



4^{èmes} Rencontres du RMT Quasaprove
« Recherche appliquée, Formation & Transfert »

ECOPROTECTGRAIN* : Etat des lieux sur le risque d'infestation et la présence de résidus dans les grains au silo

2 années d'enquête avec des prélèvements pour recherche des insectes et analyse des résidus mis en relation avec les pratiques de stockage

Marie-Pierre LEBLANC⁽¹⁾ et Francis FLEURAT-LESSARD⁽²⁾

(1) FranceAgriMer – Laboratoires de La Rochelle

(2) INRA UR 1264 Mycologie et Sécurité des Aliments – Villenave d'Ornon

*Projet soutenu par le CASDAR du Ministère de l'Agriculture et coordonné par ARVALIS Institut du Végétal



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale « Développement agricole et rural »

1^{ère} partie : Identification des espèces et histogrammes des fréquences

Mode opératoire de l'enquête (FranceAgriMer)

1 - Prélèvement « orienté insectes »
adapté aux stocks de longue durée
(protocole FAM)

Analyse espèces
insectes présentes
et dénombrement



1. - Premier tamisage à réception
(J_zéro)

Identification et comptage
des insectes (1)

2. - Incubation échantillon
tamisé (42 j)

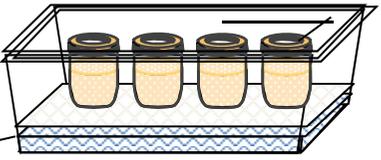
Lot pour l'INRA

2 sous-échantillons
identiques : 1 pour
FAM et 1 pour INRA

Lot Labo. FAM

Analyses résidus :
voir 2^{ème} partie

3. - 2^{ème} tamisage (42 j) : adultes
issus de formes cachées



Mise en incubation
pendant 42 j à 25°C,
75% h.r.

Identification et comptage des
insectes (2)

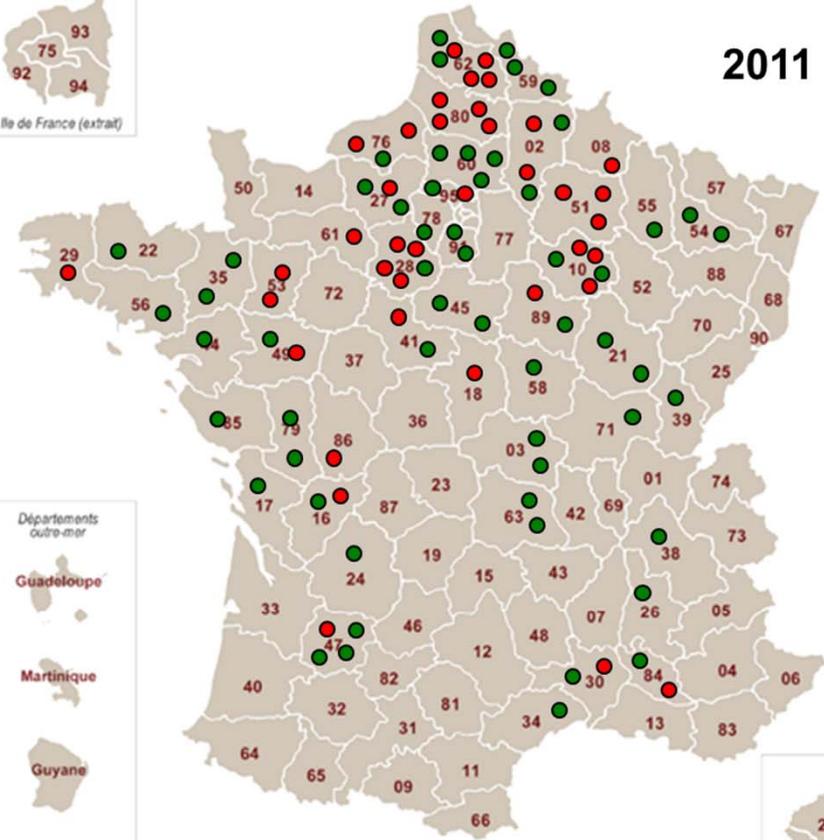
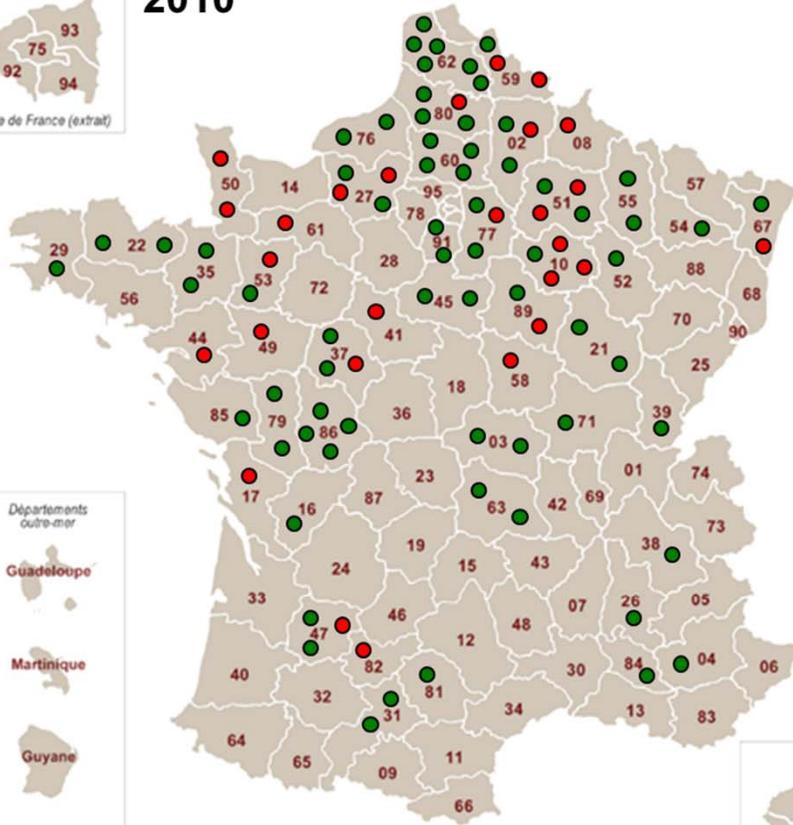
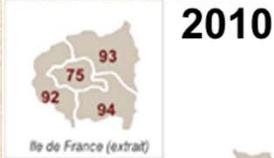
résultats

4. - Analyse des données et
présentation des résultats sous
forme d'histogramme





Où ont été faits les 95 prélèvements ? Et où sont les sites avec insectes ?

