

La réduction des doses de cuivre

législation et solutions testées

Célia Gratraud – Association Française Interprofessionnelle de l'Olive (A.F.I.D.O.L.)

Depuis le XIX^{ème} siècle, le cuivre est très largement utilisé en agriculture. Ses propriétés fongicides et bactéricides ne sont plus à démontrer. De plus, grâce à un mode d'action multi-sites, il est efficace sur de nombreux champignons et peu soumis au phénomène de résistance. Pourtant, il peut être néfaste pour de nombreux organismes terrestres et aquatiques, et peut même présenter des risques pour l'homme. Une directive européenne limite depuis mars 2002 les apports de cuivre en agriculture. Elle sera encore plus restrictive à compter du 31 décembre 2005. Pourquoi de telles mesures ? Peut-on réduire les doses de cuivre en obtenant la même efficacité ? Quelles sont les autres possibilités pour l'oléiculture ?

L'utilisation du cuivre en oléiculture

Le cuivre est employé sur oliviers pour lutter :

⇒ **contre l'œil de paon** : cette maladie est très largement répandue sur tout le bassin oléicole français. Elle affecte toutes les variétés à différents degrés et se développe essentiellement pendant les périodes pluvieuses que sont le printemps et l'automne. Son optimum de germination se situe en effet entre 15°C et 20°C. Les dégâts provoqués par ce champignon peuvent être très importants : ils débutent par des tâches circulaires concentriques à partir du point d'infection, d'une couleur gris-noirâtre jusqu'à jaune-orangé, et peuvent

conduire à une chute massive des feuilles atteintes. La maladie de l'œil de paon est la première cause de défoliation de l'olivier. Ces attaques peuvent également conduire à des retards de maturité, voire à une diminution de la quantité de l'huile si le champignon se propage au fruit. La lutte prophylactique (aération de l'arbre par une taille régulière, arrêt de l'irrigation au début de l'automne) permet une diminution des effets néfastes de ce champignon.

De nombreux produits phytosanitaires sont homologués contre ce champignon, dont la majorité est à base de cuivre (voir tableau).

⇒ **contre la bactériose** : affectant principalement la variété Cailletier, elle est également très présente sur des variétés espa-

gnoles. La bactérie responsable pénètre dans les tissus par une plaie du bois produite par un sécateur, la grêle, le gel, une cicatrice de feuille....

En se développant dans l'arbre, elle stimule des divisions cellulaires anormales, provoquant ainsi des tumeurs et des excroissances du bois. Comme toute bactériose, pour limiter la propagation de cette maladie, des mesures prophylactiques sont nécessaires : désinfection des outils de taille, ne pas forcer l'arbre en fertilisation, éviter le gaulage des fruits, brûler le bois de taille, tailler en commençant par les arbres sains...

Le cuivre possède une action sur la dissémination et la pénétration de la bactérie mais également sur la cicatrisation des plaies naturelles ou de taille.

⇒ **contre la fumagine** : provoquée par un ensemble de champignons, elle est plus connue sous le terme de « noir de l'olivier ». Ces pathogènes se développent sur le miellat rejeté par certains insectes phytophages comme la cochenille ou le psylle. A forte dose, elle provoque une défoliation très importante des arbres atteints. Le meilleur moyen de réduire la fumagine, est de lutter contre les producteurs de miellat, et notamment la cochenille noire.

Pour connaître votre distributeur **Orgaperl'** le plus proche, téléphonez au : **04 67 46 74 60**





Orgaperl'

la Perle de l'Olivier

Une alimentation ciblée

- de l'**Azote Organique** et de la **Matière Organique** pour une alimentation progressive (320 kg/T) ;
- de l'**Acide Phosphorique** pour un meilleur enracinement, ainsi qu'une meilleure floraison-nouaison ;
- de la **Potasse** pour de beaux fruits et une plus grande résistance à la sécheresse et aux maladies ;
- du **Soufre** pour le métabolisme des vitamines et la synthèse des protéines ;
- du **Calcium** pour une meilleure résistance des végétaux ;
- des **Oligo-Éléments**, régulateurs de la physiologie de l'arbre.

