



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

Panorama des solutions de lutte insecticide

Patrick DUCOM, Captsystèmes



DESINSECTISATION DES MOULINS





Tribolium castaneum et T. confusum

Les plus anciens insectes des denrées
trouvés dans un vase d'une tombe
pharaonique de la 6^{ème} dynastie datant de
2500 Av JC

(Solomon, JSPR, 1965, n° 1)

Tribolium audax
Triplehorn 1968



Tribolium castaneum
(Herbst) 1797
Length: 3.0-3.8 mm



Tribolium confusum
Jacquelin du Val 1868
Length: 2.5-4.5 mm



TRIBOLIUM

Tous stades à l'extérieur: L'ennemi n° 1 du meunier

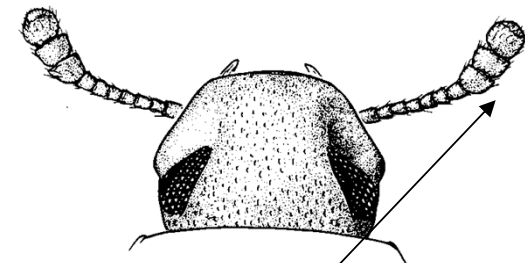
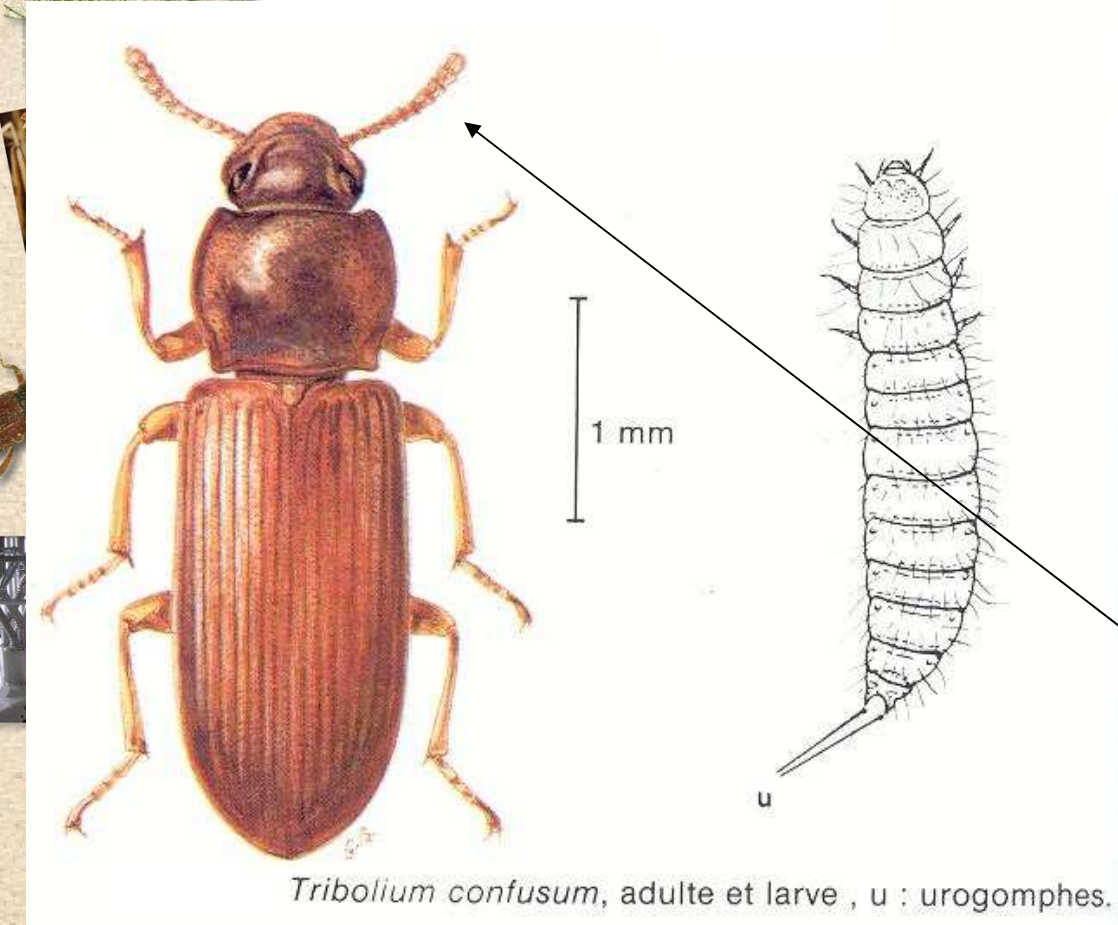


Fig. 1.10 - *Tribolium castaneum*, tête agrandie.

