

Aperçu des problèmes entomologiques dans les denrées emmagasinées en wallonie et des moyens de lutte proposés¹

B.C. SCHIFFERS², Ch. VERSTRAETEN³ et E. HAUBRUGE³

Unité de Phytopharmacie²

Unité de Zoologie générale et appliquée³

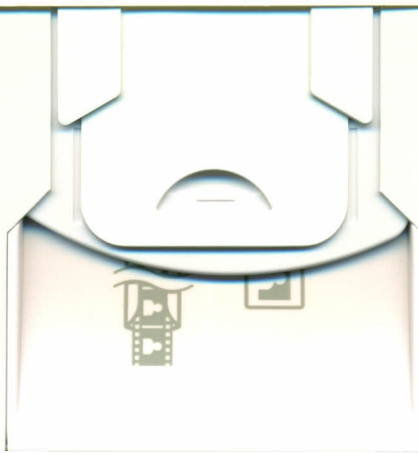
1. Introduction

Depuis toujours, de nombreux agriculteurs stockent et conservent à la ferme différentes céréales et d'autres denrées sèches. Ces stocks, en général peu importants, sont essentiellement destinés à l'alimentation du bétail. Mais, étant donné d'une part les prix peu avantageux offerts au moment de la récolte, et d'autre part, les encouragements actuels à la production de céréales de qualité, un nombre croissant d'exploitants et de petits négociants stockent ces dernières années des céréales durant des périodes allant en général de trois à neuf mois, dans l'espoir de pouvoir les négocier dans le contexte d'une conjoncture plus favorable, voire de les conserver simplement plus longtemps pour l'alimentation de leur cheptel.

Pour entreposer ces stocks, pouvant aller en moyenne de quelques tonnes à plus de deux cent tonnes, ils profitent généralement de locaux inoccupés, rénovés à peu de frais et souvent peu adaptés à une longue conservation des céréales. Dans de telles conditions, à plus ou moins brève échéance, des ravageurs s'y installent: souris, rats, insectes, acariens et moisissures. Après deux à trois ans d'entreposage sans contrôle sanitaire sérieux, ces locaux deviennent une source de réinfestation permanente. Après deux à trois mois de stockage dans cet environnement, les grains perdent rapidement toute valeur commerciale pour la minoterie et après six mois, l'infestation par les insectes et les acariens peut être telle qu'elle rend la denrée impropre à la consommation, même pour le bétail. Les automnes

1. Communication présentée lors de la journée « Bilan Phytosanitaire de l'année culturale 1987-1988 ». A.E.R.Z.A.P.-V.O.Fy.To.Z., le 14 décembre 1988.

2.-3. Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat, Passage des Déportés, 2. B-5800 Gembloux (Belgique).



humides et les hivers doux et très humides de 1987 et de 1988 contribuent également à la recrudescence du phénomène.

2. Bilan entomologique

Parmi tous les organismes vivants qui ravagent les denrées stockées, les insectes forment l'une des communautés les mieux adaptées à l'écosystème de l'entrepôt. Entre 1986 et 1988, nous nous sommes rendus, à la demande, chez des exploitants et des négociants, pour procéder à l'examen de leurs stoks de céréales et à l'identification des ravageurs responsables de la dégradation de leurs produits. La figure 1 donne une idée de la distribution géographique des entrepôts visités.

L'analyse des échantillons prélevés nous permet de recenser huit espèces d'insectes (voir tableau 1) et une espèce d'acarien (*Tyrophagus farinae* L.). Il est intéressant de signaler que si les ravageurs les plus fréquents sont ordinairement les charaçons du blé (*Sitophilus granarius* L.) et les acariens. Lorsque d'importantes quantités de blé sont moisies et germées, on détecte souvent la présence d'une espèce mycophage, *Typhaea stercorea* (L.). Plusieurs hyménoptères parasites d'insectes (Pteromalidae et Bethylidae) ainsi que des hétéroptères prédateurs (Cimicidae et Anthocoridae) ont été observés.

Les conséquences directes de ces infestations sont désastreuses: échauffement de la masse des grains, apparition de moisissures, importante production de poussière, odeur désagréable et finalement grains inconsommables.