Orgaperl' est disponible :

- en sac de 25 kg
- en "big bag" de 500 kg
- en vrac

L'action du cuivre sur la fumagine est très limitée.

Le cuivre est également utilisé pour cicatriser les plaies de taille ou les entailles survenues après une chute de grêle ou du gel.

Limitation européenne des sels de cuivre

La directive CE 2092/91 limite depuis mars 2002 l'utilisation du cuivre à 8 kg de cuivre métal par hectare et par an. A partir de décembre 2005, les doses autorisées seront réduites à 6 kg de cuivre métal par hectare et par an. Cette directive concerne la production biologique de produits agricoles, mais peut également s'appliquer pour une production raisonnée d'olives de table et d'huile d'olives.

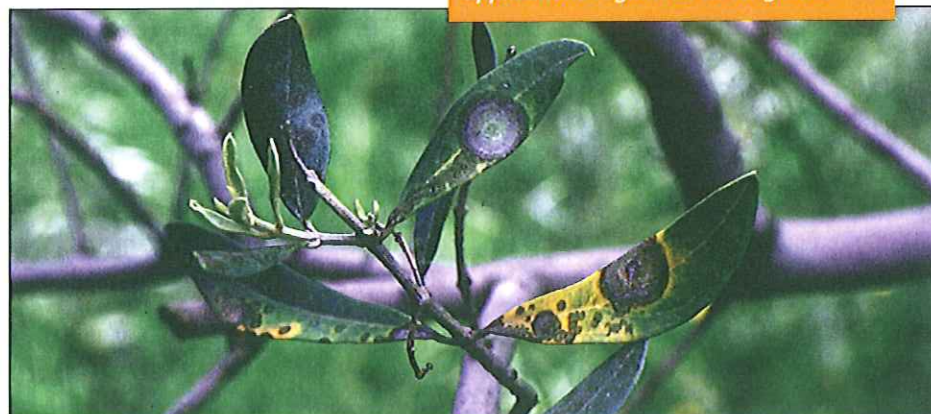
Les effets néfastes du cuivre

Comme tout produit phytosanitaire appliqué par pulvérisation sur un arbre, le cuivre se retrouve dans l'environnement par plusieurs voies :

- volatilisation ou transfert de matière active vers l'atmosphère : ce phénomène peut s'effectuer au moment du traitement (par dérive et par évaporation des gouttelettes) ou après le traitement (par évaporation depuis la surface foliaire ou par des mouvements d'air)
- dissolution ou transfert de la substance soit vers les eaux de surface et les eaux souterraines (par ruissellement), soit dans le sol (par adsorption sur les particules de terre)