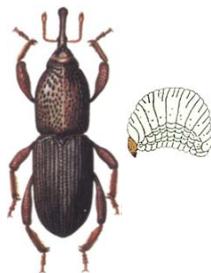


● Présence d'insecte

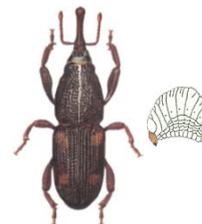
● Pas d'insecte présent

Principales espèces d'insectes observées dans les échantillons

Ravageurs primaires (à formes cachées)



Sitophilus granarius
charançon des grains = **Sg**



Sitophilus oryzae
charançon du riz = **So**



Rhyzopertha dominica
capucin des grains = **Rd**

Ravageurs à formes libres uniquement



Tribolium confusum
Tribolium sombre = **Tco**



Tribolium castaneum
Tribolium roux = **Tca**



Oryzaephilus surinamensis
Silvain = **Os**



Cryptolestes ferrugineus
petit silvain plat = **Crypt**

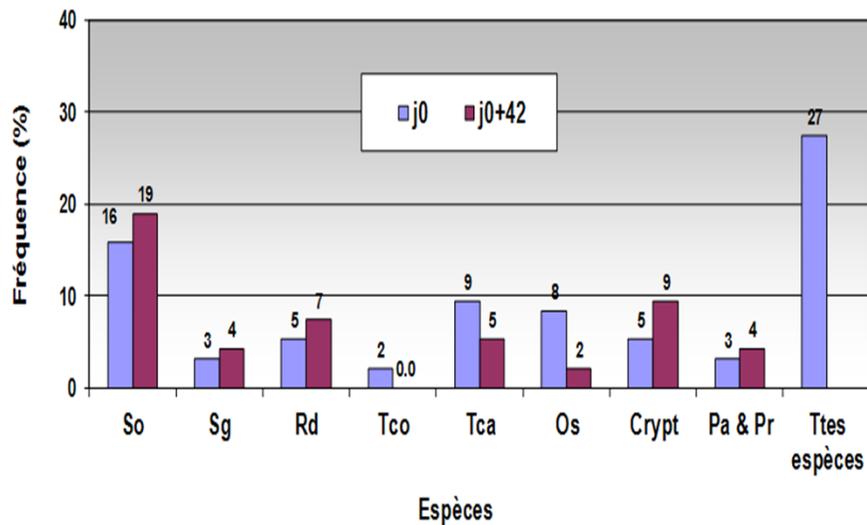


Mycetophagidae
(*A. advena*) = **Mycét.**

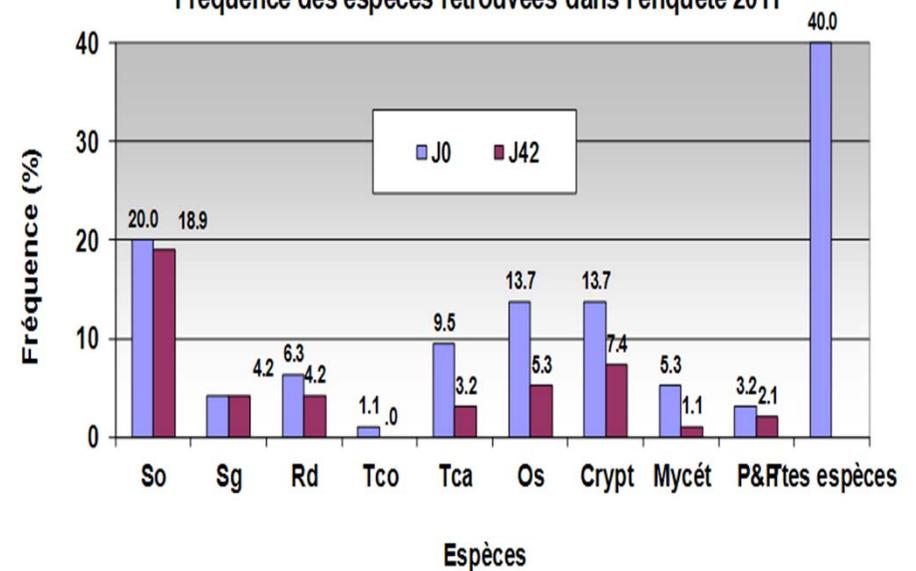
Fréquence des différentes espèces identifiées (France entière)

Fréquences relatives à la totalité des échantillons prélevés (n =95)

Fréquence des espèces retrouvées dans l'enquête 2010



Fréquence des espèces retrouvées dans l'enquête 2011

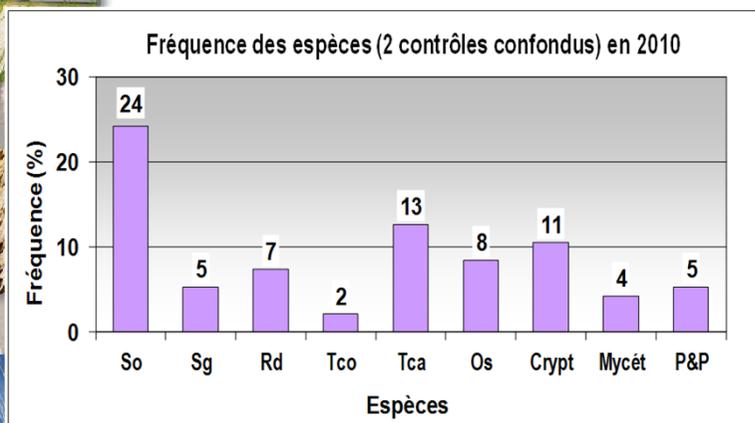


La fréquence des échantillons avec insecte a été plus élevée en 2011 qu'en 2010 (40 % au lieu de 27 %) - Le charançon du riz (*S. oryzae*) est l'espèce la plus fréquemment rencontrée (quelle que soit l'année) - En 2011, la fréquence des espèces « secondaires » a été significativement plus élevée qu'en 2010

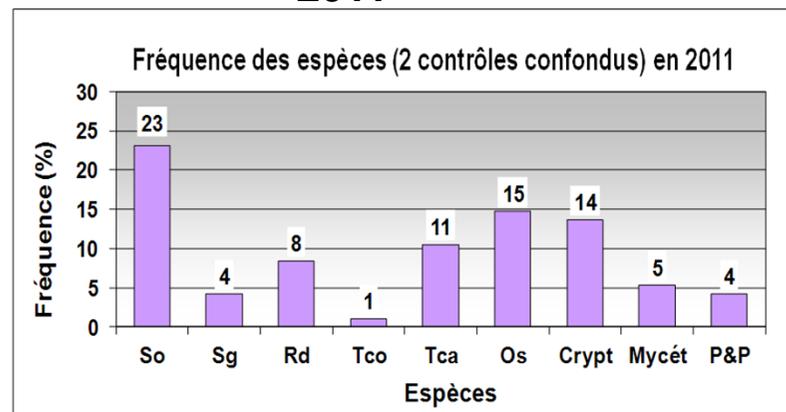
Fréquence globale France entière des espèces rencontrées et proportion individus vivants/morts