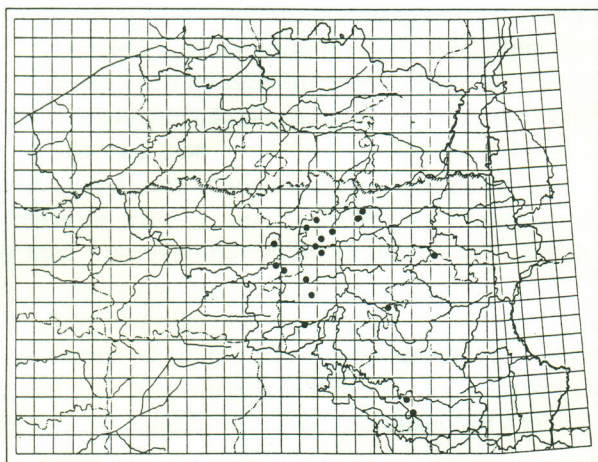


Fig.1. — Répartition géographique des fermes et entrepôts visités entre 1986 et 1988.

TABLEAU 1

Espèces observées dans les denrées et fréquence de leur apparition dans les échantillons prélevés.

ESPECES OBSERVEES	FAMILLE	FREQUENCE
Sitophilus granarius (L)	Curculionidae	++++
Tyrophagus farinae L.	Acarien	+++
Tribolium castaneum (Hbst.)	Tenebrionidae	+++
Typhaea stercorea (L.)	Mycetophagidae	++
Oryzaephilus surinamensis (L.)	Cucujidae	++
Rhyzopertha dominica (F.)	Bostrychidae	++
Sitophilus oryzae (L.)	Curculionidae	+
Cryptolestes ferrugineus (Steph.)	Cucujidae	+
Tenebrio molitor L.	Tenebrionidae	+

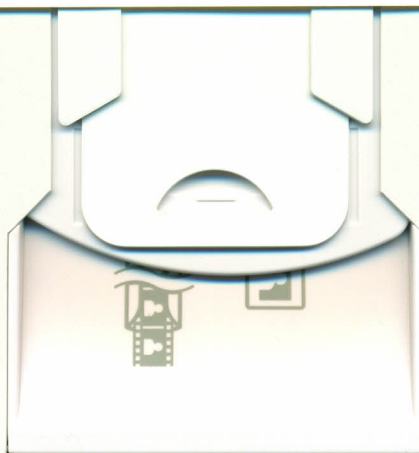
++++ : très fréquent ; +++ : assez fréquent ; ++ : peu fréquent ; + : rare.

3. Moyens de lutte

3.1. GENERALITES

Quand les céréales sont infestées par des insectes ou des acariens, la fumigation des silos au moyens de phosphore d'hydrogène ou de bromure de méthyle est sans conteste le procédé le plus radical pour éradiquer ces ravageurs, aucune espèce n'étant résistante à cette méthode de lutte qui détruit également les formes cachées de certains insectes (larves de *S. granarius* par exemple). Au niveau de l'exploitant moyen ou du petit négociant, l'intérêt de la fumigation est cependant fortement limité pour trois raisons :

1°) les bafiments où la denrée est entreposée se prêtent rarement à ce type de traitement qui exige tout d'abord un minimum d'étanchéité du silo, et qui présente surtout un grave danger pour tout être vivant exposé à ces matières actives ;



2°) le prix prohibitif des traitements par fumigation qui ne peuvent être réalisés que par des firmes commerciales spécialement agréées pour ce type d'application ;

3°) les fumigants n'ont aucun effet rémanent, préventif d'une possible réinfestation à partir des bâtiments voisins. Ce type de traitement permet, à un instant donné, et dans un temps très court, d'avoir un grain totalement sain et pratiquement sans résidu (DUCOM, 1978).

Les perspectives d'avenir de la fumigation dépendront donc de la recherche de fumigants peu ou pas toxiques pour l'homme, d'un effort d'information et de formation des responsables du stockage et d'un assouplissement de la législation actuelle.

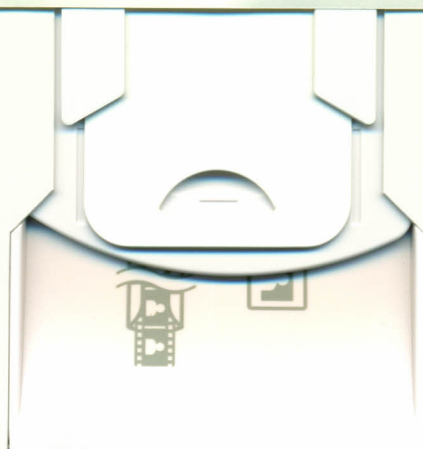
Les insecticides de contact, organophosphorés ou pyréthrinoïdes, représentent la seule alternative intéressante, à condition de pouvoir les appliquer de façon uniforme sur la denrée. Ces produits sont aujourd'hui complétés par des matières de très faible toxicité (par exemple, la méthoprène) agissant comme des inhibiteurs de mue, de chitine, etc.

3.2. PRODUITS AGREES A CET USAGE EN BELGIQUE

Les insecticides autorisés par le Ministère de la Santé Publique pour l'application directe sur les grains sont repris dans le tableau 2.

