

RESIDUS DE PESTICIDES DANS LES CHAMPIGNONS CULTIVES SUR DE LA PAILLE

par T.Stijve, Nestec S.A., Centre de Recherche, C.P. 44, CH-1000 Lausanne

--Introduction et présentation du problème

Il est bien connu que les plantes céréalières comme le blé, le seigle, l'avoine, etc. sont intensivement traitées avec certains produits phytosanitaires (surtout des fongicides et régulateurs de croissance), souvent encore peu de temps avant la récolte. Bien que les résidus de pesticides dans les grains soient pratiquement toujours négligeables, la présence de quantités élevées de ces substances dans la paille est loin d'être une exception. Ceci se reflète dans les limites maximales pour les résidus de pesticides: celles pour la paille sont généralement 5 à 10 fois plus élevées que celles pour les graines. Pourtant, la paille est de plus en plus utilisée comme substrat pour la culture des champignons comme les pleurotes (*Pleurotus ostreatus*), le Shiitake (*Lentinus edodes*) ou encore les strophaires (*Stropharia rugoso-annulata*). Par conséquent, on s'est posé la question de savoir dans quelle mesure ces champignons pourraient adsorber ou même accumuler les résidus de pesticides présents dans la paille.

Pour y répondre, les chercheurs allemands Siebers, Wulf et Lundein ont fait des cultures expérimentales de pleurotes en forme d'huître sur la paille de blé, normalement traitée avec des pesticides. Voir tableau I.

La paille fut pressée dans des bottes ayant des dimensions de 40x50x85 cm. Après avoir soigneusement arrosé ces bottes avec de l'eau et les avoir égouttées pendant 24 heures, on procéda à l'inoculation de chacune d'entre elles (14 trous par botte), en utilisant le blanc de *Pleurotus ostreatus*, fourni par la Maison Neudorff.

Les bottes ainsi inoculées furent incubées à une température de 20°C et une humidité relative de 75%.

La récolte des champignons commença environ 4 semaines après l'inoculation. A partir de ce moment, des échantillons furent prélevés trois fois par semaine pendant 6 mois. On préleva aussi des échantillons de paille: au moment de la récolte de blé, au début de la croissance des champignons et à la fin de l'expérience.

Les résultats rapportés dans tableau II montrent que seuls le chlorméquat et l'anilazine entrent en ligne de compte. Les autres pesticides avaient déjà disparu au moment de la récolte du blé. Le Tableau II montre que la teneur en chlorméquat et en anilazine dans la paille diminue progressivement au cours de l'expérience. La diminution initiale s'explique aussi par l'humidification de la paille avant l'inoculation: non seulement le substrat devient plus lourd, mais il est aussi possible que l'arrosage ait éliminé une partie des pesticides qui sont solubles dans l'eau.

Toutefois, la plus grande partie de chlorméquat fut bel et bien trouvée dans les pleurotes, dont le rendement moyen se situa entre 1 et 3 kg par botte. Les teneurs les plus élevées furent mesurées dans les premières récoltes, mais même après 160 jours une dernière volée contenait encore une quantité appréciable de chlorméquat! (Tableau III).

L'anilazine n'a pas pu être détectée, malgré l'utilisation d'une méthode très sensible.

--Résidus de chlorméquat dans les champignons cultivés du commerce

Pendant l'automne 1993 nous avons acheté dans trois villes de Suisse Romande des pleurotes cultivés, non seulement *Pl. ostreatus*, mais aussi *Pl. citreo-pileus*. Sur 6 échantillons analysés, une seule barquette de pleurotes en forme de huître, achetée dans un supermarché a donné des résultats positifs, c'est à dire les champignons contenaient 0,75 mg/kg de chlorméquat. Des Shiitake et des strophaires achetés sur le marché de Vevey (Vaud) s'avéraient exempt de résidus. La limite de détermination de la méthode employée était 0,1 mg/kg.

