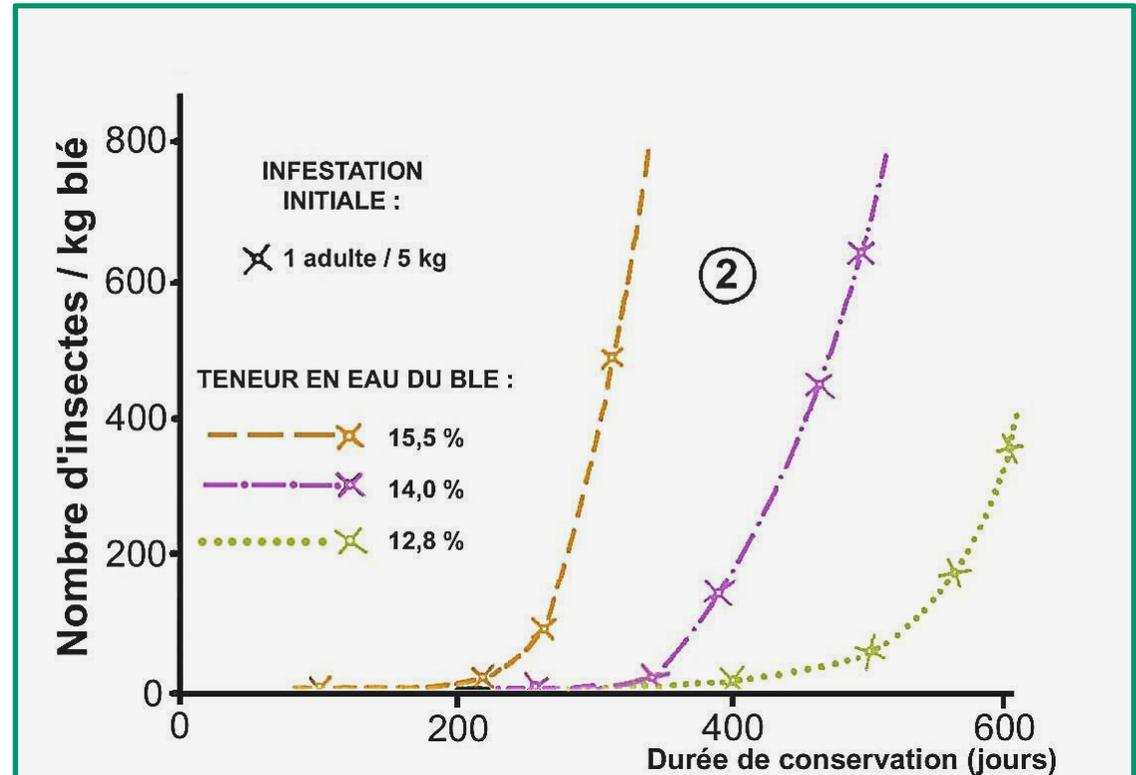
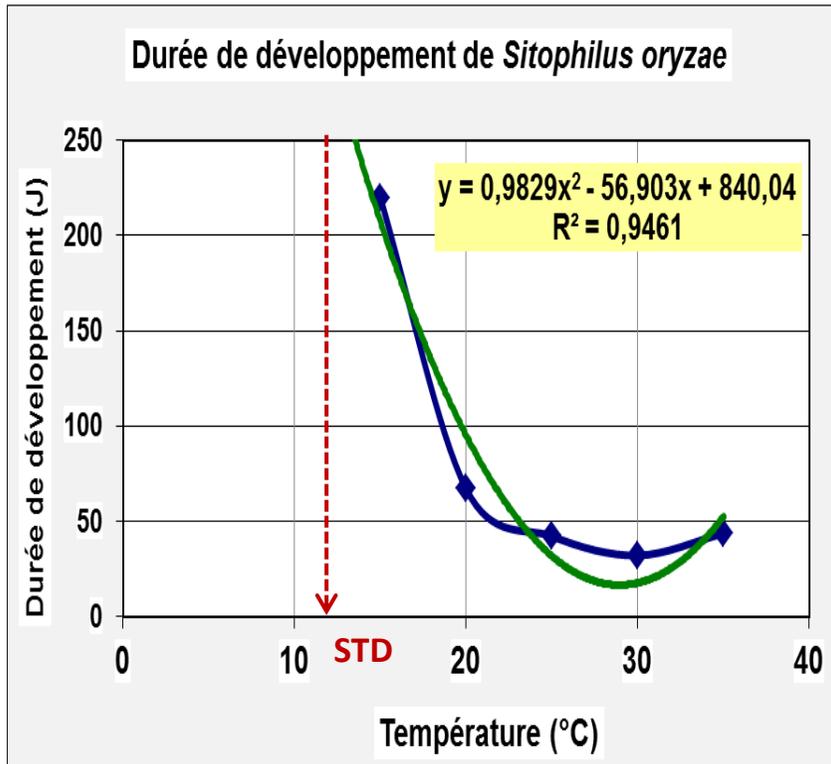


* Sauf les larves de charançons qui restent actives jusqu'à une température de 7-8° C

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**

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.

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)



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) :

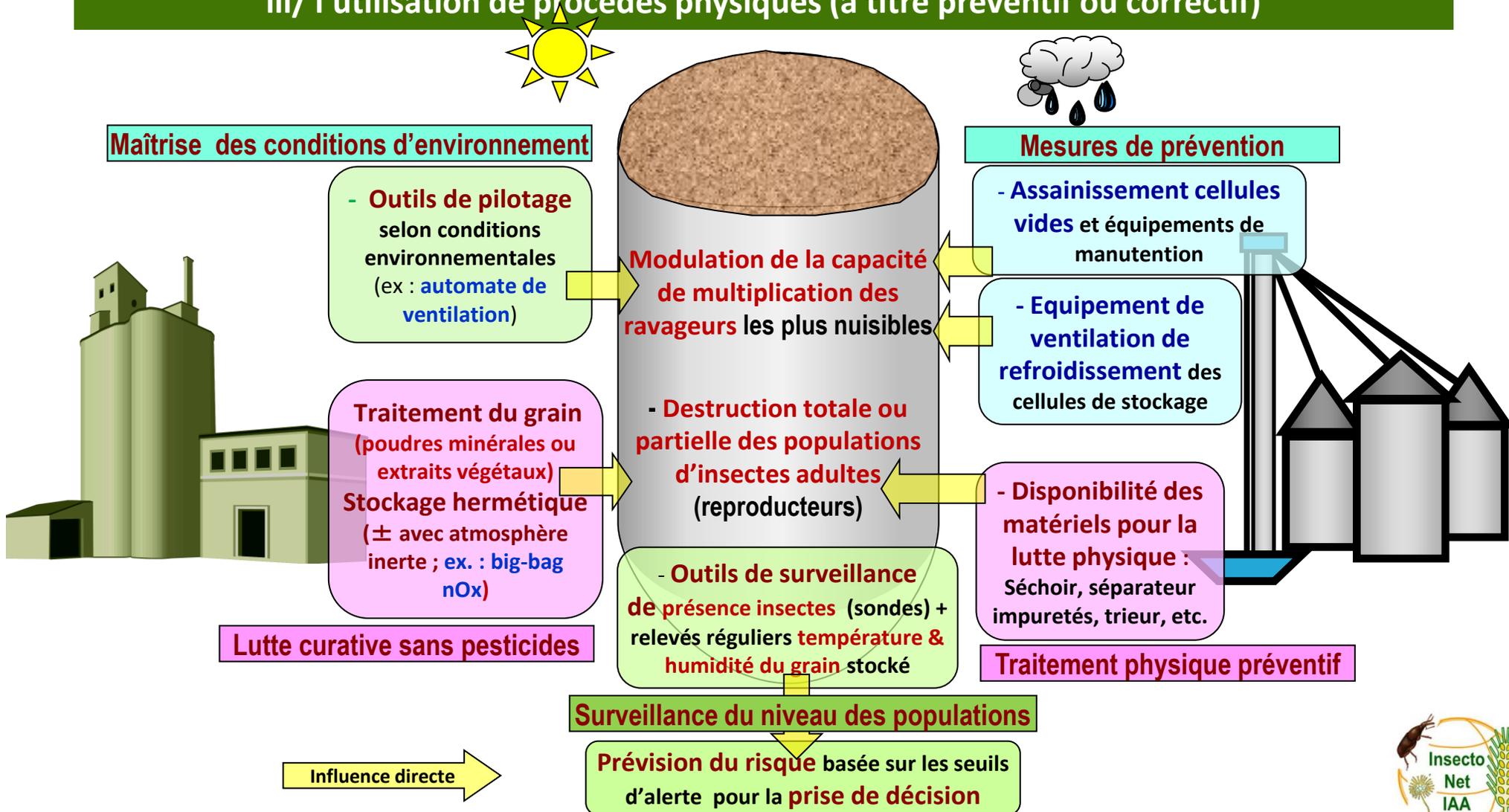
La PI des grains et graines stockés (PIGS) est basée sur les 5 principes généraux suivants :

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

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

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

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

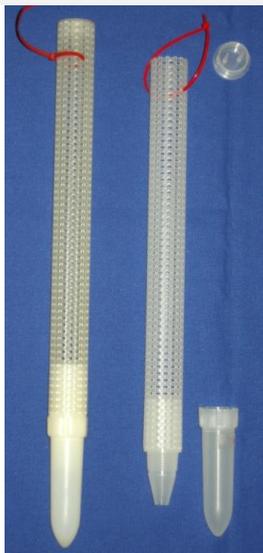
Etapes :	Avant récolte	Au moment de la récolte (avant stockage)	Pendant la période de conservation
Nettoyage et maintenance préventifs	Préparation locaux de stockage et matériel de manutention + traitement par poudre minérale intérieur Moiss-Bat. et bennes	Vérification du bon état sanitaire des appareils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

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

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



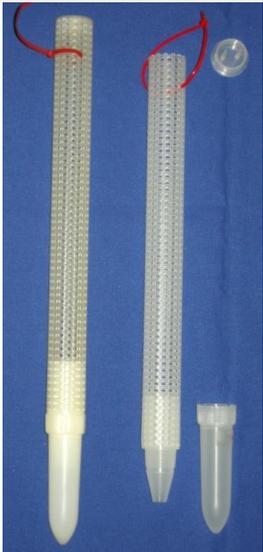
Modèle « pomme d'arrosoir »



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

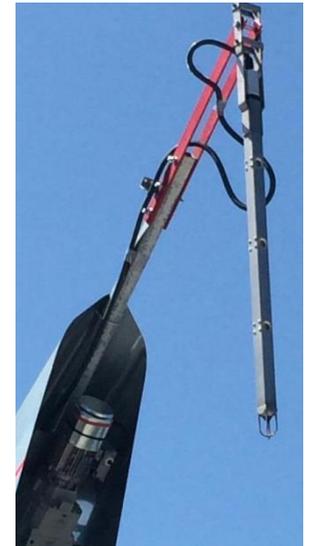
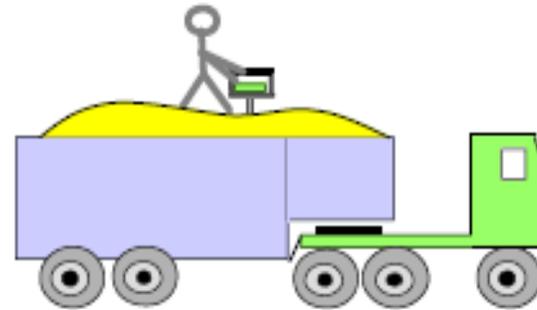
Modèle tube perforé



Modèle « pomme d'arrosoir »



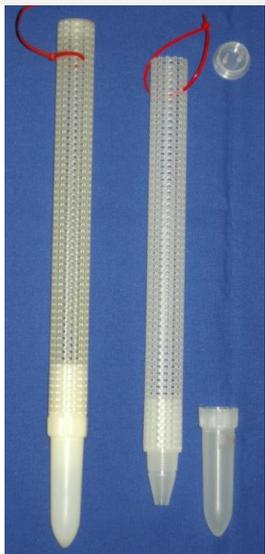
Sonde acoustique automatique (avec ou sans opérateur) utilisée *in situ* dans un chargement avant vidange ou montée sur un préleveur pour détecter l'activité des stades « cachés » ou les adultes libres