Fréquence relative de chaque espèce dans les 95 échantillons prélevés

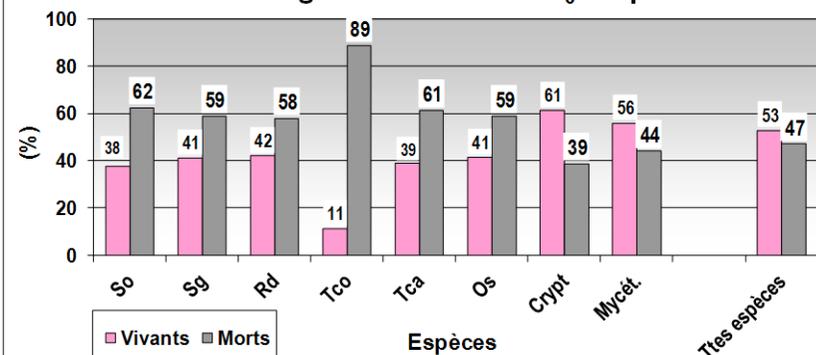
2010



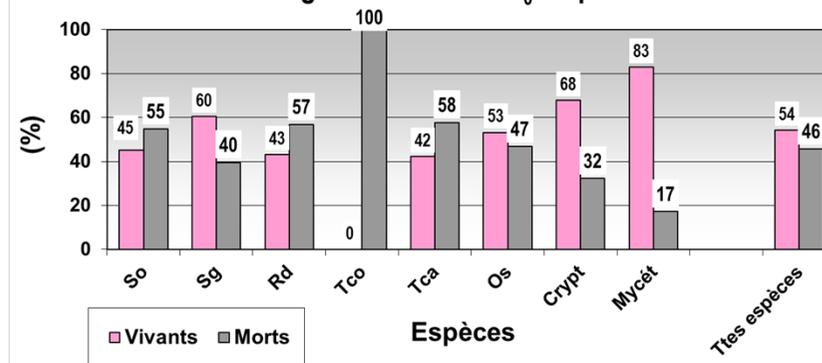
2011



Pourcentage vivants/morts J₀ enquête 2010



Pourcentage vivants/morts J₀ enquête 2011



Résultats 2010-2011 : la mortalité moyenne des insectes présents à J₀ est légèrement inférieure à 50 % (et non pas de 90 % comme indiqué par erreur aux 2^{èmes} rencontres RAFT du RMT en 2011)

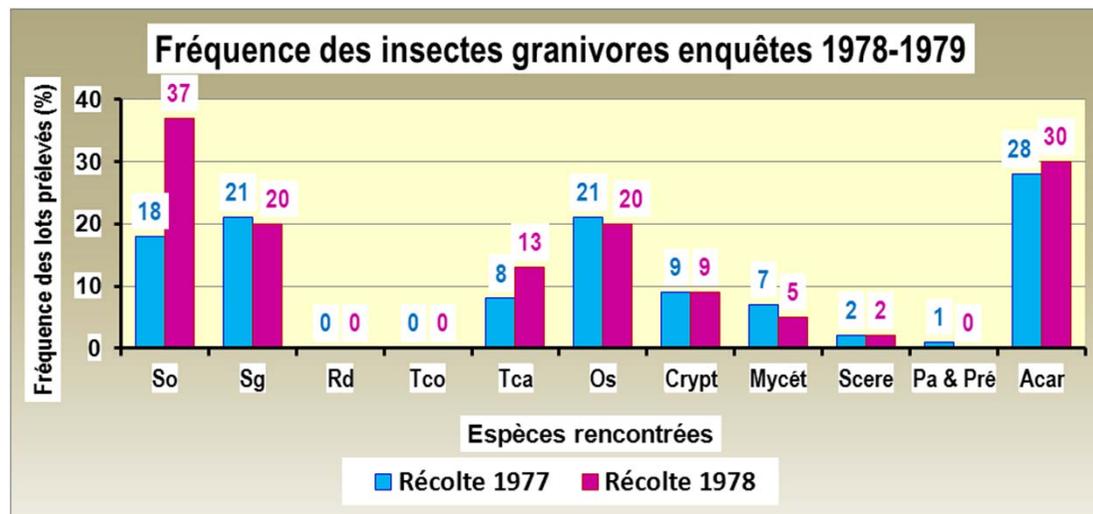
Evolution de la situation révélée par les 2 enquêtes (2010 & 2011) par rapport aux résultats observés en 1977-1978 (*précédente enquête France entière*)



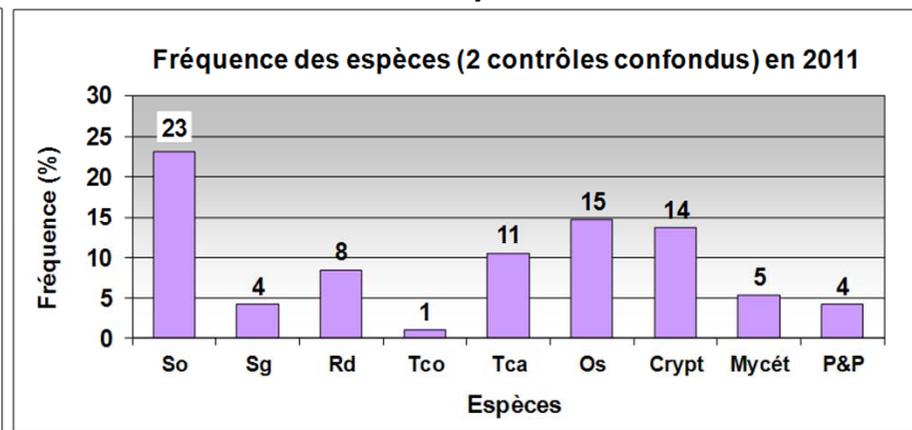
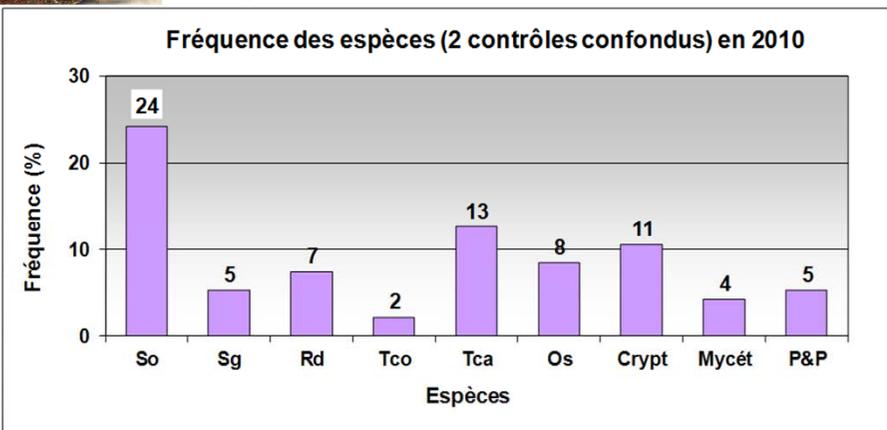
Enquêtes nationales
1978 - 1979



Enquête 2010



Enquête 2011

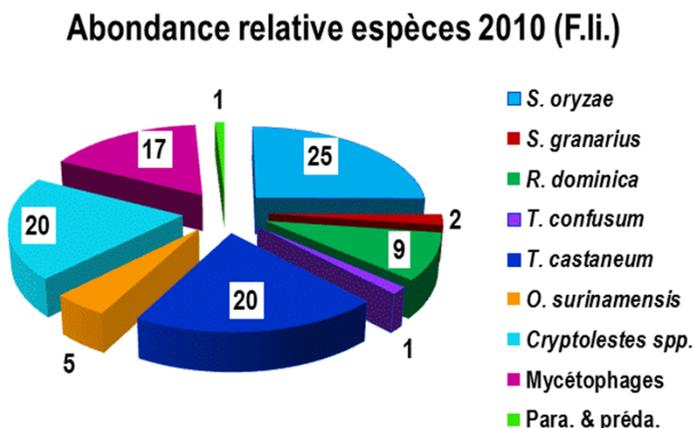


S. granarius est moins fréquent aujourd'hui que dans les années 1970-1980. La fréquence de *R. dominica* a progressé de zéro en 1978-1979 à 7 - 8 % en 2010. *O. surinamensis* a légèrement régressé en fréquence