--Interprétation des résultats

Les travaux cités des auteurs allemands indiquent une lacune dans la législation sur les résidus de pesticides dans les denrées alimentaires. En effet, on n'a pas prévu le phénomène des résidus dans les champignons cultivés sur la paille (ou sur d'autres substrats) contaminée par des pesticides. Selon la loi allemande, ces résidus sont inacceptables, puisque la législation préconise <0,1 mg/kg de chlorméquat dans les aliments d'origine végétale non spécifiés (andere pflanzliche Lebensmittel), dont font partie également les champignons. Par conséquent, la vente des champignons contenant des résidus de chlorméquat est illégale. Pour éviter de telles contaminations, les auteurs recommandent d'indiquer sur les étiquettes des pesticides formulés contenant du chlorméquat la mention suivante:

"NE PAS EMPLOYER LA PAILLE DES CEREALES TRAITÉES POUR LA CULTURE DES CHAMPIGNONS"

Pour mieux apprécier une telle mesure, il convient d'analyser les risques éventuels pour les consommateurs. Depuis plus de 30 ans le chlorméquat (aussi connu sous le nom de chlorocholine) est presque exclusivement utilisé sur le blé, l'orge, l'avoine et le seigle. Le traitement rend les tiges plus épaisses et plus fortes, occasionnant par la- même une meilleure résistance contre les averses qui souvent applatissent les plantes non-traitées. Ainsi, une meilleure récolte est assurée.

Des études biochimiques et toxicologiques ont montré que le chlorméquat est très peu toxique. L'estimation des "doses sans effet" sur les animaux d'expérience a permis d'établir une dose journalière admissible de 0,05 mg/kg de poids corporel. En d'autres termes, une personne de 60 kg peut quotidiennement ingérer $60 \times 0,05 = 3$ mg de chlorméquat pendant toute sa vie sans effet sur sa santé. En tenant compte de cette faible toxicité et des teneurs rencontrées dans la pratique, le Comité du Codex sur les résidus de pesticides a recommandé des limites maximales pour le chlorméquat dans quelques denrées alimentaires (Tableau IV).

Le lecteur remarquera que la limite la plus basse a été fixée pour le lait. En effet, comme le chlorméquat ingéré avec la paille par des ruminants ne passe pas dans le lait, cet aliment ne devrait théoriquement pas en contenir. C'est pourquoi cette limite de 0,1 mg/kg est égale à la limite de détermination analytique. Pour les céréales qui ont une place importante dans l'alimentation, la limite a été fixée à 5 mg/kg, ce qui reflète la faible toxicité du chlorméquat. Puisque la consommation des champignons est beaucoup moindre, il serait souhaitable d'établir une limite raisonnable, p.ex. aussi 5 mg/kg, une mesure au demeurant plus réaliste qu'une interdiction d'emploi de la paille traitée.

TABLEAU 1: PESTICIDES UTILISES DANS LA CULTURE DU BLE ET LEURS RESIDUS DANS LA PAILLE

Nom commercial	Ingrédient actif	Type de produit	Quantité kg/ha	Résidus dans la paille en mg/kg*
Cycocel	Chlorméquat	Régulateur de croissance	1,07	5,3
Cerone	Ethépon	idem	0,48	<0,05
Dyrène liquide	Anilazine	fongicide	1,92	0,76
Corbel	Fenpropimorph	fongicide	0,75	<0,05
Afugan	Pyrazophos	fongicide	0,59	0,05

* au moment de la récolte

TABLEAU 2: RESIDUS DE PESTICIDES EN (MG/KG)DANS LA PAILLE
MESURES EFFECTUEES PENDANT LA CULTURE DES CHAMPIGNONS

Pesticides	Récolte de blé 9 - 8 - 1988	1er échantillonnage des champignons 20 - 9 - 1988	Fin de l'expérience 1 - 2 - 1989
Chlorméquat	5,3	1,3	0,16
Anilazine	0,76	0,36	0,09
Autres	<0,05	<0,05	<0,05

TABLEAU 3 : RESIDUS DE PESTICIDES (EN MG/KG) DANS LES
PLEUROTES CULTIVES SUR LA PAILLE CONTAMINEE

Pesticide	Jours après l'inoculation		94-101	126	160
	30-56	56-64			
Chlorméquat	4,9	5,5	0,70	1,0	1,7
Anilazine	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	----
Autres	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

n.d. = non détectable

TABLEAU 4 : RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX LIMITES
MAXIMALES DE RESIDUS DE CHLORMEQUAT (FAO/OMS)

Denrées	Limites maximales en mg/kg
Paille d'orge et aliment pour bétail sec	50
Paille d'avoine	50
Lait et produits laitiers	0,1
Avoine	10
Blé	5
Paille de blé sèche	50
Seigle	5
Paille de seigle sèche	50
Poires	3
Raisin de table	1
Raisins secs	1

--Référence bibliographique

J. Siebers, A. Wulf & J.R. Lundehn. Untersuchungen zum Uebergang von Pflanzenschutzmittelrückstände aus Getreidestroh in Pilze. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.(Braunschweig) 43, 95 - 97 (1991).