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

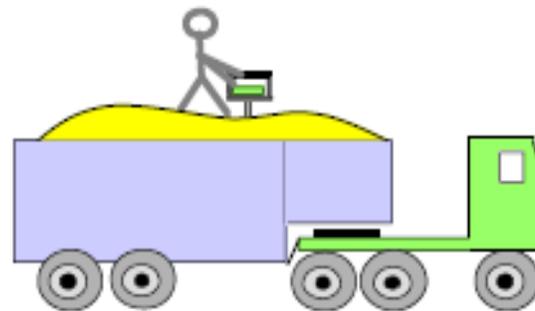
Modèle tube perforé



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



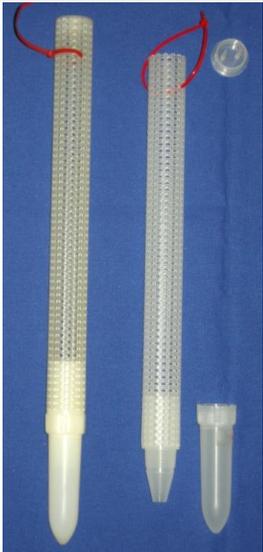
Sonde acoustique semi-permanente (à un seul niveau de capteurs) utilisée *in situ* dans les stockages « à plat » pour indiquer la présence d'insectes et le risque à prolonger le stockage plus longtemps



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

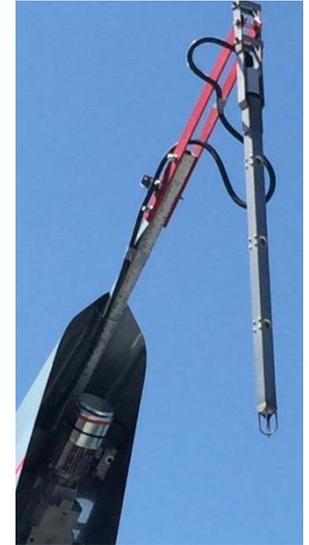
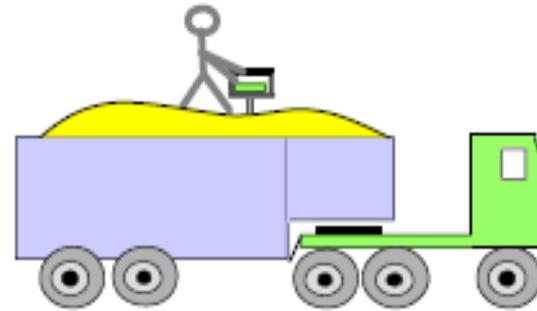
Modèle tube perforé



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



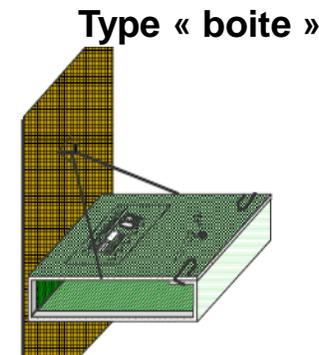
Sonde acoustique semi-permanente (à un seul niveau de capteurs) utilisée *in situ* dans les stockages « à plat » pour indiquer la présence d'insectes et le risque à prolonger le stockage plus longtemps



Tablette tactile de gestion des sondes acoustiques portables



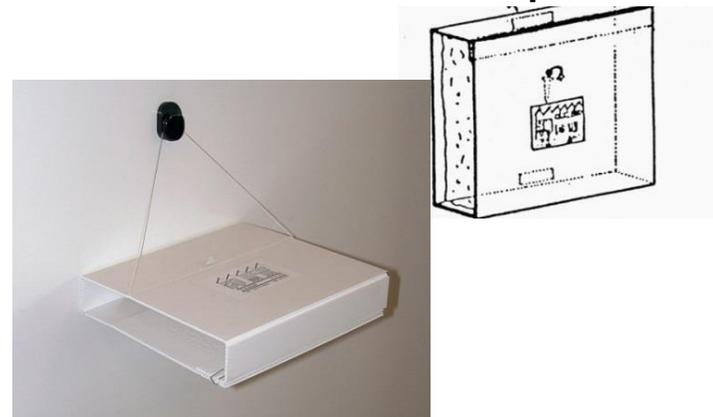
Au printemps, l'arrivée de **mites alimentaires** sur les stocks est à **surveiller par des pièges à phéromone** (différents modèles possibles)



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



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



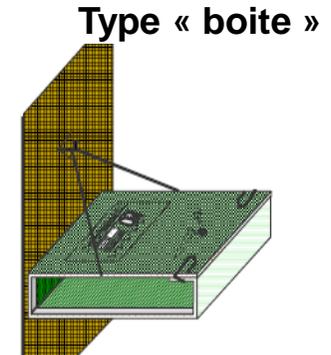
Ex. : Teigne des fruits secs
Plodia interpunctella



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



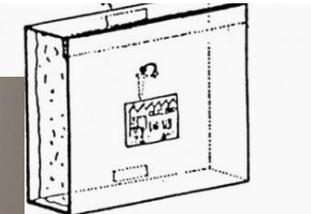
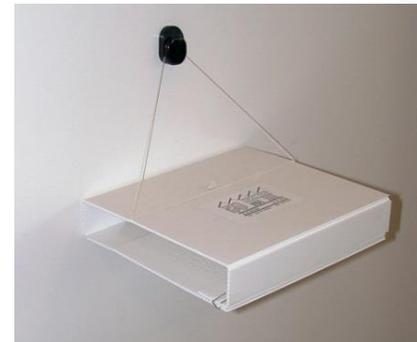
Type « boîte »



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



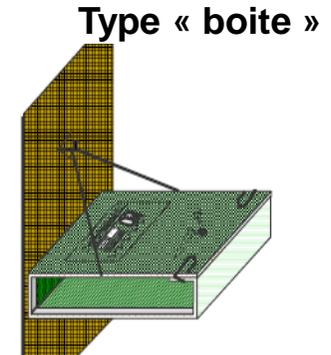
Type à usage unique « à glu » avec diffuseur de phéromone



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



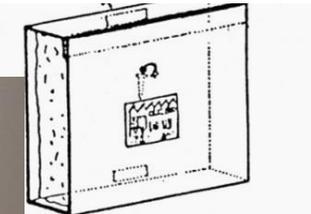
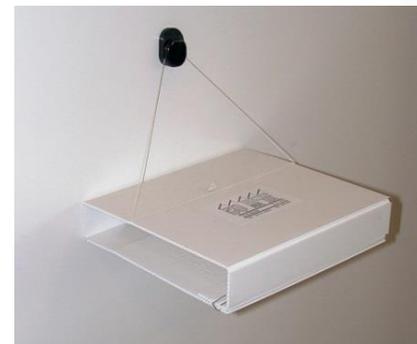
Ex. : Teigne des fruits secs
Plodia interpunctella



Type 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

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

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

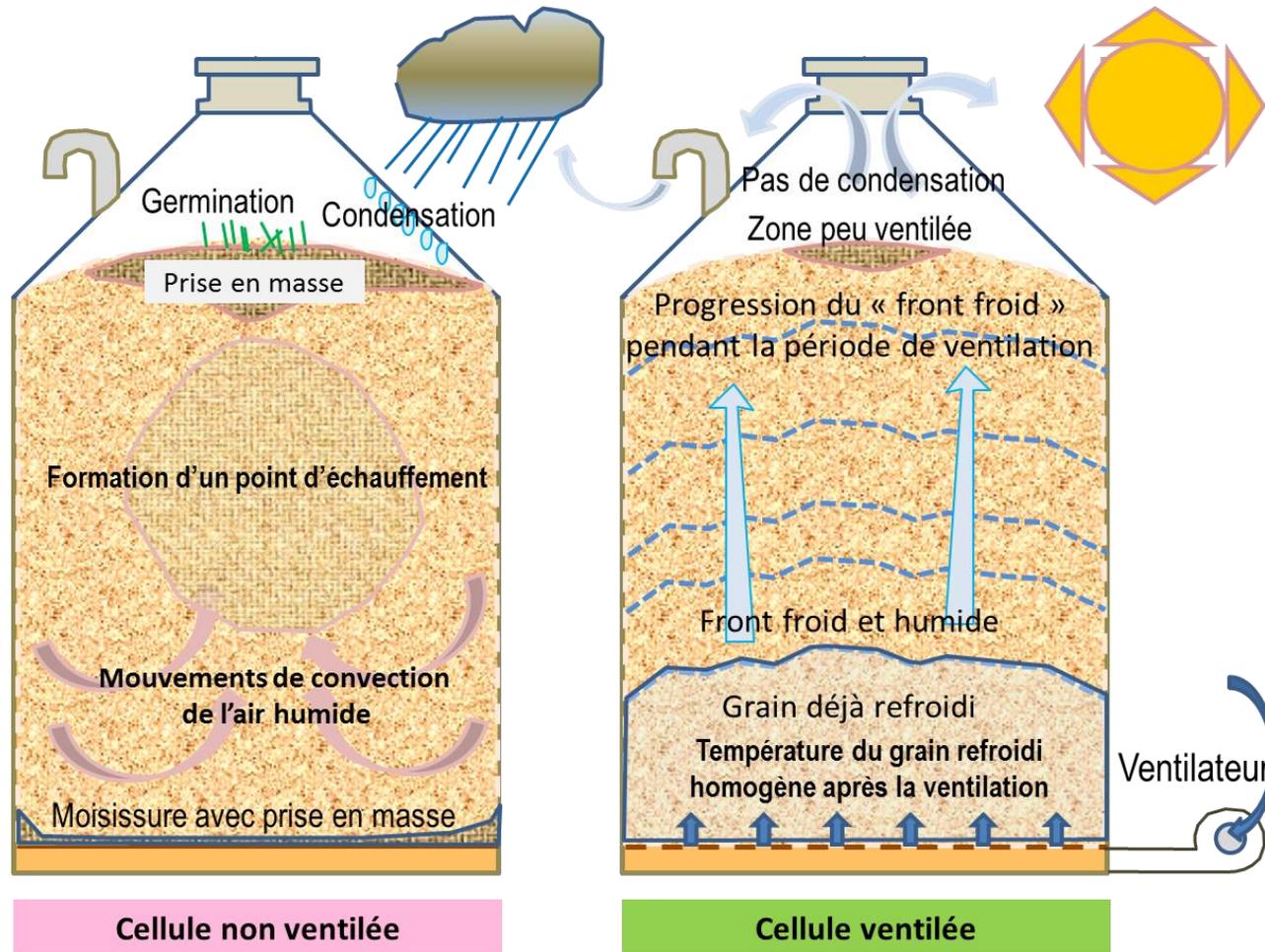
La lutte corrective : bioinsecticides peu efficaces ; une raison de plus de passer à la PI

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



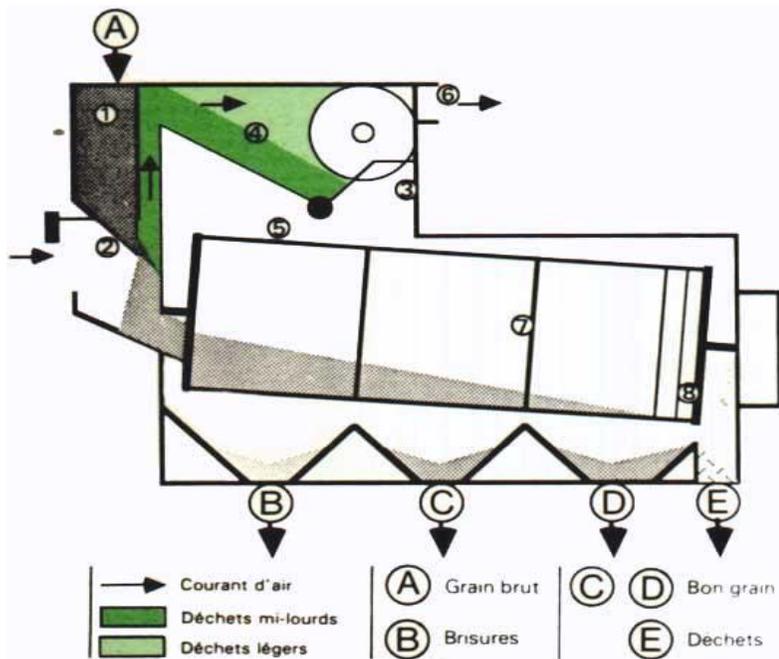
La ventilation - moyen de prévention indispensable - sera traité par Nicolas Bareil (Arvalis)