TABLEAU 2
Produits autorisés pour l'application directe
sur les grains en Belgique.

Produits commerciaux	Matière(s) active(s)	Dose d'application recommandée (en g/tonne)	DL ₅₀ (rat) (mg/kg)	Persistance d'efficacité
ACTELLIC 2	pyrimiphos	4	2050	longue
NUVAN DUREE	chlorpyriphos	2,5	2140	longue
MALATHION 50 M	malathion	9	2800	moyenne
PREDEX M	malathion			à
PREDEX DM	malathion + dichlorvos			courte
DEP VAPOR	dichlorvos	10	80	très courte
PIRIGRAIN CHOC				
PREDEX D				
PREDEX PB	pyréthrines + pipéronyl butoxyde	5	600-900	très courte



L'examen du tableau 2 permet de constater que, sur base de leur persistance d'efficacité, nous disposons de trois groupes de produits:

- deux matières actives seulement, le pyrimiphos-méthyl et le chlorpyrifos-méthyl, ont une persistance d'action suffisante (au moins trois mois dans des conditions de stockage usuelles) pour obtenir, après traitement des denrées infestées aux doses indiquées, un certain effet curatif. Cependant, pour que l'effet curatif mentionné se marque, un délai non négligeable (plusieurs semaines) est nécessaire étant donné qu'aucun de ces produits ne pénètre dans les grains.
- le mélange de malathion et de dichlorvos est potentiellement intéressant, l'effet choc du dichlorvos étant combiné à la persistance d'efficacité du malathion; en réalité, la sensibilité du malathion à l'humidité limite rapidement ses effets. Ce mélange aurait également une action sur les acariens des denrées.
- les produits à base des seuls dichlorvos ou pyréthrines naturelles se contentent d'un effet choc, et ne constituent jamais à eux seuls une solution; pire, dans le négoce, ils peuvent représenter un danger en masquant provisoirement un problème d'infestation.

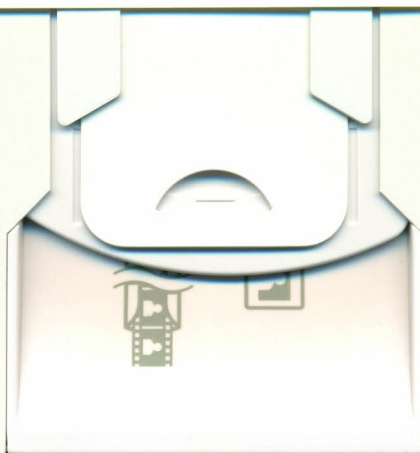
Il faut également constater que toutes ces matières appartiennent à la famille des organophosphorés: on peut dès lors craindre que l'emploi répété de celles-ci conduise à plus ou moins brève échéance à la sélection de races résistantes en Belgique. Ce dernier aspect fait actuellement l'objet d'une évaluation au laboratoire sur les souches d'insectes récoltées lors de nos visites.

Pour toutes ces raisons, nous regrettons qu'aucun insecticide pyréthri-noïde, et à fortiori aucun insecticide «de troisième génération» (type méthoprène ou diflubenzuron), ne soit agréé à cet usage en Belgique, alors qu'ils sont déjà commercialisés en France par exemple.

3.3. COMPARAISON D'EFFICACITE DE SIX INSECTICIDES SUR SIX RAVAGEURS MAJEURS DES DENREES ENTREPOSEES.

Au laboratoire, l'efficacité de neuf matières actives a été testée vis-à-vis de huit ravageurs des denrées emmagasinées (résultats non publiés). Nous citerons ci-dessous les principaux résultats concernant des ravageurs présents dans les échantillons que nous avons prélevés.

Des grains de froment, nettoyés et conditionnés, ont été traités en les pulvérisant d'un volume précis d'une émulsion de titre connu en insecticide. Les traitements sont répétés avec des doses croissantes de matière active.



Pour chaque dose, les grains traités, ainsi que des blancs, sont ensuite séparés en 5 ou 6 lots de 100g et infestés par 25 insectes adultes dont l'âge est compris entre 1 et 14 jours. Les lots infestés sont conservés en chambres conditionnées (27° C et 70 % H.R.) et la mortalité est enregistrée après 2, 7 et 14 jours. En prenant en compte la mortalité dans les témoins, on peut établir notamment les courbes de régression et calculer les CL₅₀ de chaque produit pour l'espèce considérée (tableau 3).