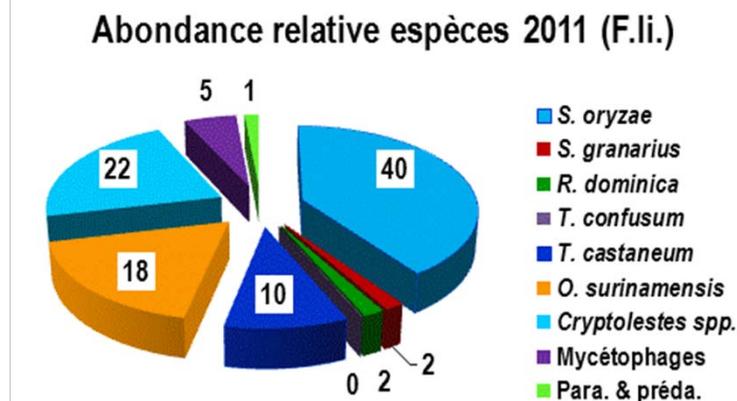
Synthèse globale des résultats de l'analyse entomologique : (1) relation entre fréquence sur les lieux de stockage et abondance relative des espèces

Fréquences relatives à l'ensemble des échantillons prélevés (95) et des insectes dénombrés

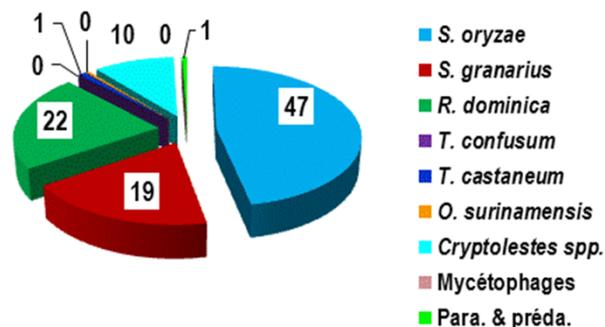
2010



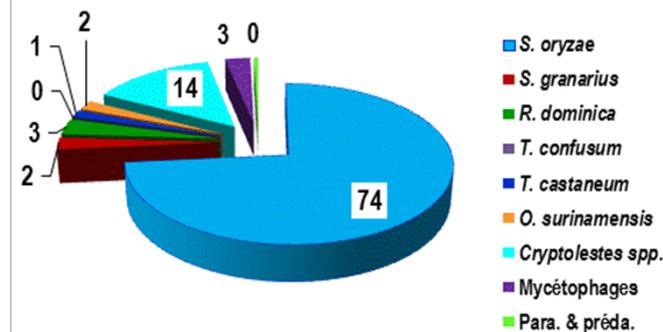
2011



Abondance relative espèces 2010 (F.c.)



Abondance relative espèces 2011 (F.c.)



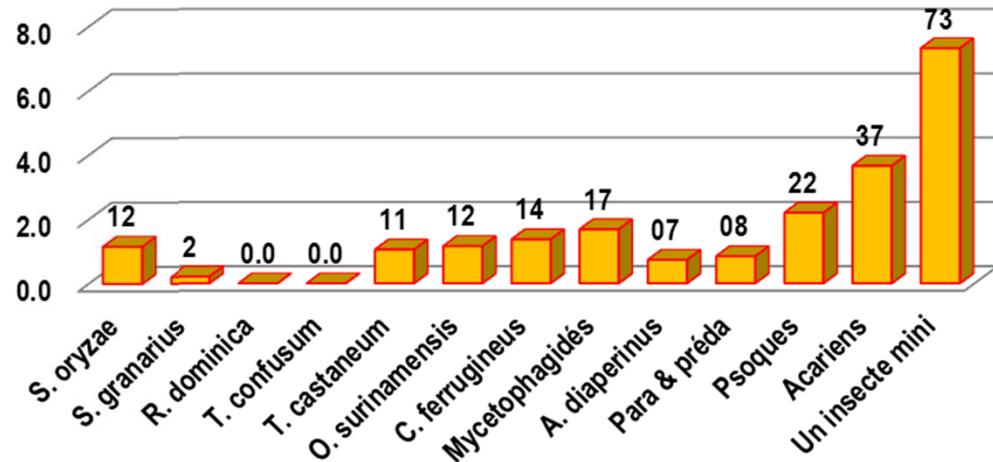
S. oryzae est l'espèce la plus fréquente et la plus abondante dans les échantillons. Le nombre d'individus de *S. granarius* et *R. dominica* en forme cachée au moment du prélèvement a chuté en 2011 par rapport à 2010

41 pièges installés dans les magasins de stockage à plat en 2011
Fréquence des différentes espèces d'insectes capturées en mai 2011

2 types de pièges différents



Occurrence (%) des espèces capturées dans les pièges

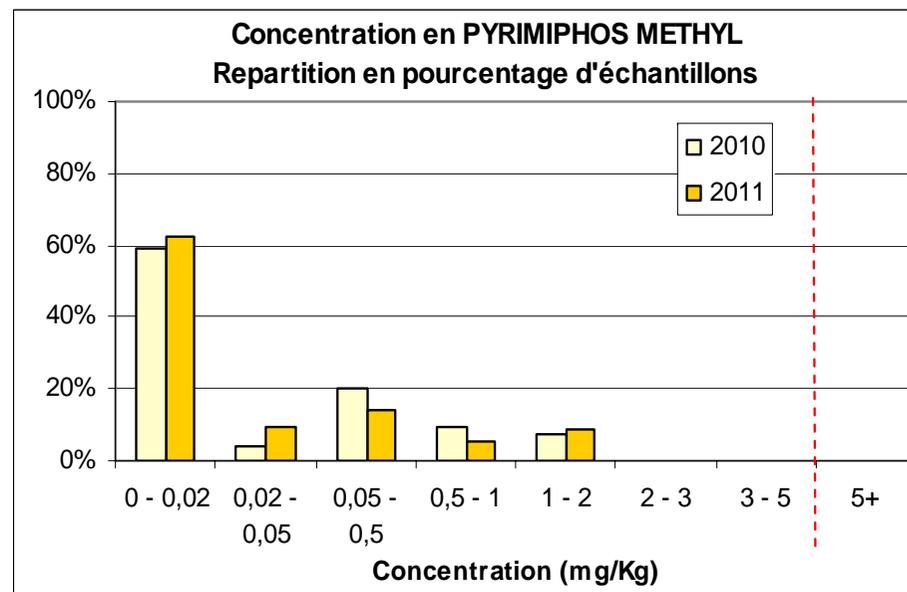
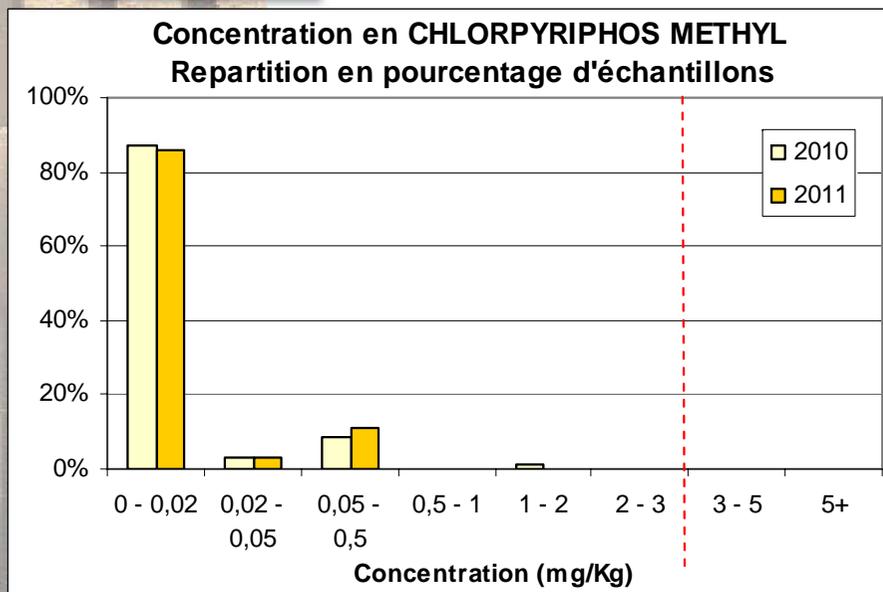