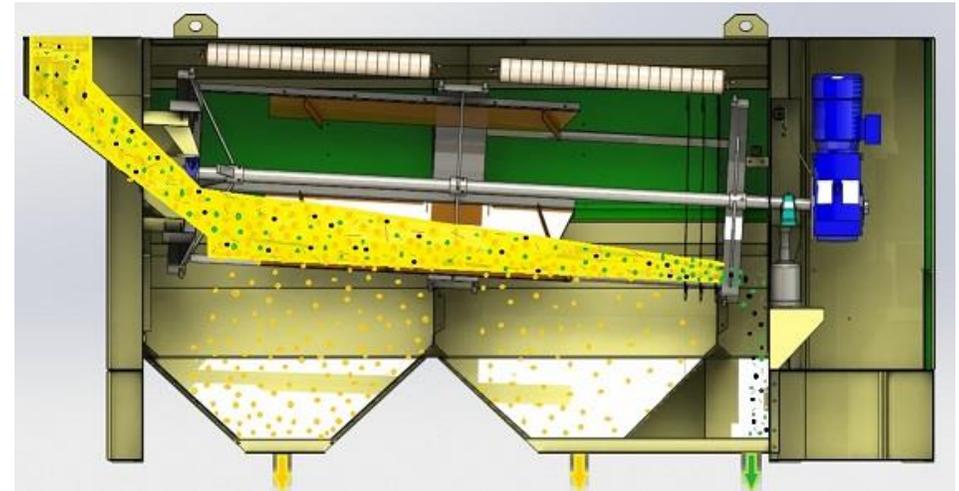
Nettoyage, triage et séparation des impuretés : Elimination (partielle) des insectes par le tamisage et les chocs mécaniques

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 »**

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**



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





10 ANS
D'INNOVATIONS

TECH
& BIO

2017

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

Conservation et stockage des grains et graines

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

tech & bio

www.tech-n-bio.com

Une initiative
Chambres d'Agriculture



LEUROPE
S'ENGAGE
Auvergne - Rhône-Alpes



Des territoires
bio d'excellence





Maîtriser le stockage et la conservation des grains

Nicolas BAREIL

Pôle Stockage des Grains

ARVALIS - Institut du végétal

n.bareil@arvalis.fr



Maîtriser le stockage et la conservation des grains

C'est mettre sur le marché un produit :

- *acceptable pour l'usage auquel il est destiné*
- *sans risque de dommage au consommateur pour les aspects :*
 - *microbiologiques (mycotoxines)*
 - *physiques (corps étrangers)*
- *respectant le cahier des charges de l'agriculture biologique*
- *conforme aux contrats commerciaux*

C'est appliquer les bonnes pratiques pour garantir la qualité



Maîtriser le stockage et la conservation des grains

C'est maîtriser trois risques

Perte de qualité technologique



2

Respiration du grain

Perte de qualité sanitaire



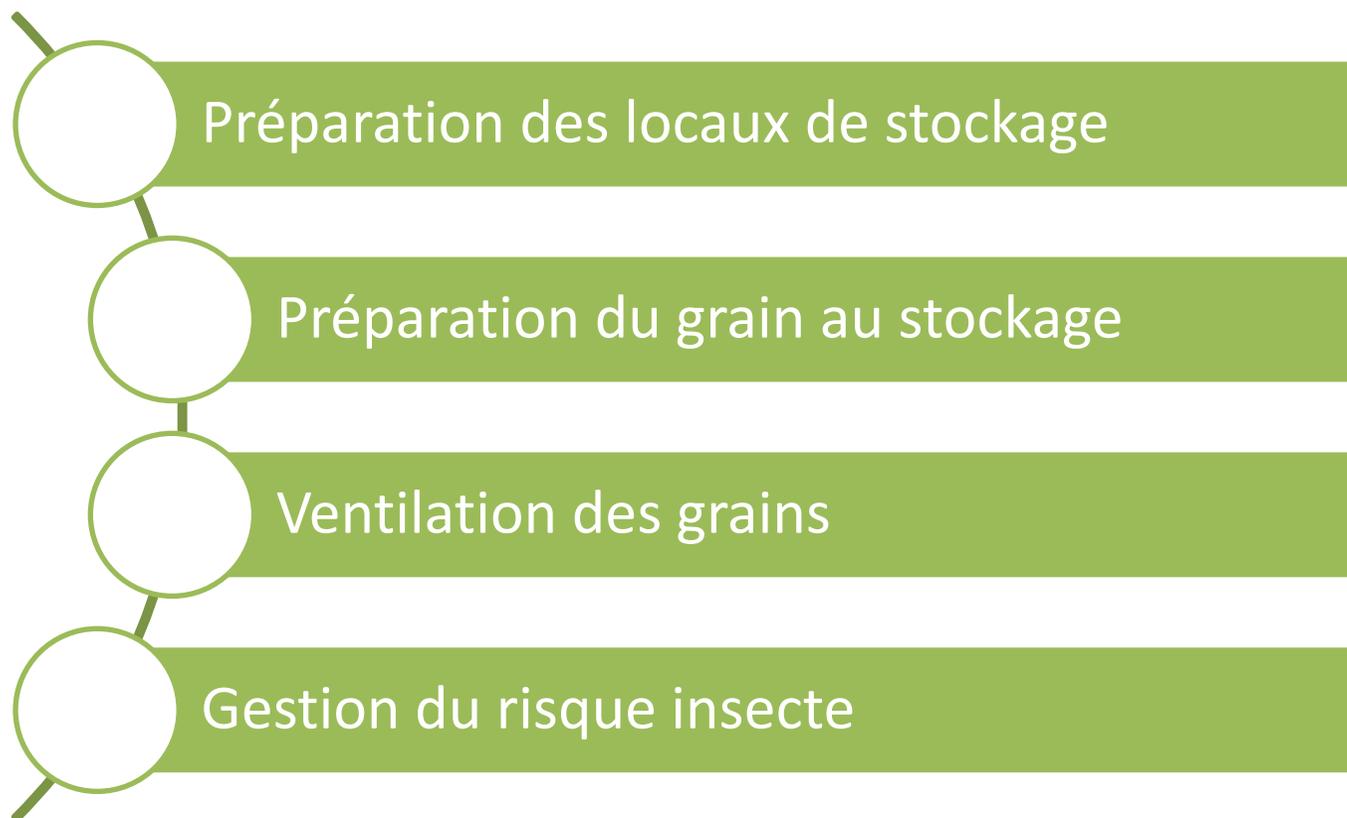
Moisissure



Insectes



Itinéraire de stockage des grains à la ferme en AB





Préparation des locaux de stockage

Nettoyage des locaux : le préalable indispensable

- Poussière et les reliquats de grains = milieu favorable pour les insectes
- Nettoyer circuits (manutention, ventilation), parois puis fond des cellules de stockage, charpente et les murs du bâtiment
- Eliminer déchets pour éviter la recolonisation du silo



Traitement des locaux

- Si observation d'insectes pendant la dernière campagne
- Fin d'utilisation du stock de pyrèthres naturels synergisés au piperonyl butoxide au 30 septembre 2017
- Dernière solution homologuée pour le traitement des locaux de stockage : **terre de diatomée (SilicoSec)**



Préparation des locaux de stockage

Traitement des locaux – terre de diatomée

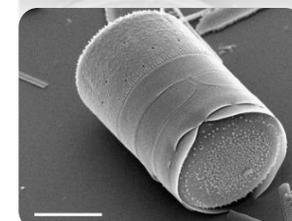
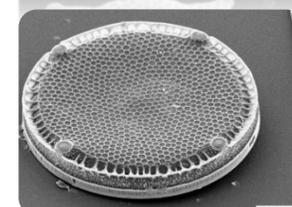
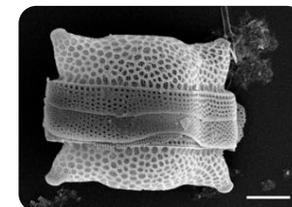
- Terre de diatomées : dépôts fossiles de squelettes de diatomées
- **Toutes les terres de diatomées ne sont pas les mêmes !**

Mode d'action

- Matière active : dioxyde silicium (chimiquement inerte)
- Deux modes d'actions complémentaires : **absorption des corps gras et abrasion** → l'insecte meure par dessiccation.

Facteurs impactant l'efficacité

- **Espèce d'insecte** – Du plus au moins sensible: Petit Silvain plat > Silvain > Charançons > Capucin des grains > Triboliums
- **Température** – Insectes se déplacent et se nourrissent davantage si T ↗
- **Hygrométrie** – seuil de 14% de teneur eau





Préparation des locaux de stockage

Traitement des locaux – terre de diatomée

Terre de diatomée Silicosec

- Pas de LMR
- 1 application / an

Doses homologuées → Grains : 2 Kg/t &
Locaux : 10 g/m²

Pulvérisation
suspension liquide

Dispersion
poudre



Consignes de sécurité : porter des gants, une combinaison de travail et une protection respiratoire (masque de type FFP2 conforme à la norme EN 149)



Préparation des grains au stockage

Stocker du grain à la bonne teneur en eau

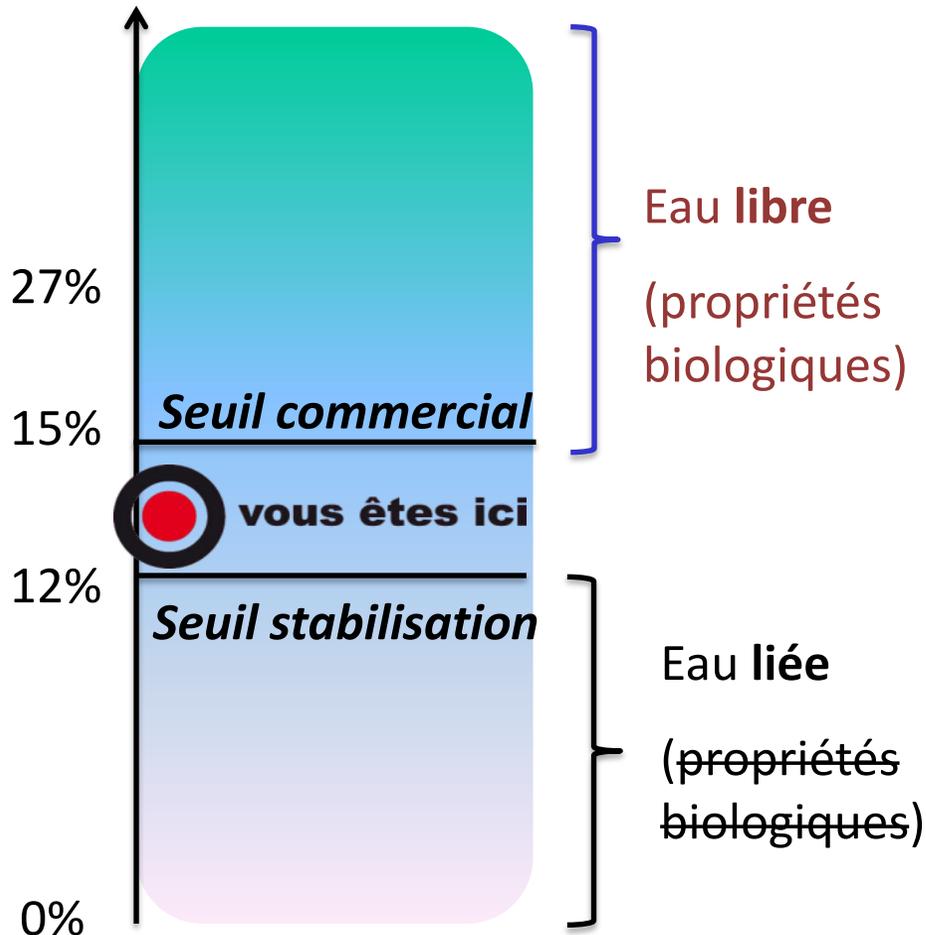
Deux risques :

1. **Respiration du grain :**
 - Auto-échauffement
 - Perte de matière sèche
 - Perte de qualité
2. **Moisissures :** Penicillium peuvent se développer.
 - Prise en masse
 - Mycotoxine (OchraToxine A)



OTA : le producteur est pénalement responsable en cas de litige

Teneur en eau





Préparation des grains au stockage

Stocker du grain à la bonne teneur en eau

Règles de décisions sur l'humidité des grains

Mais d'abord mesurer la T.E



Ne pas oublier de :
Vérifier la calibration des
appareils de mesure

Denrée	Seuil d'action	La ventilation fera naturellement perdre 1 point de T.E
Céréales et protéagineux	15,5	
Produits de brasserie et semences	14	
Oléagineux	9	

Teneur en eau < seuil → **stockage puis ventilation**

Teneur en eau > seuil → **séchage avant stockage**



Préparation des grains au stockage

Stocker du grain propre

Pourquoi nettoyer le grain?