TABLEAU 3

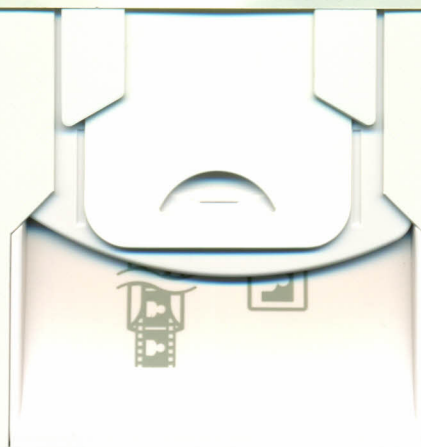
CL₅₀ (en ppm ou g/tonne) estimées de différents insecticides.

Familles:	Curculionidae		Tenebrionidae	Bostrychidae	Cucujidae	
Espèces :	Sitophilus granarius	Sitophilus oryzae	Tribolium castaneum	Rhyzopertha dominica	Cryptolestes ferrugineus	Oryzaephilus surinamensis
Matières actives:						
Bromophos	0,53	1,57	2,19	6,98	0,71	0,79
Malathion	0,72	0,82	1,45	4,48	0,42	0,35
Fenitrothion	0,28	0,31	0,72	2,28	0,18	0,56
Pirimiphos	0,31	0,30	0,29	2,48	0,14	0,39
Deltaméthrine	0,18	0,12	0,23	0,02	0,01	0,09
Cyfluthrine	0,55	0,91	0,54	0,02	0,20	0,74

L'examen du tableau 3 montre à l'évidence la potentialité de la deltaméthrine (K-OTHRINE GRAINS), quelle que soit la famille d'insecte considérée. Nous avons constaté que la plupart des pyréthri-noïdes avaient une excellente efficacité pour lutter contre les Bostrychidae, les Tenebrionidae et les Cucujidae réputés « résistants » aux organophosphorés. Cependant, selon le pyréthri-noïde considéré le spectre d'action peut être très différent et il faut se garder d'extrapoler d'une matière active à l'autre.

En outre, divers auteurs dont DUGUET (1988) ainsi que nos études précédentes (SHIFFERS *et al.*, 1987) ont démontré la longue persistance d'efficacité de la deltaméthrine (de 6 à 12 mois selon l'insecte), cette molécule s'avérant remarquablement stable dans le milieu des denrées stockées. La très faible quantité de matière active nécessaire pour la protection (1 à 2 g/tonne) rend ces produits, souvent peu toxiques, plus sûrs à utiliser que les organosphorés.

Le fénitrothion pourrait en principe remplacer le pirimiphos-méthyl, mais sa toxicité est environ quatre fois supérieure à celui-ci. Le bromophos nous a paru peu intéressant à utiliser.



3.4. DE L'APPLICATION DES INSECTICIDES SUR LES DENREES

Quand il s'agit de traitements préventifs, les produits peuvent aisément être appliqués de façon uniforme à la surface des grains, en pulvérisant ou en nébulisant la bouillie dans le flux des céréales en mouvement.

Pour les traitements curatifs, si les grains sont stockés dans des cellules métalliques, la manutention mécanique des grains posera peu de problèmes; il faudra vidanger et nettoyer la cellule, nettoyer et dépoussiérer les grains, éventuellement les sécher avant de les traiter (le choix du produit dépendra de l'insecte responsable des dégâts).

Le problème est très différent lorsqu'on se trouve face à une masse de 20 à 500 tonnes et plus de grains en vrac et infestés en profondeur. La mise en œuvre du tas étant généralement difficile, on est limité dans les possibilités d'intervention. Ce problème est actuellement à l'étude dans notre laboratoire.

Des essais en cours ont pour but de déterminer s'il est possible d'appliquer des produits sur les denrées en les injectant sous forme d'une fumée (produite par « thermofogging ») entraînée par le courant d'air dans les gaines de ventilation.

4. Références

- DUCOM, P., 1978 Traitement par fumigation. Les insectes et les acariens des céréales stockées, *ITCF*, 138-164.
- DUGUET, J., 1988. La K-OTHRINE GRAINS et l'intérêt du mélange deltaméthrine + organophosphorés pour la protection des céréales stockées, *AUPELF, Compte-rendu International de Technologie des céréales en régions chaudes, Ngaoundéré (Cameroun), 21-27 février 1988*, 17-18.
- SCHIFFERS B, C., FRASELLE J., HAUBRUGGE E., & VERSTRAETEN Ch., 1987. Etude de la persistance d'efficacité de quelques insecticides à l'égard de trois coléoptères des denrées entreposées, *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent*, 52 (2a), 507-514.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Monsieur E. Gabriel pour son aide lors de l'établissement des valeurs des CL_{50} des divers insecticides testés.