Les ravageurs primaires (*S. oryzae*, *S. granarius* et *R. dominica*) ne sont pas fréquemment capturés par les pièges forme « cône ». Les espèces « secondaires » plus mobiles comme silvain, *Cryptolestes* spp. ou mycétophages sont fréquentes dans les 2 types de pièges. On a retrouvé au moins 1 insecte dans 73 % des pièges (Pièges « tubes perforés » = système d'alerte efficace)

Seconde partie de l'enquête : Analyses résidus pesticides (FAM) et mise en relation des résultats avec la conduite de la protection contre les insectes

Répartition des résidus d'insecticides par molécule en % d'échantillons

Organo phosphorés



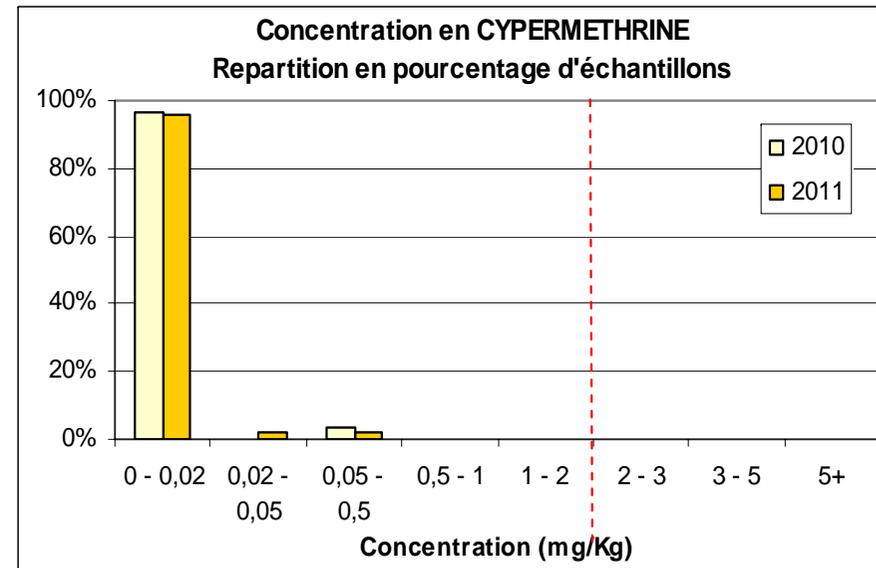
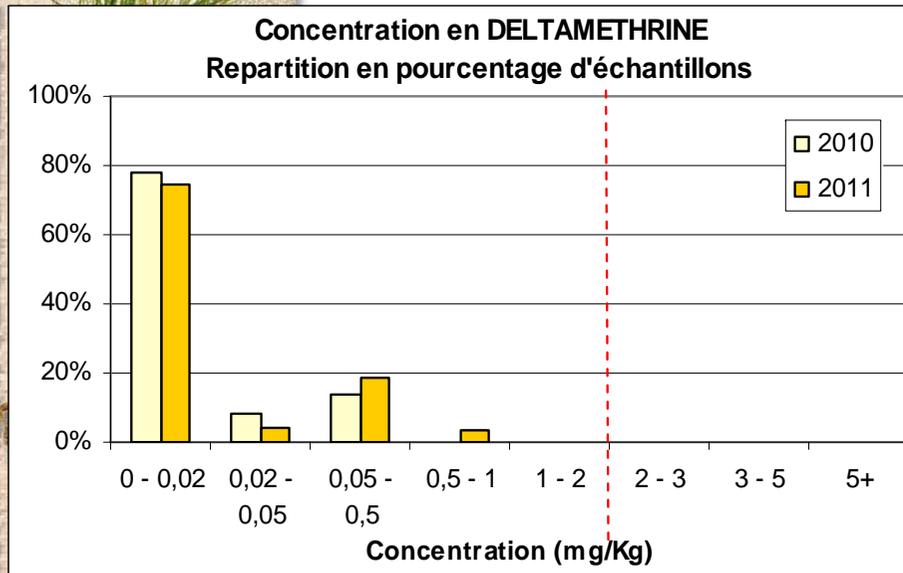
Aucun dépassement de LMR constaté

Teneurs en résidus d'insecticides
Sur l'ensemble des échantillons Ecoprotectgrain 2010-2011

	Chlorpyriphos méthyl	Pyrimiphos méthyl
moyenne	0,042	0,194
médiane	0,01	0,01
Min	0,01	0,01
Max	1,57	1,57
effectif	188	188