Les avantages

- ✓ Répondre aux contrats commerciaux
- ✓ Elimination de graines toxiques
- ✓ Ventilation homogène et efficace du grain stocké (+20% de débit)
- ✓ Limite l'apparitions de points chauds
- ✓ Image de qualité du grain
- ✓ Elimination des grains brisés, source d'alimentation des insectes secondaires

Les inconvénients

- × Augmentation d'une partie des freintes
- × Chronophage

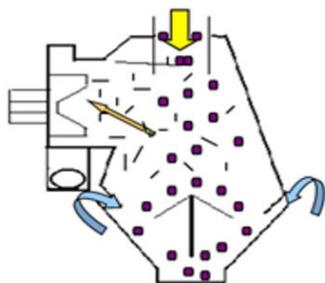
→ Trouver le meilleur compromis



Préparation des grains au stockage

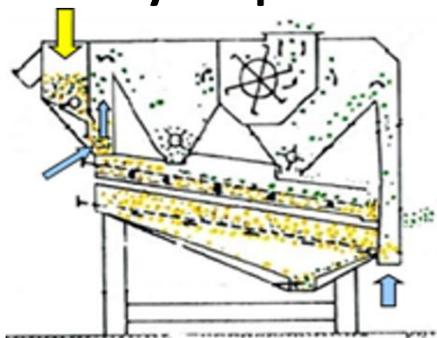
Stocker du grain propre

Pré-nettoyeur



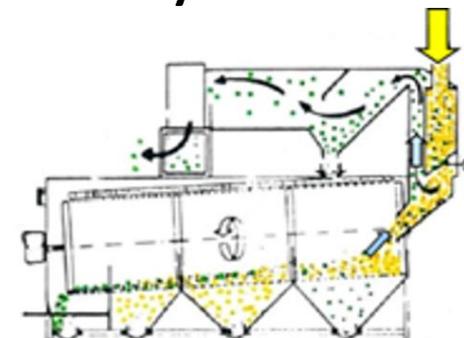
- Élimination des impuretés et coproduits légers
- Encombrement - -
- Perte d'intérêt sur grain humide

Nettoyeur plan



- 1 sortie
- Encombrement -
- Mouvements va et vient, rebond grain. Fortes vibrations
- Deux aspirations

Nettoyeur rotatif



- Plusieurs sorties
- Encombrement + +
- Polyvalence (émottage, nettoyage, calibrage)
- Pente et vitesse variables sur certains appareils
- 1 aspiration



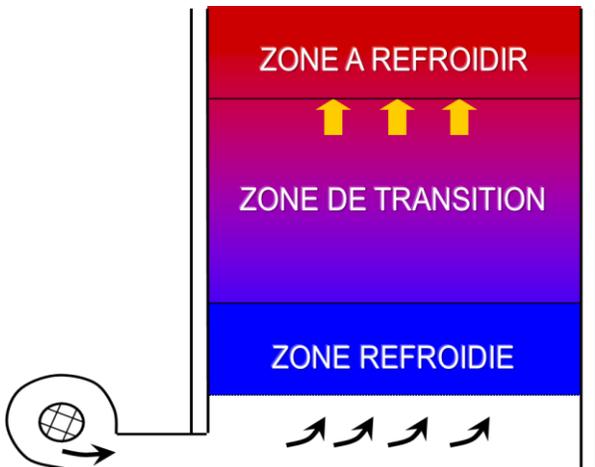
Ventilation des grains

Pourquoi refroidir le grain?

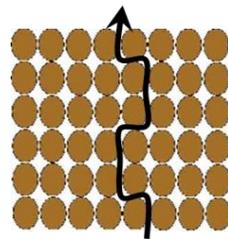
- Eau libre du grain : respiration à + ou - long terme (freinte et reprise en humidité)
- A la récolte (25-30° C et 13-15%), le grain est un milieu de vie idéal pour les insectes

Que se passe-t-il lors de la ventilation ?

Je ventile un peu, je refroidis un peu le bas de ma cellule

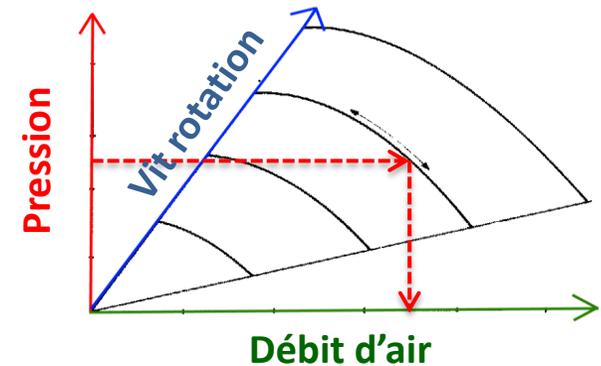


Le grain « bloque » le passage de l'air : mise sous pression



- Pression \nearrow si taille grain \searrow ($P_{colza} > P_{pois}$)
- Pression \nearrow si la hauteur de grain \nearrow et si vitesse air \nearrow

1 ventilateur = un ensemble de courbes débit – pression



• 1 pression \leftrightarrow 1 débit d'air

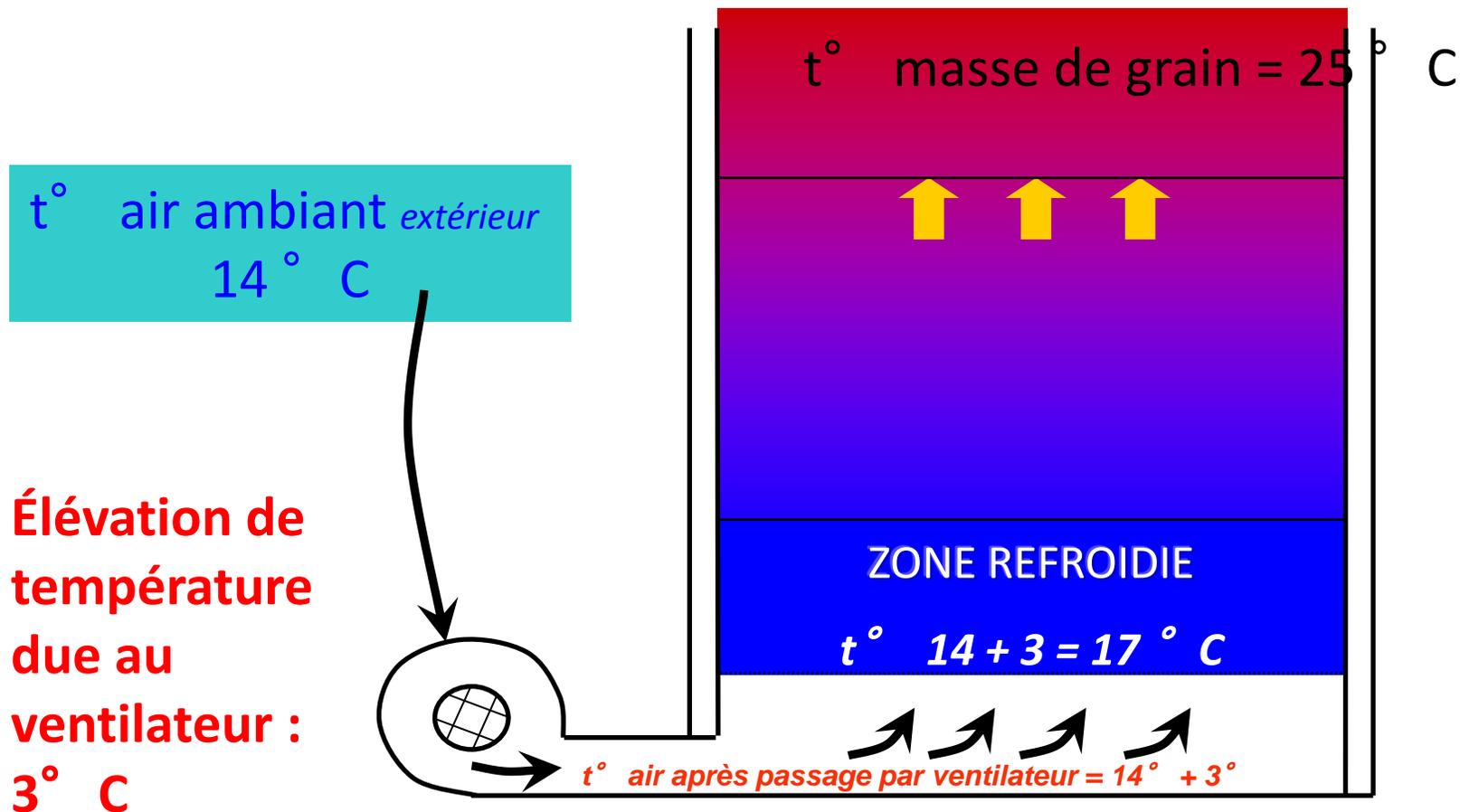
• Mise sous pression = réchauffage de l'air





Ventilation des grains

Que se passe-t-il lors de la ventilation ?