T casta: trois derniers segments des antennes en masses

Tconfusum: grossissement continu des antennes



DESINSECTISATION DES MOULINS



Principaux ennemis:



Ephestia, mite de la farine,



plodia, mite des fruit secs



Tribolium (castaneum
et confusum)



Grands principes



IPM: Gestion Intégrée des Insectes

Surveillance des insectes (pièges, inspections..)

Nettoyage

Applications insecticides



INSECTICIDES DE CONTACT AUTORISÉS DANS LES LOCAUX



Matière active	g/m ²	mg/m ³
 Chlorpyrifos-methyl	0,675	Non
 Deltaméthrine	0,0125	Non
 Cyperméthrine	0,048	Non
 Pyréthrine	voir dessous	12
Bizarreries		
 Traitements des parois Aquapy	0,15g/m ²	
 Permax combi	0,88g/m ²	
(bioallethrine, 30g/l – perméthine, 250g/l -PBO, 150g/l)		



INSECTICIDES DE CONTACT



Traitement de surface (insectes à venir)

Insecticides persistants, un OP, deux
pyréthrinoïdes.

Rendre les surfaces mortelles pour les
insectes.

Problème: pas d'efficacité visible

TRAITEMENT DES LOCAUX



INSECTICIDES DE CONTACT

Traitements de volume

Ne tuent que les Insectes présents exposés aux gouttelettes volants ou rampants

Insecticides à action fugace

Pyrèthres

Pas de persistance d'action

DDVP était parfait. Aucun remplaçant équivalent



FUMIGATION DES MOULINS

- 🪲 Bromure de méthyle banni depuis 2007.
- 🪲 Fluorure de sulfuryle autorisé depuis juillet 2007
- 🪲 . Gaz liquide sous pression (15 à 25 bars) en cylindres d'acier de 56kg



FLUORURE DE SULFURYLE

-  Masse volumique : 4,2 kg/m³, t° eb: - 55° C
-  Gaz : Strictement inodore
-  Non inflammable
-  Aucune action sur les métaux, peintures, etc
-  Diffusion : excellente
-  Perméation : assez grande à travers la maçonnerie,
-  Devenir dans l'atmosphère : n'attaque pas l'ozone

MODE D'ACTION DU FLUORURE DE SULFURYLE



 Le fluorure de sulfuryle tue l'insecte par blocage du cycle de la glycolyse.

 Il le prive de l'énergie métabolique nécessaire.

 Action rapide sauf sur le stade oeuf dans lequel le gaz ne peut pas pénétrer, surtout au milieu de son évolution,