Répartition des résidus d'insecticides par molécule en % d'échantillons

Pyréthroïdes

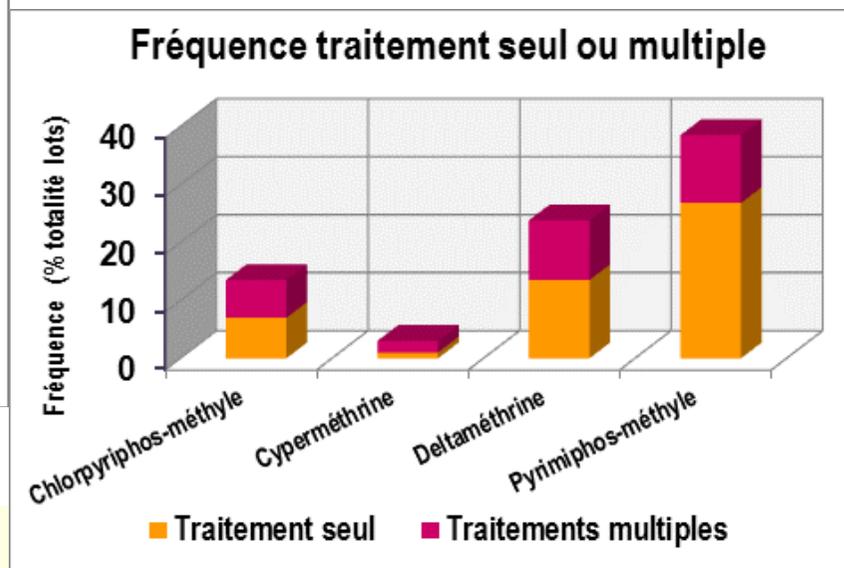
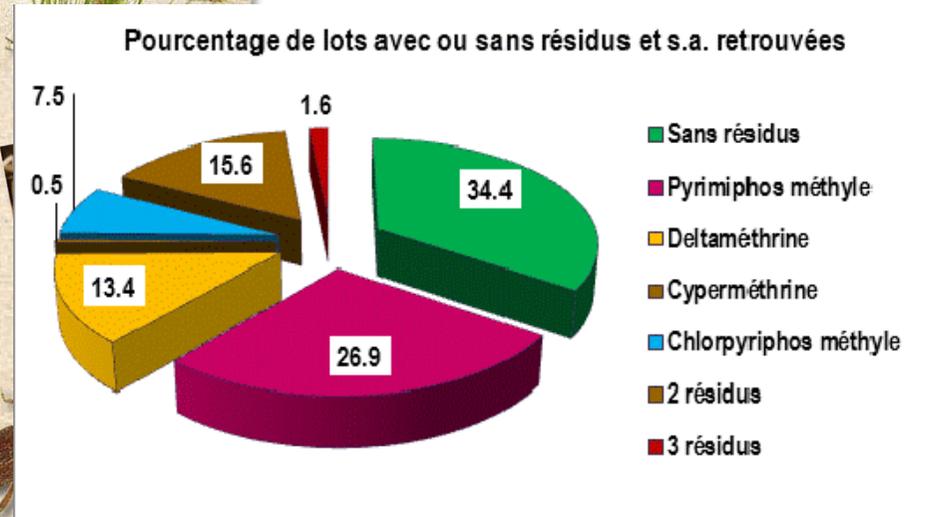


Teneurs en résidus d'insecticides
Sur l'ensemble des échantillons Ecoprotectgrain 2010-2011

	Deltaméthrine
moyenne	0,040
médiane	0,01
Min	0,01
Max	0,71
effectif	188

Aucun dépassement de LMR constaté

Répartition des résidus d'insecticides dans l'ensemble des échantillons



Globalement **34 % des échantillons ne présentent aucune trace de résidus d'insecticides.**

17 % des échantillons contiennent plusieurs substances actives

Traitements multiples :

Traitement des locaux, traitement des grains ...

Premier bilan sur la présence de résidus dans les échantillons prélevés

- Aucun dépassement de Limites Maximales de Résidus.
- Quand une molécule est quantifiée, elle l'est à une faible voire très faible concentration
- Globalement 34 % des échantillons ne présentent aucune trace de résidus d'insecticides.
- Environ 17 % des échantillons contiennent des résidus de plusieurs molécules (traces de traitements des locaux ou traitements antérieurs,...)
- L'analyse des questionnaires sur la conduite de la protection des grains contre les insectes (**enquête déclarative auprès des responsables des silos**) a permis d'obtenir des compléments d'informations ...



Relation entre présence d'insectes et conduite du stockage

Pratique des traitements « préventifs » avec des insecticides

Réponses aux questionnaires ⇨ déclaratif (Résultats en % de l'effectif global)

	Cumul enquêtes 2010 et 2011			
	Traitement grains + locaux		Traitement grains	
	Traitement des locaux	Traitement des locaux + traitement grain avant ou pendant stockage	Traitement grain avant stockage	Traitement grain pendant stockage
Chlorpyriphos-méthyle	11,8	3,2	2,1	1,1
Deltaméthrine	8,0	4,3	5,9	3,2
Pyrimiphos-méthyle	12,8	12,3	10,7	4,3
TOTAL	32,6	19,8	18,7	8,6

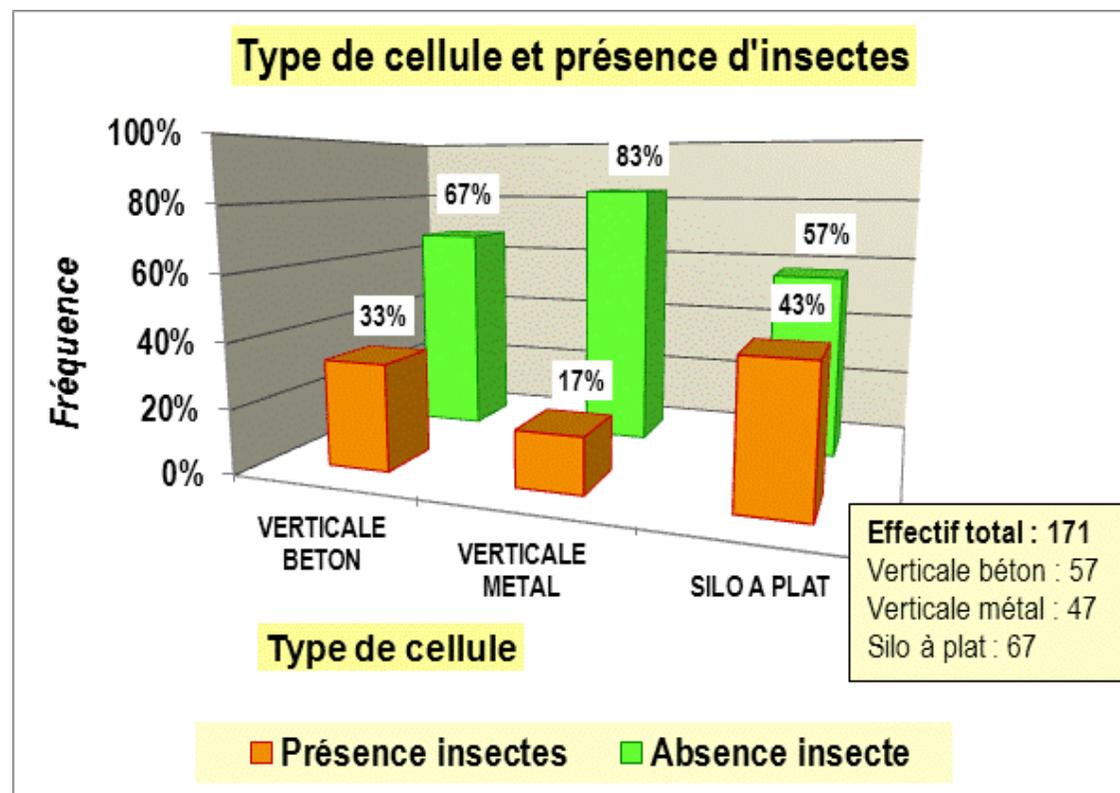
Traitement des locaux ≈ 52% - Traitement des grains : 47%
dont ≈ **27% traitement des grains uniquement**

EcoprotectGrain années 2010 et 2011

Relation entre présence d'insectes et conduite du stockage

Risque d'infestation du grain par les insectes et type de structure

- Il existe une **relation entre présence d'insectes et type de stockage (stock à plat)**,