Réchauffement de l'air : pression atmosphérique + 84 mm CE

→ $+1^{\circ}$ C



Ventilation des grains

Un exercice d'équilibrisme

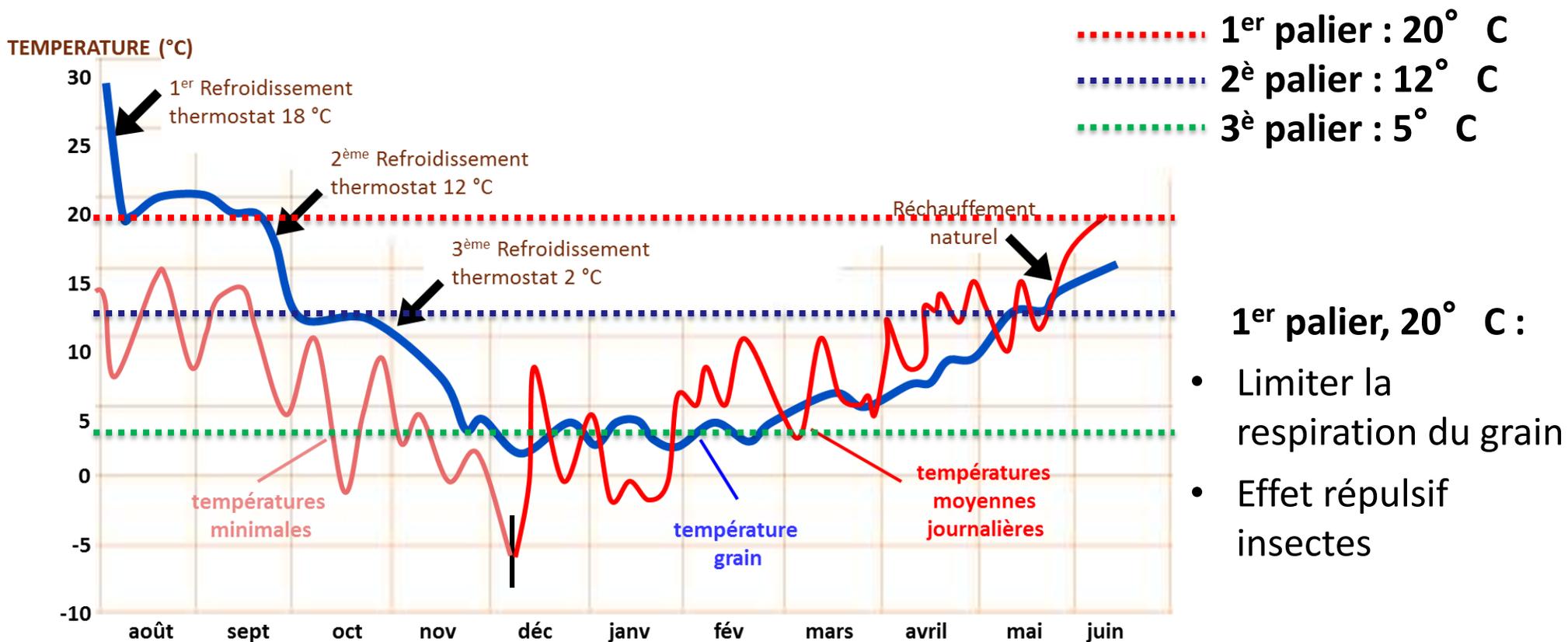
- Optimiser la **consommation énergétique** : écart T° grain-air de 7° C min
- Eviter la **condensation** : écart T° grain-air de 10° C maximum
- Tout en étant dépendant du **climat**
- Et en gérant **plusieurs espèces** stockées

Recommandations pratiques

- **Réaliser le refroidissement complet d'un lot par paliers** :
 - 3 pour les céréales à paille
 - 2 pour le maïs
- **Toujours refroidir le plus rapidement possible** : la T° consigne à modifier dès que le palier est atteint
- **Suivre la températures du grain** (dessus du tas) pour voir l'efficacité du refroidissement et décider de l'arrêt de la ventilation



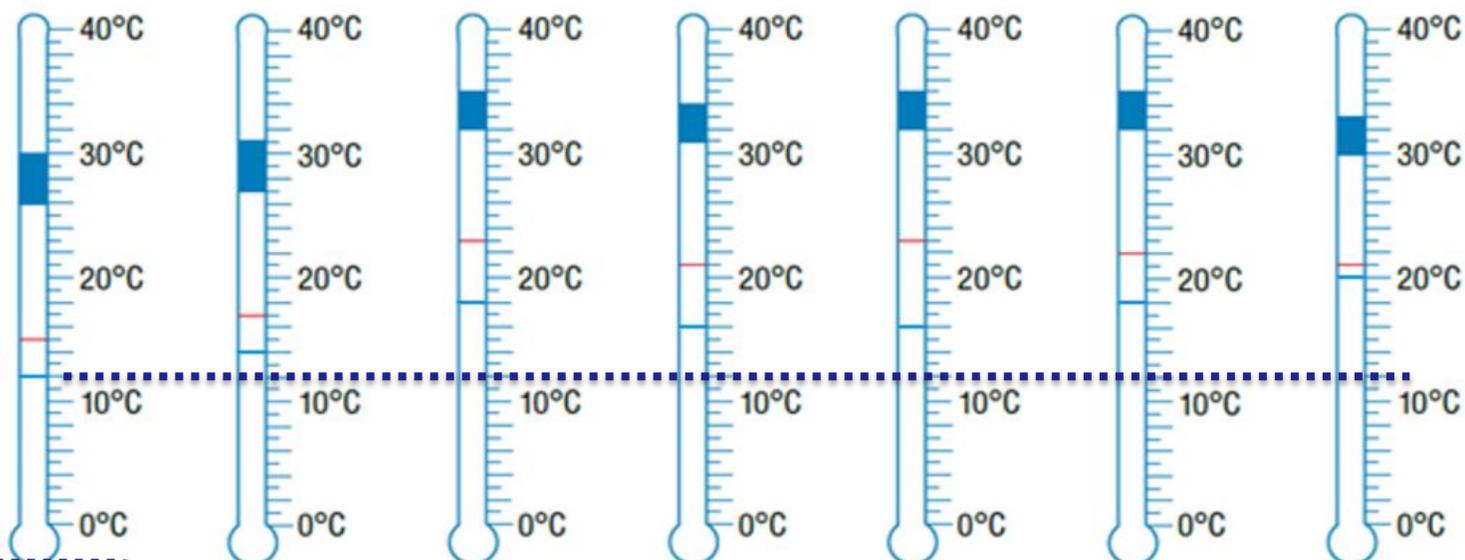
Ventilation des grains





Ventilation des grains

..... 2^e palier : 12° C



Charançon des grains



Charançon du riz



Capucin des grains



Silvain



Petit silvain plat



Tribolium roux



Tribolium brun



■ Plage de développement optimal

— Température de développement épidémique

— Température minimale de développement

2^{ème} palier,
12° C

- Empêcher le développement des insectes
- Niveau de risque dépend de l'espèce présente



Ventilation des grains

..... 2^e palier : 12° C
 3^e palier : 5° C

3^{ème} palier, 5° C :

- Tuer une partie des insectes
- Limiter remontée de température printemps

Espèce	0° C		5° C		10° C	
	Adultes	Juvéniles	Ad	Juv	Ad	Juv
Charançon des grains	91	59	294	166	383	360
Petit silvain plat	163	91	276	167	355	281
Silvain	91	28	205	42	342	91
Capucin des grains	71	42	101	83	271	146
Charançon du riz	15	27	59	80	272	315
Tribolium roux	22	23	42	42	101	101
Tribolium brun	28	28	41	41	61	60

Durée < 3 mois

Durée ≈ 3 mois

Durée > 3 mois

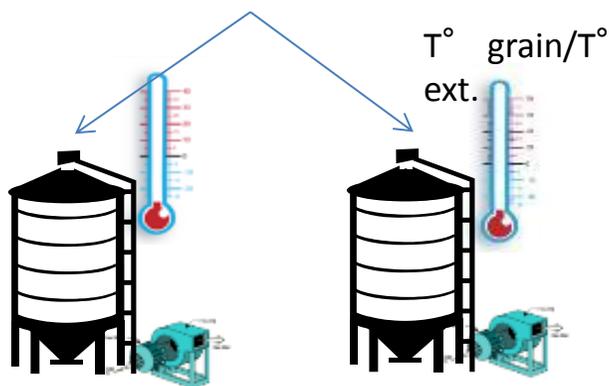


Ventilation des grains

Automatiser le pilotage par l'utilisation d'un thermostat

Essai

90 tonnes de blé tendre (même lot)



Déclenchement

manuel :

20h-8h si T° prévisionnelle $< 7^\circ$ C à T° grain

Déclenchement

automatique:

T° consigne = -7° C / T° grain

Résultats

L'automatisation de la ventilation a permis d'abaisser la T° en 220 h contre 480 h : - **54% durée de ventilation**

Coût d'un thermostat \approx 500 € HT

Centre de Recherche Agronomique Gembloux (2011)

- 52,5% heures de ventilation inefficaces en manuel
- Automatiser ventilation : **facture énergie/2**



Ventilation des grains

À refroidir en premier : le colza

En second : les produits de brasserie (orge, blé) ainsi que les semences (préservation de la capacité germinative)

Puis :

Les céréales à paille

Les protéagineux

Le tournesol

Le maïs et le sorgho

Priorité définie en
fonction de la teneur en
eau

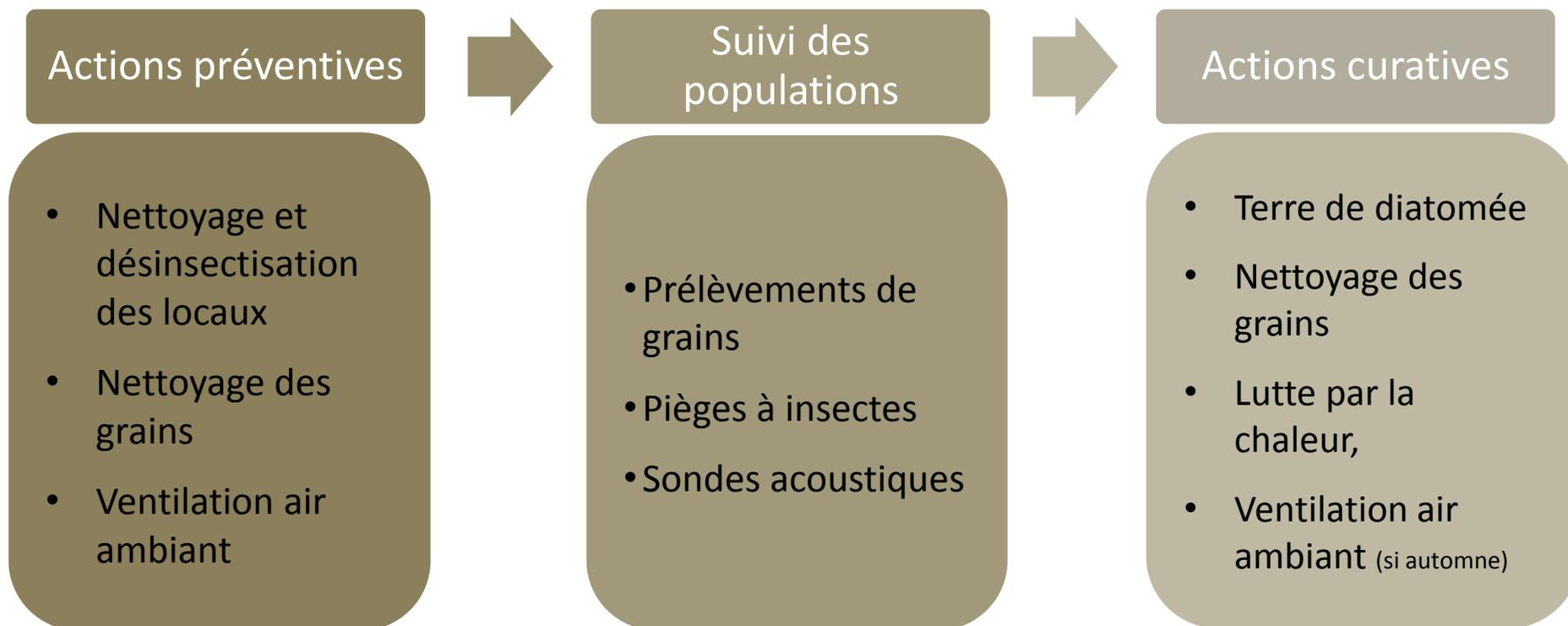


Gestion du risque insecte

La protection intégrée

PI (définition simplifiée) : appliquer de façon rationnelle une combinaison de moyens de lutte pour maintenir la présence des insectes à un niveau négligeable