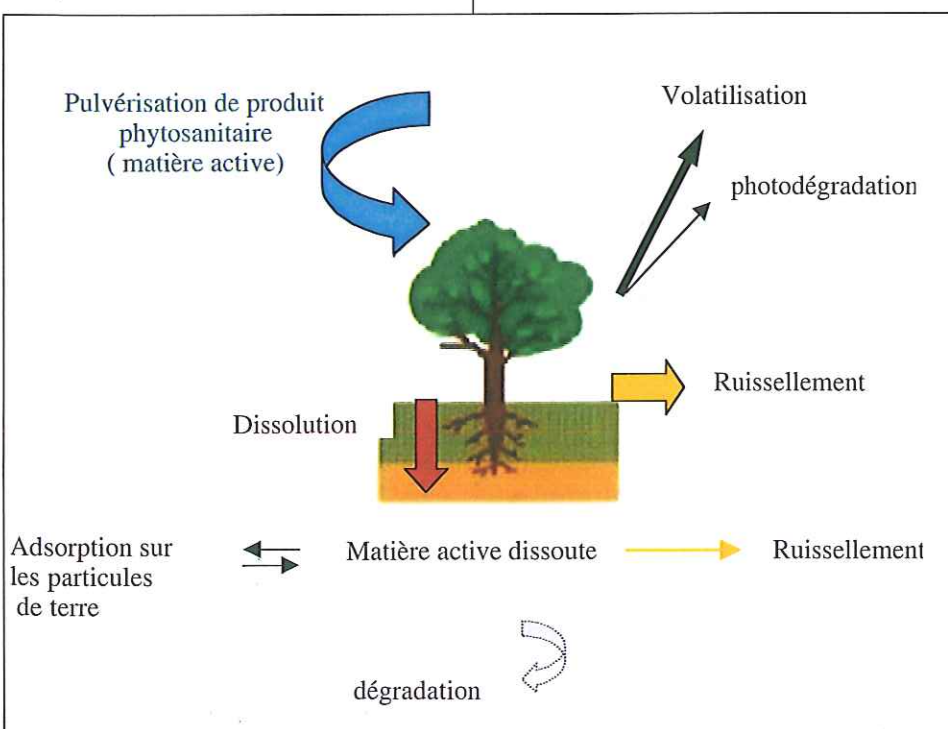


La lutte contre la maladie de l'Œil de Paon (en bas), la Bactériose (à gauche) ou la Fumagine (à droite) demande des applications régulières de fongicides



Contamination de l'air et impact sur les oiseaux

Depuis quelques années, la pollution de l'air est au cœur de débats sur l'environnement. La prise de conscience est générale et des études se multiplient pour montrer que l'atmosphère peut accumuler des substances dangereuses. Ainsi, les eaux de pluie ou les brouillards peuvent présenter des résidus de pesticides. Les concentrations sont certes très faibles, mais la circulation des masses d'air permet de retrouver ces traces de substances dans des zones non agricoles, comme les zones urbaines. Le danger serait que ces résidus se déposent dans des régions fragiles écologiquement (régions polaires, steppes, déserts...). Les oiseaux sont peu sensibles au cuivre : la DL50 est élevée (300-400 mg/kg), mais il faut que l'animal soit au contact direct avec le produit (pendant la pulvérisation) ou l'ingère.



Les traces de pesticides contenues dans l'air ne peuvent pas avoir une action toxique directe ou sur la reproduction pour les oiseaux.

Contamination du sol et impact sur la faune terrestre

La commission européenne a pris des mesures de restriction sur l'emploi du cuivre suite à des études réalisées en milieu viticole. En effet, le cuivre est très utilisé dans ce domaine pour lutter contre nombre de maladies fongiques (oidium, mildiou, excoïrose) et les expérimentations montrent des teneurs en cuivre du sol 100 fois supérieures à la teneur naturelle du cuivre. Le cuivre est peu mobile dans le sol, il s'accumule en effet dans les premiers centimètres de terre. Contrairement aux substances organiques qui se dégradent, le cuivre est une substance minérale qui se fixe sur la matière organique, sur les oxydes de fer, les carbonates, les argiles...contenus dans la terre. Il peut ainsi perdurer de nombreuses années dans le sol. Des cas d'intoxications ovines ont ainsi pu être démontré, après pâturage sur des friches d'anciennes vignes. Les moutons sont en effet très sensibles au cuivre : la DL50* est de 20 mg/kg (alors qu'elle est à 500 mg/kg pour les bovins et à 1000 mg/kg pour les hommes).

Le sol est le milieu de vie de nombreuses espèces animales et végétales. C'est un lieu d'alimentation mais aussi de dégradation par différents organismes (champignons, bactéries...). Le cuivre accumulé dans le sol est très toxique pour les vers de

terre qui jouent un rôle non négligeable dans l'aération naturelle des sols. En outre, la microflore du sol est très sensible à cette substance : la biomasse microbienne utile pour la dégradation des végétaux (transformation des déchets végétaux en éléments essentiels pour les plantes), mais également pour la dégradation des pesticides ou la destruction des pupes de mouches...est très affectée et ralentie lorsqu'elle est en contact avec du cuivre. La quantité et la qualité de tous ces organismes est réduite par la présence même infime de cuivre dans son environnement.