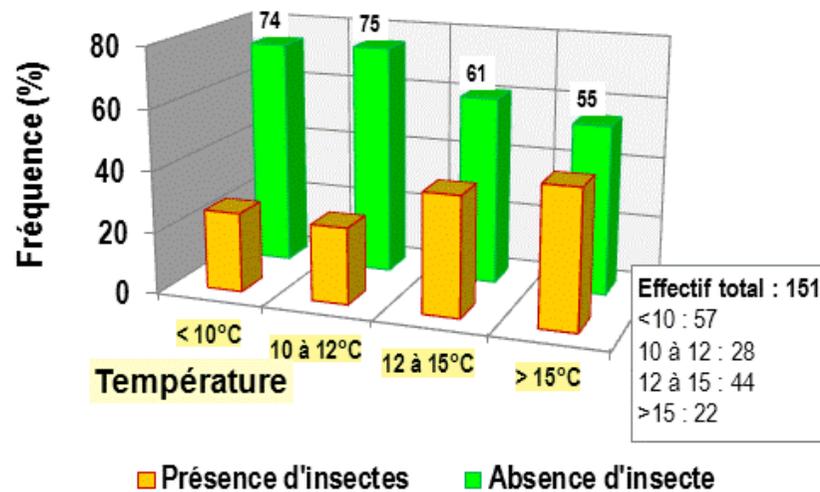


➔ **Le stockage à plat est une situation à risque d'infestation**

Relation entre présence d'insectes et conduite du stockage

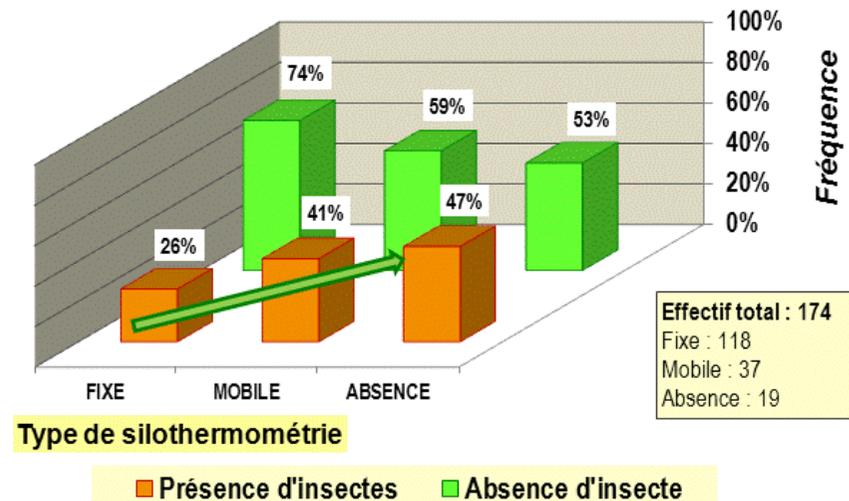
Equipement de surveillance de la température du grain

Température grain et présence insectes



- Il existe une **relation entre présence d'insectes, température du grain et absence de silothermométrie** ou thermométrie mobile

Silothermométrie et présence d'insectes



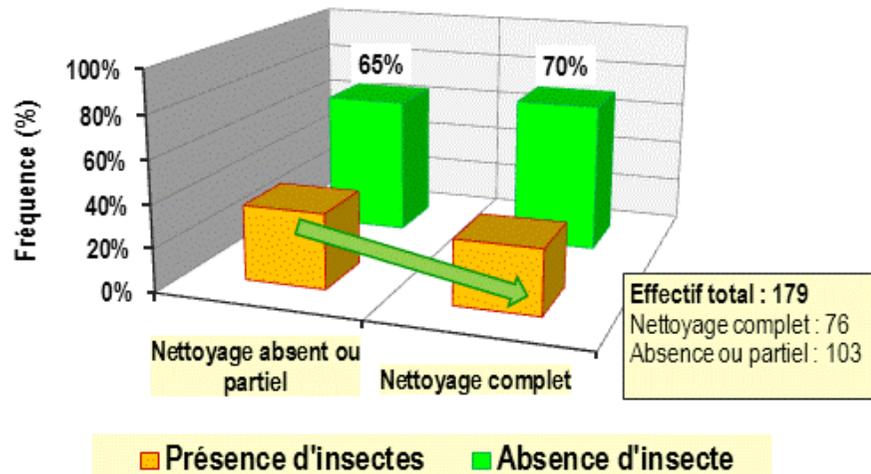
➔ **L'absence de silothermométrie fixe est une situation à risque d'infestation**



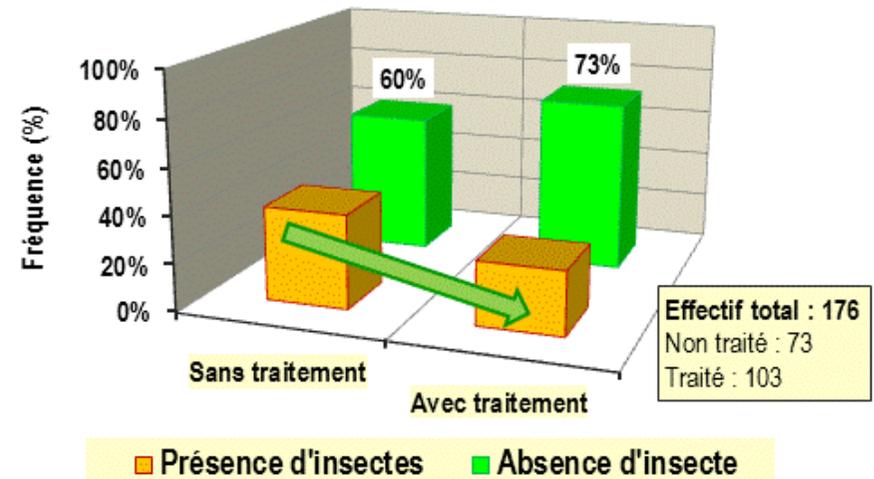
Relation entre présence d'insectes et conduite du stockage

Impact du nettoyage et du traitement des cellules vides

Nettoyage cellule et présence d'insectes



Traitement de cellule et présence d'insectes

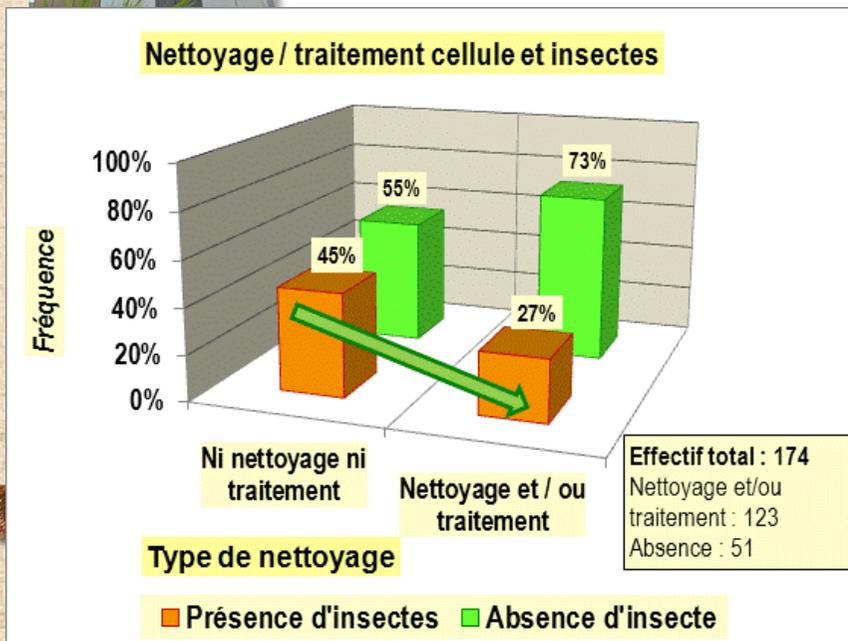


➔ **Le nettoyage et traitement des cellules vides contribuent à réduire le taux d'infestation**