- Rationalité → **critère de suivi + seuil de décision**

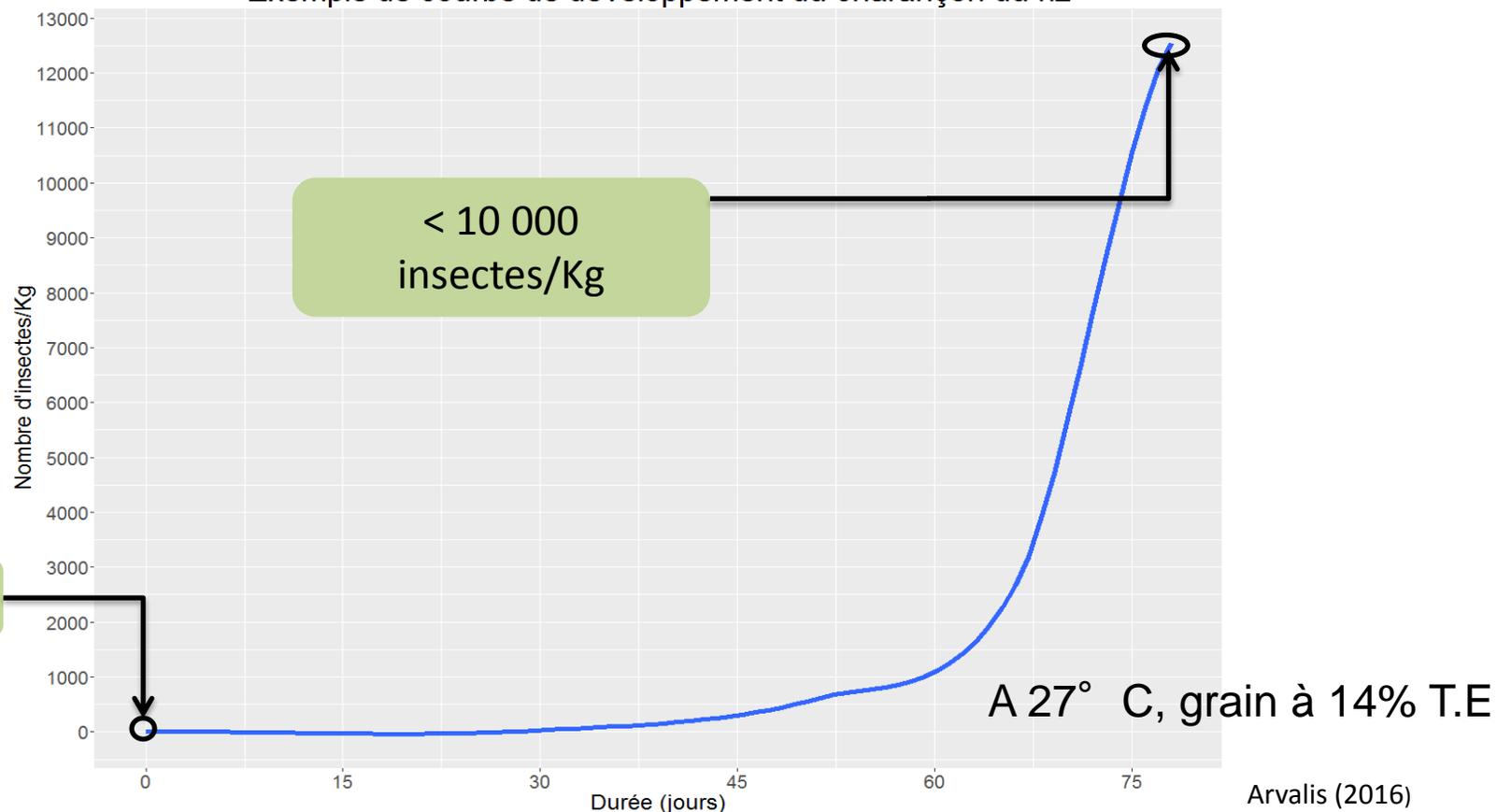


Limitent à elles seules le risque insecte !



Gestion du risque insecte

Exemple de courbe de développement du charançon du riz



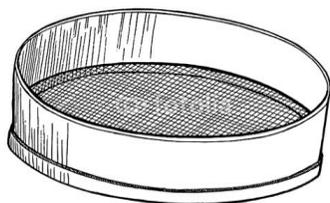
Le développement des insectes au stockage est **exponentiel** : une fois enclenché, difficile à enrayer → Nécessité de détecter le plus tôt possible les infestations !



Gestion du risque insecte

Surveillance ponctuelle

Prélèvement + Tamisage (maille 2 mm)



#40628920

Densité détectée:

1 adulte/kg pour un IC 95%



- Rapide
- Connu
- Peu cher



- Pas de détection des formes cachées
- Accès au grain

Surveillance continue et précoce

Piège à insectes



Densité détectée :

1 adulte / 5kg



- Détection 3 à 5 semaine plus précoce
- Peu cher (~15€)



- Doit être laissé en place plusieurs jours (3 – 4 jours)
- Pas de détection des formes cachées
- Accès au grain

Sonde acoustique



Densité détectée :

1 adulte / 10 kg (IC 95% à 15° C, 50% à 10° C)



- Rapide
- Détection des formes cachées



- Coût d'investissement



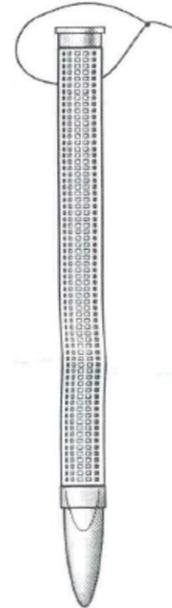
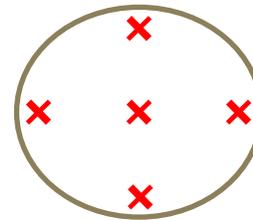
Gestion du risque insecte

Pièges à insectes : utilisation, interprétation

Nombre et positionnement

- **Minimum 1 piège** : là où le grain est susceptible d'être le plus chaud (talus de déversement en hivers, bord cellule au printemps)

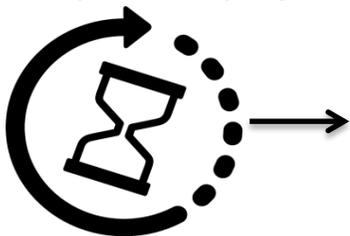
Idéalement



Interprétation des captures

- Protection intégrée → population d'insectes à un niveau négligeable

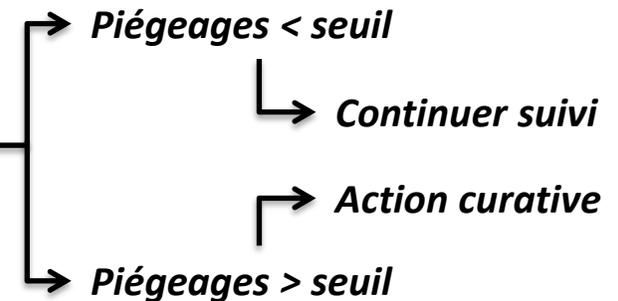
Mise en place du piège



Attendre 4 jours

Espèce	T° du grain (°C)	Piégeage critique
Capucin des grains	Température < 23	1
	23 ≤ Température < 25,5	1
	25,5 ≤ Température	2
Charançon du riz	Température < 25	3
	25 ≤ Température	4

Actuellement seuil autres espèces : 1 insecte piégé



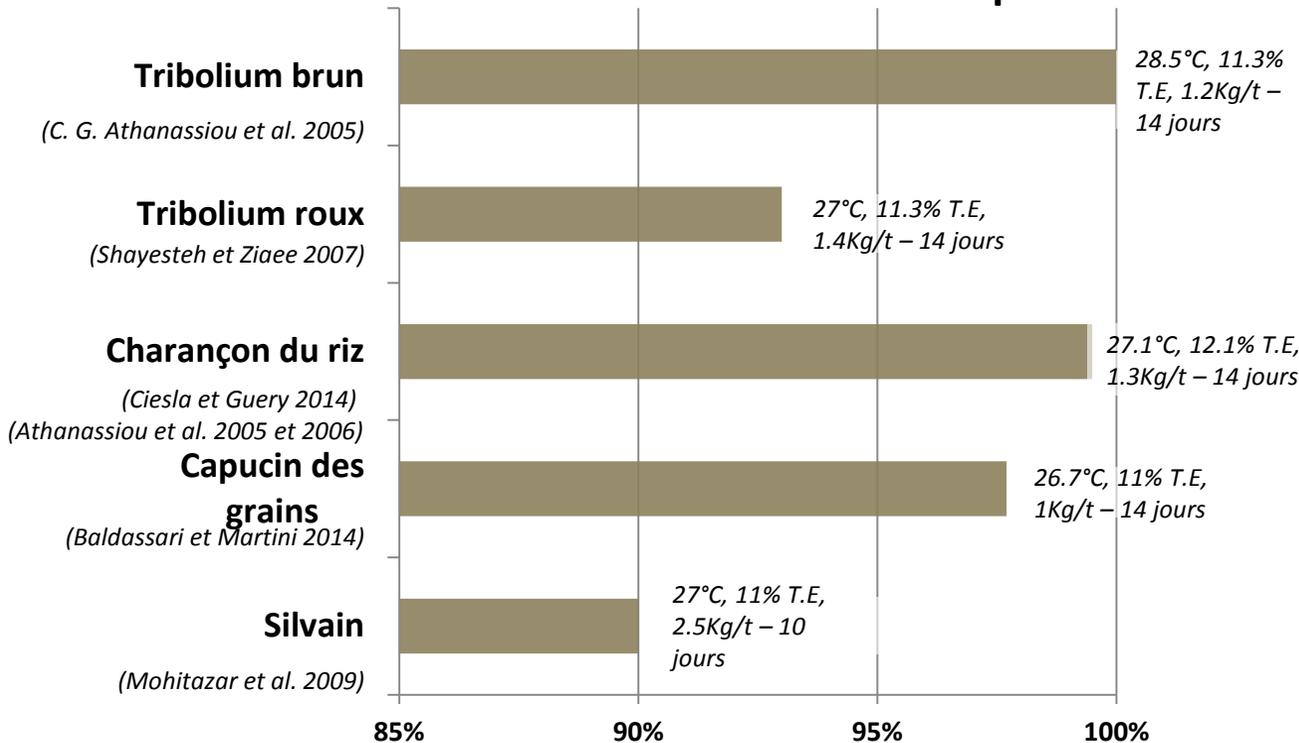


Gestion du risque insecte

Actions curatives

1. Utilisation de la terre de diatomée : efficace sur grain sec (T.E < 14%) et chaud (20-25° C)

Taux de mortalité selon l'espèce



Mode d'application

- ✓ Dans une trémie
- ✓ Transfert avec une vis
- ✓ Sur bande de convoyage, via une poudreuse



En conditions optimales mortalité comprise entre 90 et 100% deux semaines après le traitement



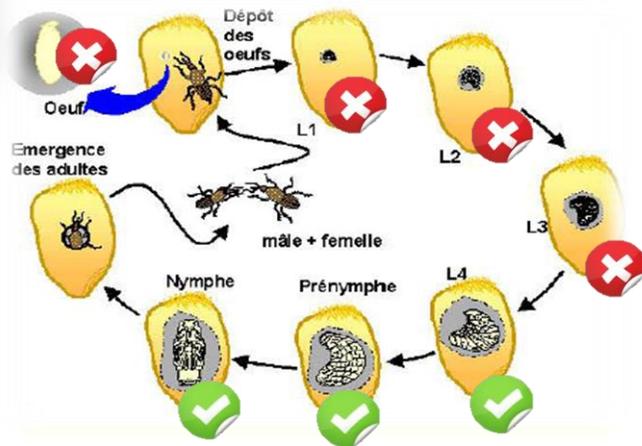
Gestion du risque insecte

Actions curatives

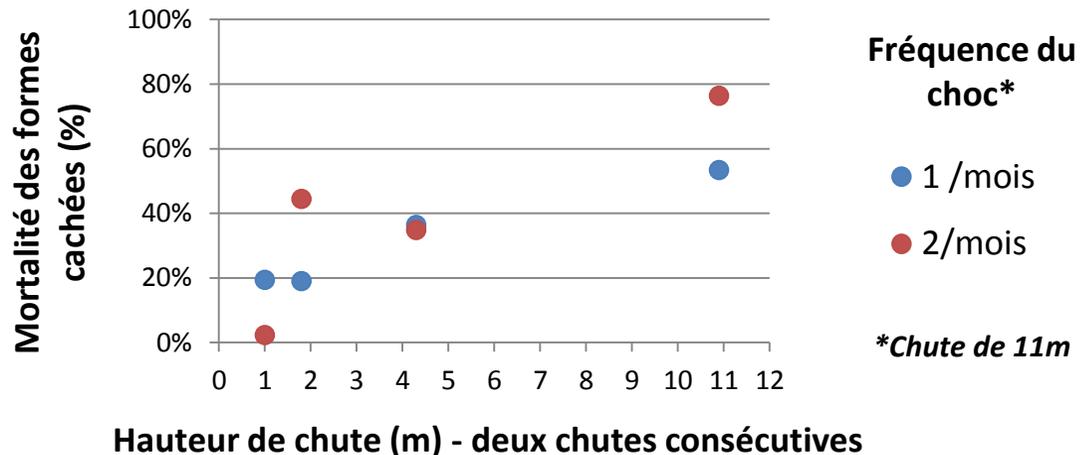
2. Nettoyage des grains



- **Peux permettre d'enlever tous les insectes adultes** d'un lot si réalisé à 40% du débit nominal : 80-90% des insectes captés par l'aspiration
- **Attention à la gestion sur site des freintes infestées** → source de contamination
- **Formes cachées** : effet direct des chocs mécaniques (abaissement niveau infestation)
importance de la répétition dans le temps : 3 stades sur 7 sensibles