Contamination de l'eau et impact sur les organismes aquatiques

D'autre part, le cuivre est très toxique pour les organismes aquatiques, aussi bien les poissons que le plancton. La dose létale de cuivre pour la truite est de 0,8 mg/l d'eau. Dès les premiers millimètres de pluie, le cuivre couvrant les surfaces végétales traitées est lessivé. Il est ensuite largement transporté par ruissellement des eaux de pluie vers un fossé, un ruisseau, un canal... Ce lessivage est d'autant plus rapide qu'aucun obstacle (bande enherbée, enherbement permanent de l'inter-rang...) ne retient le produit dans le verger. Le cuivre se retrouve très facilement dans les eaux de surface, surtout que certaines spécialités comme la bouillie bordelaise sont lessivables dès 25 mm d'eau et demandent de ce fait plusieurs applications par an.

Ainsi, les applications de produits phytosanitaires et notamment du cuivre doivent respecter certaines règles pour limiter les

pollutions aquatiques et éviter la destruction des écosystèmes concernés: une zone non traitée de 20m est obligatoire entre le verger et les évacuations d'eaux pluviales (fossé, cours d'eau permanent ou temporaire, talus...). De même, la vidange des fonds de cuves ou de rinçage s'effectue dans la parcelle ou mieux, dans un bassin conçu à cet effet.

Toxicité sur l'homme

La toxicité par ingestion du cuivre pour l'homme est assez peu élevée : environ 1000 mg/kg. Les accidents d'intoxication sont souvent dus à un manque de protection pendant mais surtout avant et après le traitement. Les affections au niveau des muqueuses (nez, yeux) et de la peau sont les plus courantes. Le cuivre, sous certaines formulations et notamment la bouillie bordelaise, est classé Xi : produit irritant pour les yeux et en contact avec la peau. Les problèmes ophtalmologiques (conjonctivites) représentent 24% des symptômes recensés ; les dermites ou eczémas jusqu'à 80% des cas. Des problèmes respiratoires et des irritations du nez peuvent également apparaître.

Essais de diminution des doses de cuivre

Depuis 2002, l'AFIDOL a expérimenté des doses réduites de différentes spécialités cupriques. Le but de ces études est de montrer que certaines spécialités cupriques moins lessivables que la bouillie bordelaise peuvent être utilisées en dose réduite. Avec l'accord des firmes phytosanitaires concernées, les essais sont menés avec un produit de référence : la bouillie bordelaise à dose homologuée. Les essais ont eu lieu sur des variétés sensibles (Aglandau et Cailletier), sur plusieurs sites : Oraison (04) et Nice (06) en 2002, Les Mées (04) en 2003, Les Mées (04), Castagniers (06) et Montoux (84) en 2004.

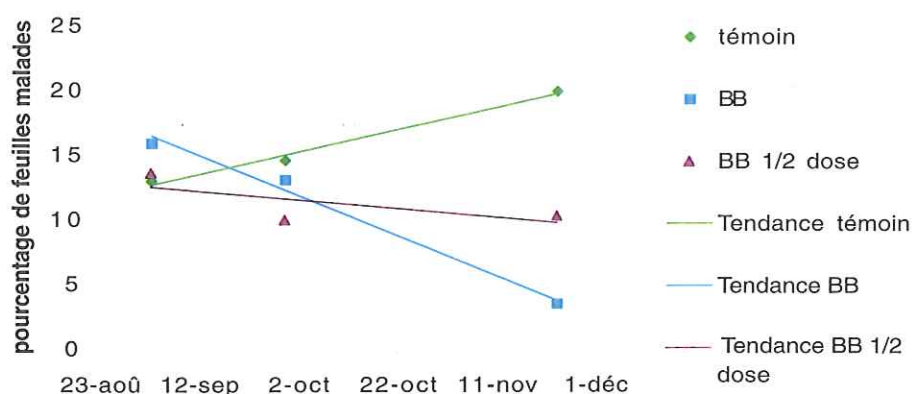
Le tableau ci-contre présente les différentes spécialités testées ainsi que la dose de cuivre métal apportée à chaque traitement.

Les résultats obtenus sont plutôt encourageants et certaines firmes ont déjà décidé de diminuer les doses des produits homologués. En effet, nous avons observé plusieurs tendances :

→ l'oxyde cuivreux présente de bons résultats pour lutter contre la maladie de l'œil de paon.