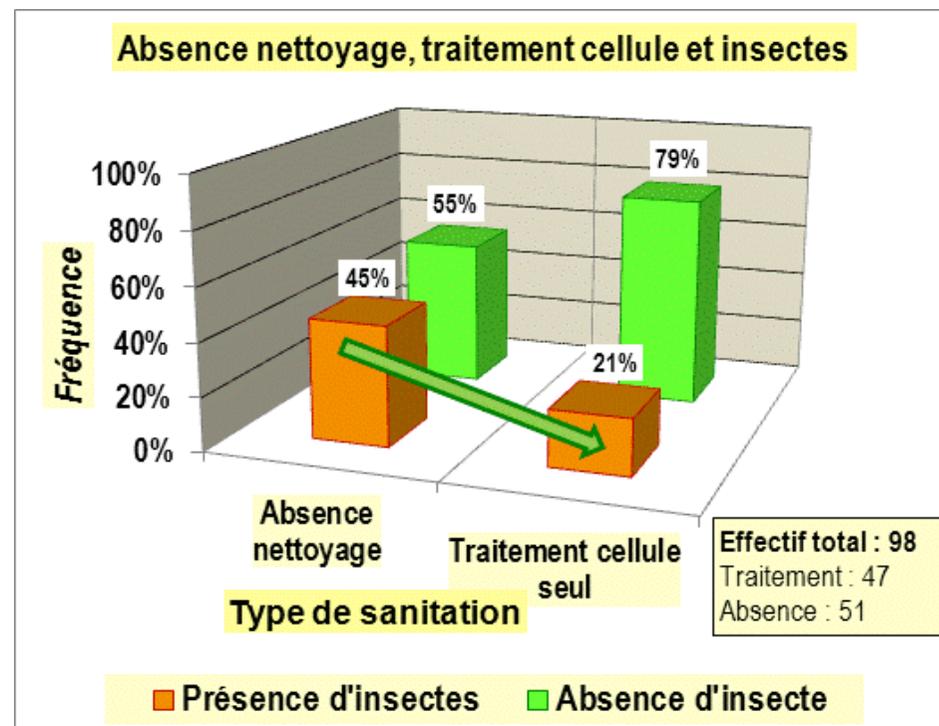


Relation entre présence d'insectes et conduite du stockage

Impact du traitement insecticide des cellules vides



Sans nettoyage ni traitement des cellules vides, une chance sur deux d'avoir des insectes !



➔ En cas d'absence de nettoyage complet des cellules le traitement insecticide des cellules est recommandé

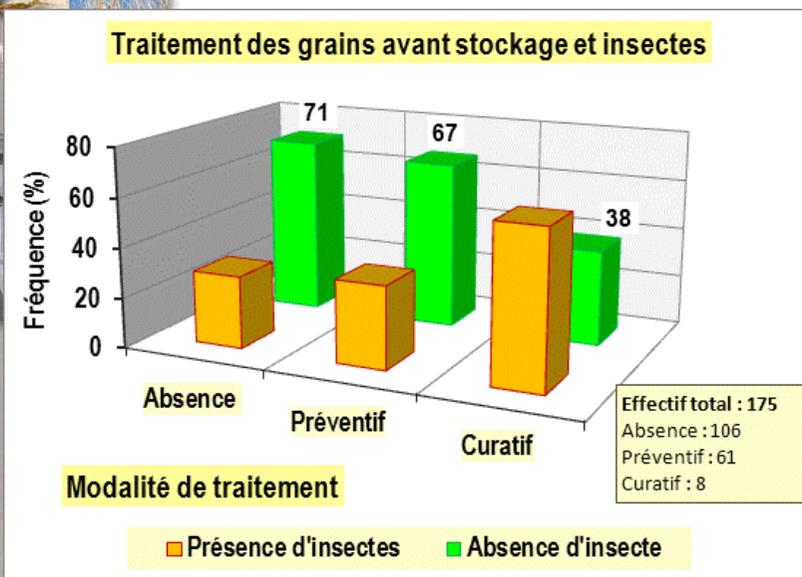
Relation entre présence d'insectes et conduite du stockage

Résidus d'insecticides après traitement des locaux uniquement

Date des traitements de locaux et cellules vides annoncée : du 25 mai à mi juillet - Résultats exprimés en mg/kg

Substance active	Chlorpyriphos-méthyle	Deltaméthrine	Pyrimiphos-méthyle
Spécialité	Nuvagrain™	K-Obiol™	Pirigrain™
Moyenne	0,016	0,069	0,088
Médiane	0,01	0,01	0,01
Min	0,01	0,01	0,01
Max	0,1	0,46	0,82
Effectif	16	23	24

➔ Le traitement des cellules vides ne génère pas de risque d'accumulation de résidus d'insecticides



➔ Le traitement des grains avant stockage (préventif) ne semble pas très efficace.

Conclusions

1. **Traitement des locaux \approx 52% des situations enquêtées**
Traitement des grains : 47% des situations enquêtées
2. **Stockage à plat et absence de silothermométrie fixe sont des situations à risque d'infestation**
3. **Le nettoyage et traitement des cellules vides contribuent à réduire le taux d'infestation**
4. **En cas d'absence de nettoyage complet des cellules le traitement insecticide des cellules est recommandé**
5. **Le traitement des cellules vides ne génère pas de risque d'accumulation de résidus d'insecticides**





Remerciements :

Les remerciements s'adressent en premier lieu aux établissements ou collecteurs qui nous ont accueilli pour les prélèvements et ont donné de leur temps pour répondre aux nombreuses questions qui leur ont été posées

Ces deux années d'enquêtes ont été réalisées en partenariat entre :

- **Laboratoires FranceAgriMer** de La Rochelle (mise au point méthodologique, réalisation questionnaire, centralisation des données et analyses échantillons)
- **Personnel FranceAgriMer en Région** (réalisation de l'enquête technique auprès des OS, prélèvements et expédition échantillons)
- **Service statistique FranceAgriMer** (réalisation des analyses multifactorielles de mise en relation entre présence d'insectes et pratiques de stockage)
- **Unité INRA-MycSA Villenave d'Ornon** (analyse présence insectes dans échantillons, incubation des échantillons, identification et comptage par **Bernard Fuzeau**)

Merci de votre attention