F. Fleurat Lessard INRA LIDS- Villenave d'Ornon



*Chute de 11m

tech & bio

www.tech-n-bio.com

LE MEILLEUR DES DÉMONSTRATIONS EN EUROPE



LE SALON DES TECHNIQUES BIO ET ALTERNATIVES

20 & 21 SEPTEMBRE 2017

Merci de votre attention

Nicolas BAREIL
Pôle Stockage des Grains
ARVALIS - Institut du végétal
n.bareil@arvalis.fr



10 ANS
D'INNOVATIONS

TECH
& BIO

2017

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

Conservation et stockage des grains et graines

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

tech & bio

www.tech-n-bio.com

Une initiative
Chambres d'Agriculture



LEUROPÉ
S'ENGAGE
Auvergne - Rhône-Alpes



Des territoires
bio d'excellence





Nettoyage, triage et stockage à la ferme: Éléments de réflexion avant de se lancer

Régis Hélias
Arvalis Institut du Végétal



Une installation de gestion des
récoltes à la ferme =
Un projet en plusieurs étapes



Une installation de gestion des récoltes à la ferme = Un projet en plusieurs étapes

- 1 - Définir ses objectifs et ses besoins
- 2 - Identifier les matériels les plus adaptés
- 3 - Dimensionner les matériels
- 4 - Étude économique et rentabilité



1 - Définir ses objectifs et ses besoins



1 - Définir mes besoins et mes objectifs

Mes besoins :

Quelles espèces seront à nettoyer ?
Quelles mélanges à trier?

Mes objectifs:

- Nettoyage ou triage?
- Quels sont mes niveaux d'exigences ?

Mes limites :

Quels sont les cas difficiles ou impossible à gérer avec mes équipements ?



2 - Identifier les matériels les plus adaptés

Pour le nettoyage ou le triage: trieur alvéolaire, table densimétrique, trieur optique

Pour la manutention des récoltes : vis sans fin, tapis, transport pneumatique, engins de manutention...

Pour le séchage : séchoir à plat statique, séchoir continu à colonne...

Pour la ventilation et le refroidissement : gaines amovibles, gaines intégrées, groupe de production de froid...

Pour le stockage : à plat , cellule, boudin...

Pour la surveillance : thermomètre, micro, pièges à insectes...



3 - Dimensionner le matériel

Dimensionner l'installation de stockage pour :

- Les volumes à stoker selon les espèces (nombre et taille des cellules)
- Les mélanges avant et après triage

Dimensionner les outils de nettoyage et de triage et de manutention

- Selon les débits de récolte par espèce
- Selon le taux d'impureté dans les récoltes (ratio récolte/freintes)

Penser à :

La puissance électrique nécessaire

Quel est le temps disponible pour faire ces opérations ?



3 - Dimensionner le matériel

Trieur séparateur débit nominale en blé tendre = 10 t/h à 5% d'impuretés





3 - Dimensionner le matériel

Trieur séparateur débit nominale en blé tendre = 10 t/h à 5% d'impuretés



0,5 t max.

9,5 t max.



3 - Dimensionner le matériel

Trieur séparateur débit nominale en blé tendre = 10 t/h à 5% d'impuretés

Exemple 1
10 t à 2% de I
= ?



0,5 t max.

9,5 t max.



3 - Dimensionner le matériel

Trieur séparateur débit nominale en blé tendre = 10 t/h à 5% d'impuretés

Exemple 1
10 t à 2% de I
= 1h 02 de travail



0,5 t max.

9,5 t max.



3 - Dimensionner le matériel

Trieur séparateur débit nominale en blé tendre = 10 t/h à 5% d'impuretés

Exemple 1
10 t à 2% de I
= 1h 02 de travail



0,5 t max.

9,5 t max.

Exemple 2
10 t d'un mélange
blé / Pois
(60% de Blé et 40% de pois)
= ?



3 - Dimensionner le matériel

Trieur séparateur débit nominale en blé tendre = 10 t/h à 5% d'impuretés

Exemple 1
10 t à 2% de I
= 1h 02 de travail



Exemple 2
10 t d'un mélange
blé / Pois
(70% de Blé et 30% de pois)
= **6h 00 de travail**

0,5 t max.

9,5 t max.



4 - Étude économique et rentabilité

Beaucoup de paramètres sont à intégrer :

Matériel de manutention (transport à la ferme, réception, vis sans fin...)

Matériel de ventilation

Outils de triage et de nettoyage

Cellules de stockage

Bâtiment

Entretien

Nettoyage

Dératisation

Main d'œuvre

Les gains par espèce lors de la commercialisation

...



**10 ANS
D'INNOVATIONS**

**TECH
& BIO**

2017

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



10 ans d'innovations

- Outils de surveillance des insectes (pièges, sondes acoustiques par Systelia...)
- Terre de diatomée (SilicoSec) → Traitement des grains AB



Outil permettant l'automatisation de la ventilation de refroidissement en fonction des températures int. /ext. par MTE

- De plus en plus d'outils de triage performant adaptés aux exploitations
- Structuration des collecteurs pour le tri des récoltes (cultures associées)
- Début d'une offre de services des trieurs à façon avec du matériel adapté à l'AB
- les cartes de répartition géographique (publiées par Arvalis) de l'offre climatique pour une ventilation de refroidissement efficace et complète (sur la durée la plus courte possible après la récolte)
- Audissilo : Diagnostic les installation de stockage à la ferme (prestation Arvalis via OS)



Merci pour votre attention



10 ANS
D'INNOVATIONS

TECH
& BIO

2017

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

Conférence Grandes
Cultures

« Itinéraires sécurisés de tri
et stockage à la ferme »

20 septembre 2017

20 & 21 SEPTEMBRE 2017

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

tech & bio

www.tech-n-bio.com

Une initiative
Chambres d'Agriculture



Des territoires
bio d'excellence





GAEC Ferme de Prie – Dieu (Lot et Garonne) Christophe De Lamarlière



Assolement diversifié sur 450 ha

Blé tendre
Avoine, orge
Féverole, pois
Mélanges céréaliers
Lentille /cameline
Soja/sarrasin
Tournesol
Luzerne
Légumes plein champ (Asperges, Potimarron,
Haricots secs)



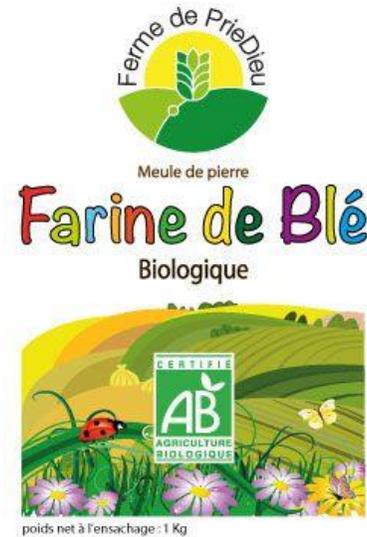
Commercialisation

Vente directe, magasins de
Producteurs, boulangers

Négociants

Coopérative

Eleveurs



Mélange Soja Sarrasin



Mélange Soja Sarrasin



Mélange lentille cameline



Vue d'ensemble des installations



Stockage avec Caisses ventilées



Fosse de réception

Triage

Stockage tampon



Trieur rotatif Marot



Trieur Marot

Permet de trier
les mélanges

3 sorties
possibles



Très bonne efficacité du triage



Trieur Alvéolaire

Séparation
grains
longs et
grains
ronds



Trieur optique





10 ANS
D'INNOVATIONS

TECH
& BIO
2017

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

Témoignage GAEC THIBAULT

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

tech & bio

www.tech-n-bio.com

Une initiative
Chambres d'Agriculture



LEUROPE
S'ENGAGE



Des territoires
bio d'excellence



GAEC THIBAUT

230 Hectares Céréales dans l'YONNE



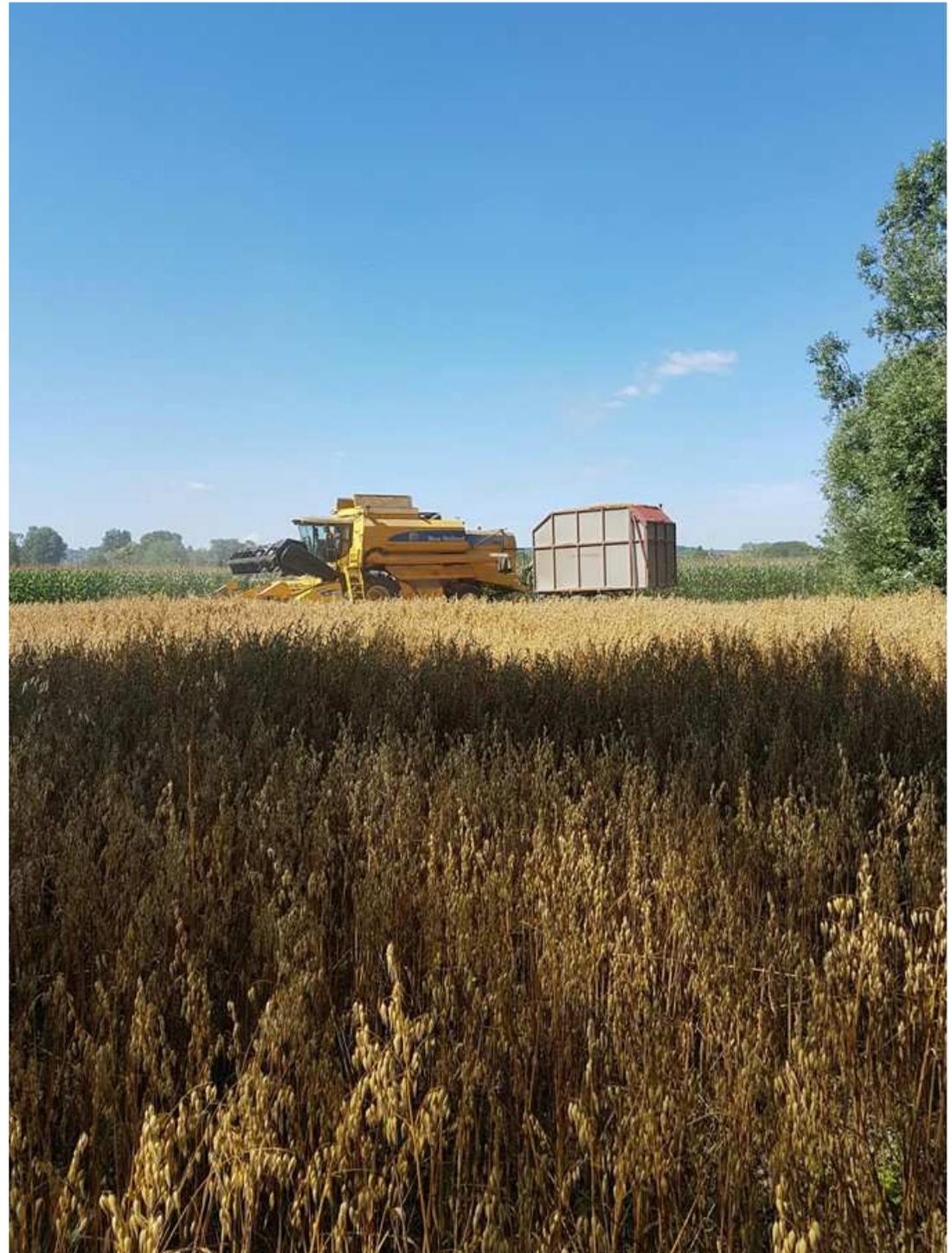
En bio depuis 2001

Assolement varié

- Blé
- Triticale
- Tournesol
- Sarrasin
- Epeautre
- Engrain
- Avoine
- Lentilles
- Pois
- Orge
- Pommes de terre