	Produits testés	Dose homologuée	Dose appliquée	Quantité de cuivre métal apportée par traitement	Nombre d'applications	Quantité de cuivre métal apportée par an
Réf	Sulfate de cuivre	1,25 kg/hl	1,25 kg/hl	2,5 kg/ha	Identique aux produits testés	5 à 10 kg/ha selon le nombre de traitements
2002	Hydroxyde de cuivre	0,66 kg/hl	0,4 kg/hl	1,5 kg/ha	4 au printemps	6 kg/ha
	Oxyde de cuivre	0,5 kg/hl	0,33 kg/hl	1,65 kg/ha		6,6 kg/ha
2003 2004	Hydroxyde de cuivre	0,66 kg/hl	0,4 kg/hl	1,5 kg/ha	2 à l'automne	3 kg/ha
					3 au printemps	4,5 kg/ha
	Sulfate de cuivre	1,25 kg/hl	0,625 kg/hl	1,25 kg/ha	2 à l'automne	2,5 kg/ha

Résultats des essais 2004 - Montoux - Fréquence moyenne d'attaque



En effet, en 2002, année très pluvieuse, on observait des précipitations jusqu'à 100 mm d'eau entre chaque traitement. Les spécialités contenant de l'oxyde cuivreux sont très faiblement lessivables (80 mm de pluie), et demandent moins d'application qu'une bouillie bordelaise par exemple.

→ l'hydroxyde à dose réduite montre également une certaine efficacité sur tous les essais. Il permet un contrôle de la maladie similaire à la bouillie bordelaise, alors que la quantité de cuivre apportée est moindre.

→ le sulfate de cuivre à demi-dose semble moins efficace que la bouillie bordelaise à dose homologuée. Cependant, par rapport au témoin non traité, on voit que ce traitement à demi-dose présente des résultats positifs et limite sensiblement la progression du champignon. Ces résultats, pourtant provisoires car l'essai se poursuit en 2005, confirment les essais réalisés par le GRAB (Groupe de Recherche en Agriculture Biologique) en 2002 et 2003 : la bouillie bordelaise (sulfate de cuivre) à dose rédui-

te aurait une certaine efficacité sur la limitation du cycloconium en verger.

Essai d'efficacité de nouvelles substances

En 2003, deux fongicides ont été homologués sur oliviers : le Strobby DF et le Dithane Néotech. Ces produits sont constitués de matières actives différentes : le krésoxim-méthyl, nouvelle substance issue de

la famille des strobilurines, produit curatif et pénétrant, et le mancozèbe, substance préventive, à positionner en couverture comme la bouillie bordelaise. Ces produits ont été testés en 2004, à Castagniers (06) sur la variété Caillietier.

Les résultats

→ le krésoxim-méthyl utilisé seul limite la progression de la maladie. Cette substance pénètre dans les feuilles et agit directement sur le mycelium ; c'est un produit curatif qui peut s'appliquer après les pluies et n'est donc pas lessivable. Son action est plus longue que celle des produits préventifs fortement soumis aux conditions climatiques.

→ l'application de bouillie bordelaise et de krésoxim-méthyl présente également de bons résultats. Pourtant, cette association sulfate de cuivre-krésoxim-méthyl peut entraîner des phénomènes de résistance du champignon au produit. La stratégie à mettre en place n'est donc pas d'homologuer ce mélange, mais d'alterner les produits curatif et cuivreux.

→ le mancozèbe n'a pas montré tout son potentiel d'efficacité. Cet essai sera renouvelé, afin d'approfondir les préconisations et les utilisations à mettre en place pour optimiser l'action de ce produit.