POINTS FAIBLES DU FS

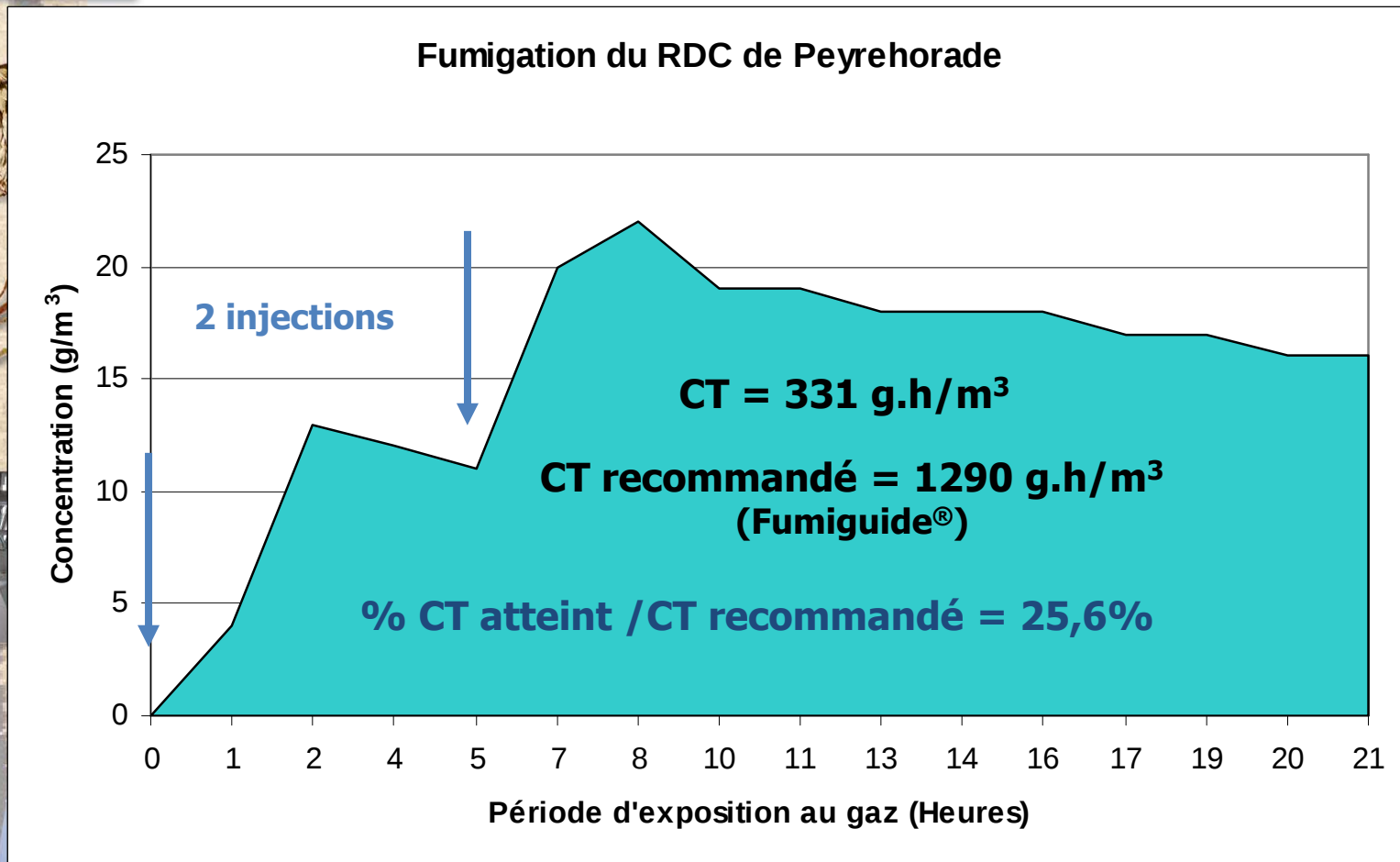


- 🪲 Très sensible à la température
- 🪲 Pour 2° (23 ou 25°), dans un essai, on passe de 300 à 550 émergents
- 🪲 Produits concentration temps à 25° (Bell, 1999)

🪲 Mite de la farine	764 gh/m ³
🪲 Tribolium confusum	520 gh/m ³
🪲 Tribolium castaneum	1669 gh/m ³

Matériel et Méthodes

Calcul du produit Concentration-Temps (CT)

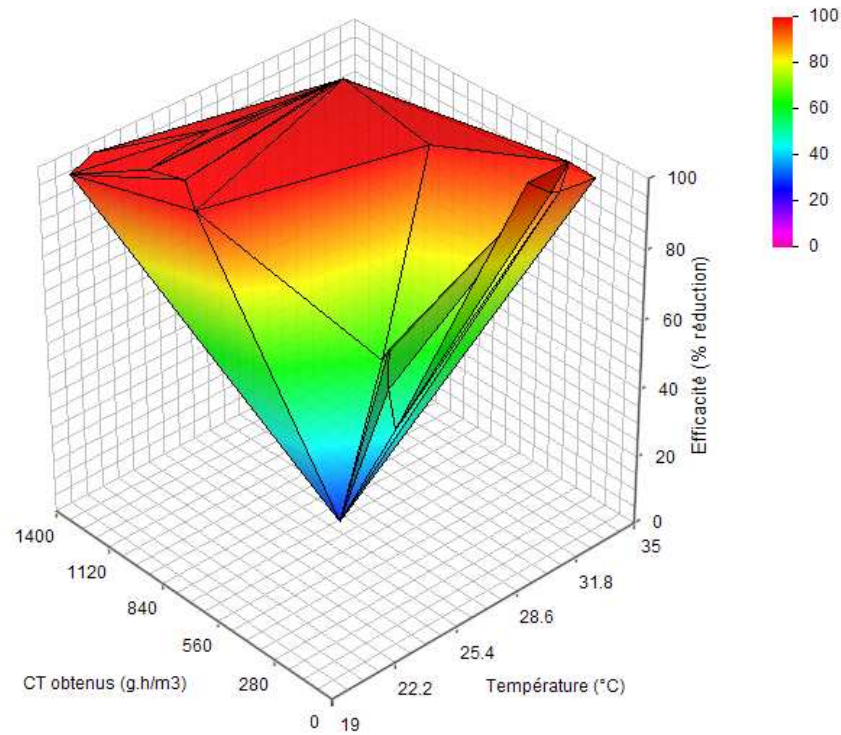


Les CT recommandés sont différents selon l'espèce d'insecte visée (niveau de sensibilité)