Récolte avec
recupération
des menues
pailles



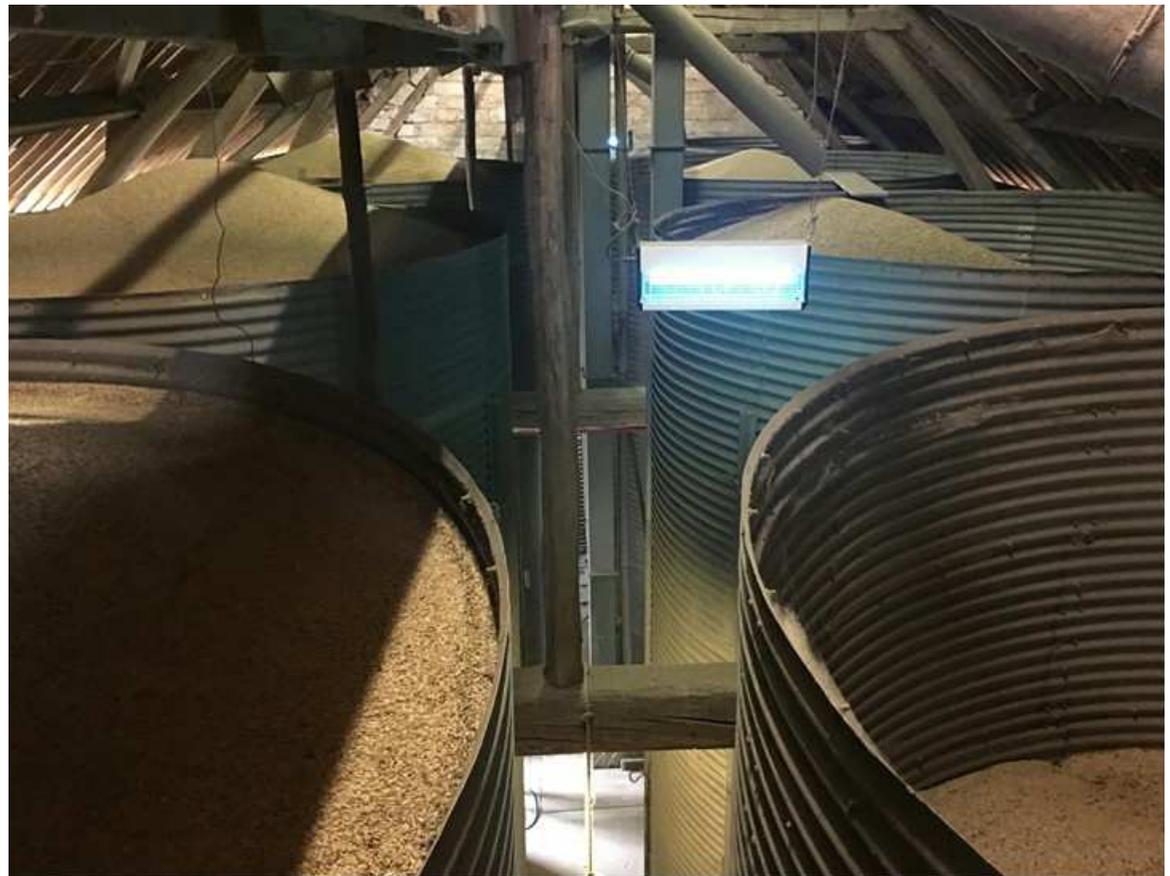
Commercialisation

Une petite part en vente directe : farine, lentilles, pâtes, pommes de terre.

98% commercialisés par la cocebi

Coop cocebi 130 KM de la ferme

Stockage de 80% de la production



Récolte

Pesage



Vidange dans la fosse de 18 M3



Pour un bon tri le produit doit être sec.
Ventilation à plat pour certains produits
avant triage (tortillons de luzerne dans une
céréale)



Montée au separateur par vis lente et élévateur

Réservoir tampon et répartiteur

Aspiration des éléments les plus légers

Envoi au cyclone



Trieur séparateur 4 grilles

vitesse de rotation constante
aspiration réglable



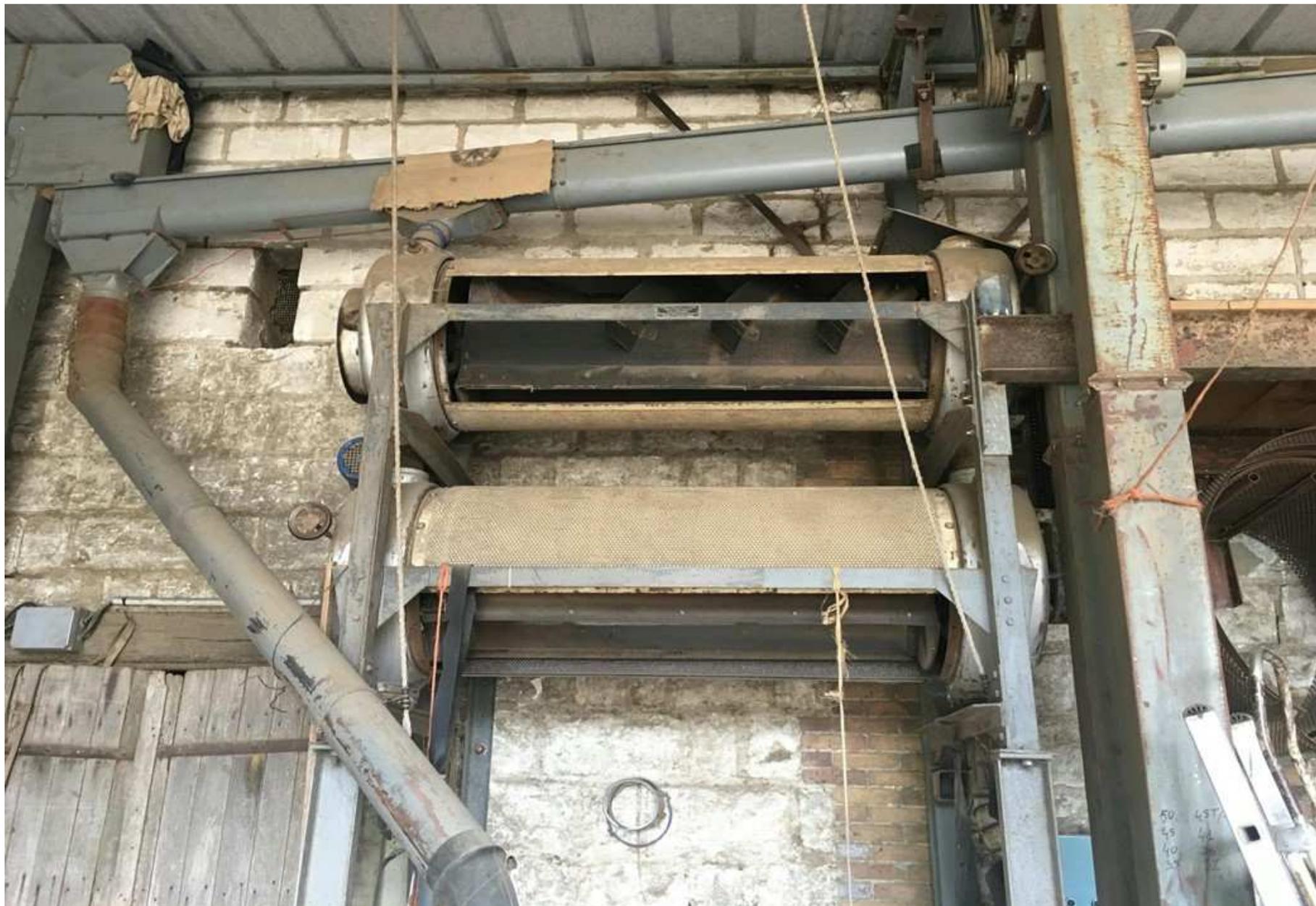
Résultat du tri sur avoine



L'achat du séparateur est un coût mais
l'achat des grilles en est un autre.



Pour tri plus fin passage à l'alvéolaire



L'inclinaison des rotors est réglable, la vitesse de rotation est réglable

**Retirer de la folle avoine dans
les lentilles par exemple**



**Débit moins élevé mais un travail soigné
Différents modèles de manteaux sont
nécessaires**



Pour les petits lots le trieur alvéolaire à grille est très efficace (ne pas être pressé !)



Le transport du grain à stocker se fait par vis en auge sous le séparateur jusqu'à l'élévateur



La répartition dans les cellules se fait par vis en auge



Le stockage

**En cellules ventilées dans un
endroit obscur**



Pas d'oiseaux

Piégeage des mites et des bruches



Thermométrie et ventilation sont indispensables pour un stockage serein



Le tri permet:

- D'optimiser le stockage
- Plus d'autonomie en période de récolte
- De stabiliser les lots
- De limiter les insectes
- De mieux connaître ses produits
- D'assurer une qualité
- D'ouvrir de nouveaux marchés (valoriser les petits grains)
- De valoriser les issues (compostage, méthanisation)

 mais :

- Il est gourmand en main d'œuvre
- Il coûte en installation et en fonctionnement.



10 ANS
D'INNOVATIONS

TECH & BIO

2017

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

ECHANGES

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

tech & bio

www.tech-n-bio.com

Une initiative
Chambres d'Agriculture



Des territoires
bio d'excellence





Itinéraires sécurisés de tri et stockage à la ferme



La parole à la salle

Propreté du matériel
et des silos

Nettoyage-triage à
la récolte

Refroidissement du
grain

Surveillance
régulière



Itinéraires sécurisés de tri et stockage à la ferme

En savoir plus :

Guides pratiques éditions Arvalis www.editions-arvalis.fr

- Stockage et conservation des grains à la ferme
- Pour les organismes stockeurs et transformateurs : Ventilation des grains, guide pratique

Fleurat-Lessard F (2015). **Résidus de pesticides dans les céréales alimentaires – Origine, persistance et gestion des risques.** Co-édition Quae/ACTA, Paris, monographie 160 p.

Cruz JF, Hounhouigan DJ, Fleurat-Lessard F (2016). **Conservation des grains après-récolte.** Co-édition Quae/ACTA, presses universitaires de Gembloux, collection Agricultures tropicales en poche, 232 p.





Itinéraires sécurisés de tri et stockage à la ferme

En savoir plus : www.itab.asso.fr

✓ Documents techniques

Fiche technique ITAB *Stockage à la ferme des grains issus de l'agriculture biologique*

Fiche technique Securbio *Guide de préconisations : Prévenir les risques de contaminations lors du stockage des céréales biologiques*

Et plus...

✓ Témoignages d'agriculteurs



Depuis de nombreuses années, les professionnels de l'agriculture biologique mettent en commun les résultats des analyses de résidus dans les produits biologiques. Un outil spécifique dédié à cette problématique a été développé dans le cadre du programme CASDAR SECURBIO 2011-2013. L'analyse de ces données souligne l'importance de l'étape de stockage des grains biologiques (céréales, oléagineux, protéagineux) pour garantir la qualité des produits biologiques, conformément à la réglementation et aux attentes des transformateurs et des consommateurs.

Recherche effectuée dans la Biobase : <http://abiocodoc.docressources.fr>