2004

Produits testés	Dose appliquée	Quantité de cuivre métal apportée par traitement	Nombre d'applications	Quantité annuelle de cuivre métal
Sulfate de cuivre	1,25 kg/hl	2,5 kg/ha	3	7,5 kg/ha
Mancozèbe	0,215 kg/hl	0 kg/ha	3	0 kg/ha
Krésoxim-méthyl	0,020 kg/hl	0 kg/ha	3	0 kg/ha
Krésoxim-méthyl et Sulfate de cuivre	0,010 kg/hl 0,625 kg/hl	1,25 kg/ha	3	3,75 kg/ha



VERRERIE DU SUD

Spécialiste de la bouteille

Un grand choix de modèles de bouteilles

Standard - Fantaisie - Spéciale

Création bouteille
personnalisée
à partir de 30 000 cols

VERRERIE DU SUD, une équipe à votre écoute pour tous renseignements

3 Av Sadi-Carnot - Zone St Michel - 34770 Gignan - Tél 04 67 786 804 - Fax 04 67 786 807

www.verrieriedusud.com



Stratégies de lutte

Avec l'homologation de deux nouveaux produits et la réduction des apports de cuivre en vergers, plusieurs solutions se présentent pour lutter efficacement contre les maladies fongiques et bactériennes de l'olivier :

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.
1			1 traitement hydroxyde de cuivre dose réduite entre 2 traitements krésoximéthyl						un ou deux traitements avec un oxyde ou un hydroxyde de cuivre dose réduite		
2			1 traitement sulfate de cuivre entre 2 traitements krésoxim-méthyl						un traitement avec un sulfate de cuivre ou un hydroxyde de cuivre		
3			deux ou trois traitements avec un oxyde ou un hydroxyde de cuivre dose réduite						un ou deux traitements avec un oxyde ou un hydroxyde de cuivre dose réduite		
4			deux traitements avec un sulfate de cuivre						un traitement avec un hydroxyde de cuivre dose réduite		

Les stratégies sont classées selon leur efficacité potentielle sur la maladie de l'œil de paon et la quantité de cuivre apportée. Le mancozèbe et le sulfate de cuivre demi-dose n'ont pas été pris en compte, car les essais avec ces modalités ne sont pas terminés.

Bibliographie

L'écotoxicologie des fongicides. F Buronfosse. 2004. Formation ACTA

Ecotoxicologie des fongicides. P Berny. 2004. Formation ACTA

Les risques toxicologiques des fongicides. P Delval. 2004. Formation ACTA

Effet des traitements au sulfate de cuivre sur les sols viticoles. R Chaussod. 2000. INRA

Raisonnement de l'usage du cuivre en agriculture biologique. M Jonis. www.inra.fr

Règlement CE 473/2002 modifiant les annexes du règlement CEE 2092/91. JO L075 du 16/03/2002 p.21-24.

Remerciements

L'auteur tient à remercier

- les oléiculteurs qui ont accepté le déroulement des essais sur leurs parcelles.
 - Eric Fauda-Role, stagiaire AFIDOL sur le programme d'expérimentation fongicides
- Ces études ont été financées par l'ONIL et la région PACA.

Conclusion

Avec 4 traitements par an à la bouillie bordelaise, un oléiculteur apporte 10 kg de cuivre métal par hectare dans ses oliveraies. Cet apport est largement au-dessus de la norme européenne qui autorisera 6 kg à partir de décembre 2005. Des solutions existent pour diminuer les quantités de cuivre et lutter efficacement contre les maladies fongiques de l'olivier.

Certes, une diminution du nombre de traitements peut être envisagée, mais le risque encouru est assez élevé : en deux ans, une olive-rale peut être très affaiblie par les attaques du cycloconium. Les diminutions de dose de certaines spécialités cupriques couplées à une formulation peu lessivable (hydroxyde de cuivre, oxyde cuivreux, oxychlorure de cuivre) présentent de bons résultats et une efficacité supérieure à la bouillie bordelaise. Ces préconisations sont applicables à tout oléiculteur, aussi bien conventionnels que biologiques. Le GRAB (groupement de recherche en agriculture biologique) a effectué des essais sur des produits cupriques associés à des fertilisants naturels : les spécialités cupriques à dose réduite restent encore les plus efficaces contre la maladie de l'œil de paon.

Le krésoxim-méthyl est le premier produit curatif homologué sur oliviers en France. D'après les essais d'efficacité, il se révèle très actif sur le Cycloconium, sans être lessivable. Il doit cependant s'utiliser avec modération pour limiter les phénomènes de résistance des champignons concernés. L'alternance avec des produits cupriques est le meilleur moyen de lutter efficacement contre les champignons pathogènes de l'olivier.