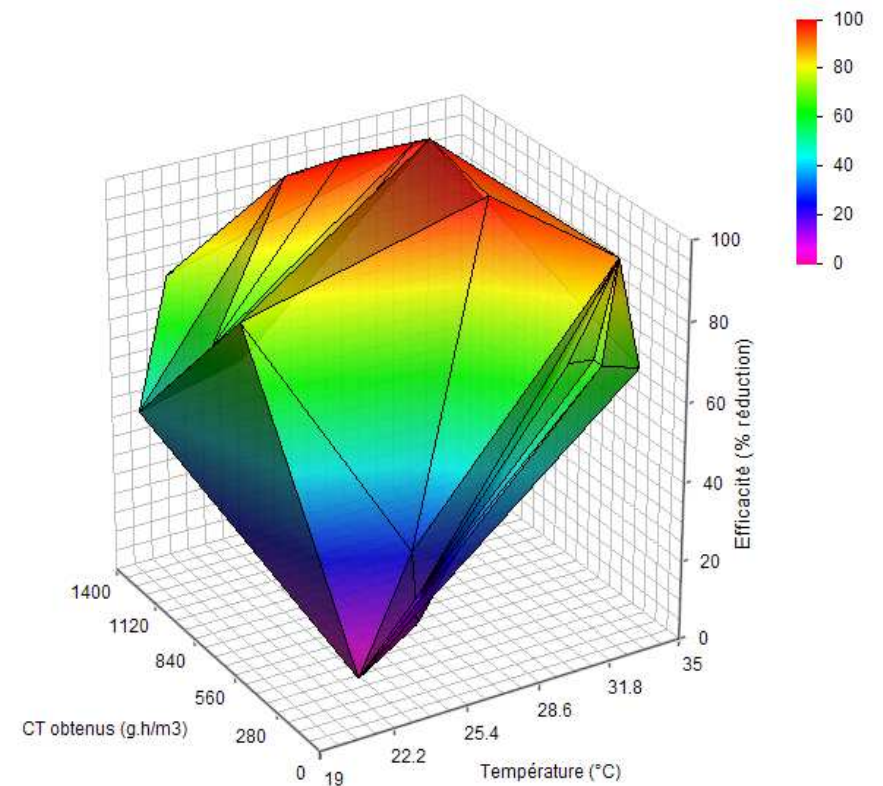


Résultats d'efficacité des fumigations sur les œufs de *Tribolium sp.*

Tribolium confusum



Tribolium castaneum



SUPPLEMENT DE COUT



 Origine: Concentrations supérieures nécessaires pour tuer les œufs. Conséquences:

 Etanchement amélioré

 Suivi des concentrations plus fréquent

 Température mini ou chauffer

Peut on ne pas tuer tous les oeufs?

 Pour quelques oeufs laissés vivants, on peut diminuer la dose de beaucoup.

 Est-ce viable?



PROBLEME DES RESIDUS F-

- 🪲 Si moulin réellement vide, pas de problèmes.
- 🪲 La LMR en ions F⁻ est 2mg/kg.
- 🪲 Or, c'est très peu, il en faudrait 10 pour palier aux petits problèmes des silos à grains et chambres à farine peu étanches





Résidus F-

 Essai en Allemagne



 Concentration moyenne moulin, 24h, 60g/m³

 Concentration moyenne dans farine à 30 cm de profondeur dans trois chambres



 4,22 g/m³

5,7 mg/kg d'ions F-

 4,59

10,4

 1,17

2,9





Perspectives insecticides de contact

 Possible facilement

 Poudres desséchantes sur murs
(Pas efficace si HR élevée)

 Possible moyen terme

 Régulateurs de croissance avec pyrèthres
petit effet de persistance

Conclusion: rien en vue de bien efficace





Perspectives insecticides de contact



Donc améliorer les conditions d'utilisations

Nébulisations

Mélanges Pyrèthres dans CO₂,

Postes fixes de nébulisation



Pulvérisations

Ne pas négliger les pulvérisations ciblées
d'insecticides rémanents sur les surfaces



Perspectives fumigants



Pourquoi pas HCN?

CT *Tribolium* spp tous stades, température indifférente: $<10 \text{ gh/m}^3$

SO_2F_2 : 1000 à 1500 gh/m^3

Toujours utilisé dans l'Europe de l'Est (UE)

Fabriqué à Prague

Seul problème technique: faible pénétration dans la farine

Perspectives fumigants

Trithérapie

1-PH3 max 100 ppm

2-Chauffage pour être à 10° au dessus de la HR ext

3-CO2 5% pour exciter respiration insectes

USA, peu de succès sauf pour la résistance des insectes.



Perspectives fumigants



Pourquoi pas CN-CN, ou EDN (propriété de Linde)
Origine CSIRO, Australie

Remarquablement efficace, comme HCN,
~mêmes PCT

Grandes différences: Grande pénétration
dans la farine, pas de résidus CN-, mais se dégrad
N₂ et CO₂.

Pour dans 20 ans????

Perspectives fumigants



Iodure de méthyle

La vraie alternative au bromure de méthyle.

Problèmes: Homologation chère

Pas de LMR iodure I-

Homologué sol USA, turquie, etc

Homologué chataignes Japon