* DL 50 = dose létale 50 = quantité de matière active qui administrée en une seule fois entraîne la mort de 50% des animaux soumis à l'expérience. Elle est exprimée en mg de matière active / kg de poids animaux.



**PLANTATION
D'OLIVIERS
AUTOMNE 2004
PRINTEMPS 2005**

Disponible 2004/2005

Aglandau - Amellau - Amygdalolia

- Bouteillan - Brun - Calletier -

Calian - Cayanne - Cayet Roux - Cayon -

Clermontaise - Coucourelle - Curnial - Frantoïo -

Grossane - Lucques - Menudel - Moncita -

Négrette - Olivière - Pardiguié - Picholine -

Poumal - Ribier - Salonenque - Tanche - Verdale

et autres variétés.



**Pépinières
Jean REY**

Agrément ONIOL : 83-002/CAC

*Le spécialiste
de l'olivier*

INFORMATIONS

TÉL. 04 94 05 17 87 - FAX 04 94 35 00 31

E-mail : pepinieres@jeanrey.fr

Tableau des fongicides autorisés sur oliviers

Spécialité commerciale	Substance active	Dose de spécialité
Champ DP	Hydroxyde de cuivre	0,66 kg/hl
Cuproxyde Macclesfield 50	Hydroxyde de cuivre	0,5 kg/hl
Cupravit	Oxychlorure de cuivre	0,5 kg/hl
Cuprocaffaro	Oxychlorure de cuivre	0,5 kg/hl
Cuproflo	Oxychlorure de cuivre	0,7 l/hl
Oxycure	Oxychlorure de cuivre	0,5 kg/hl
Pasta Caffaro	Oxychlorure de cuivre	0,7 l/hl
Yucca	Oxychlorure de cuivre	0,7 l/hl
Nordox 50	Oxyde cuivreux	0,5 kg/hl
Nordox 75 WG	Oxyde cuivreux	0,33 kg/hl
Bouillie bordelaise Phyteurop	Sulfate de cuivre	1,25 kg/hl
Bouillie bordelaise RSR	Sulfate de cuivre	1,25 kg/hl
Bouillie bordelaise RSR Dispers	Sulfate de cuivre	1,25 kg/hl
Bouillie bordelaise Tradiagri	Sulfate de cuivre	1,25 kg/hl
Egal DG	Sulfate de cuivre	1,25 kg/hl
Super bouillie Macclesfield 80	Sulfate de cuivre	1,25 kg/hl
Stroby DF	Krésoxim-méthyl	0,02 kg/hl
Dithane Neotech	Mancozèbe	0,200 kg/hl

Phyt⁹attitude

Phyt'attitude est un service de toxico-vigilance de la MSA. Il est chargé de recenser et d'analyser tous les problèmes de santé survenus lors de l'utilisation de produits phytosanitaires, avant, pendant et après application sur la culture.

A partir du signalement volontaire des symptômes ressentis par l'utilisateur du ou des produits, la connaissance précise des substances actives mises en cause et des circonstances courantes d'intoxication permettra d'agir auprès des pouvoirs publics pour éviter la commercialisation de produits dangereux, auprès des firmes et industries chimiques pour favoriser des formulations et des emballages sécurisés, et auprès des fabricants de matériel pour améliorer la conception et la fiabilité du matériel de pulvérisation.

Pour signaler tout cas suspect d'intoxication ou de désagrément (maux de tête, vomissements, irritations de la peau, conjonctivite, gêne respiratoire) du à l'utilisation d'un produit phytosanitaire, vous pouvez contacter un numéro vert :

► N° Vert 0 800 887 887
APPEL GRATUIT DEPUIS UN POSTE FIXE

Des médecins du travail, des conseillers en prévention et des experts toxicologues enregistreront votre témoignage et pourront ainsi agir pour sécuriser tous les utilisateurs de produits phytosanitaires.

Le Nouvel Olivier

**Vous souhaitez
une bonne et heureuse
année 2005**