

**LUTTE CONTRE LA COCHENILLE PULVINAIRE  
(*EUPULVINARIA HYDRANGAEAE* STEINWEDEN) PAR  
INJECTION DE SOLUTIONS INSECTICIDES DANS LES  
TRONCS D'ARBRES D'ALIGNEMENT**

R. Tondeur (<sup>°</sup>), Ch. Verstraeten (<sup>°°</sup>) et B. Schiffers (<sup>°°°</sup>)

(<sup>°</sup>) Chercheur financé par la Région Bruxelloise,  
(<sup>°°</sup>) Unité de Zoologie générale et appliquée,  
(<sup>°°°</sup>) Unité de Chimie analytique et Phytopharmacie,  
Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux,  
B-5030 Gembloux, Belgique.

**RESUME**

L'efficacité de deux matières actives systémiques et solubles dans l'eau a été testée à l'égard des cochenilles pulvinaires par injection forcée dans des troncs d'arbres d'alignement (tilleuls).

L'acéphate et le monocrotophos ont fait l'objet d'une expérimentation étudiant certains paramètres liés à la méthode d'injection : la concentration en matière active par trou, le volume de solution à injecter et la fréquence des trous d'injection sur la circonférence du tronc.

La combinaison optimale de ces paramètres (en considérant le meilleur rapport efficacité-prix) est : l'injection de 4 g d'acéphate dans 140 ml de solution administrée tous les 20 cm de circonférence du tronc à une hauteur de 1,50 m.

**MOTS-CLES**

Cochenille - *Eupulvinaria hydrangeae* - Injection - Acéphate - Monocrotophos.

**CONTROL OF THE SOFT SCALE (*Eupulvinaria hydrangeae*  
Steinweden) BY TRUNK INJECTION IN ROADSIDE TREES**

**SUMMARY**

Efficiency of two systemic and water soluble active ingredients, acephate and monocrotophos, was tested against the soft scale using a trunk injection method in lime trees. Results showed that the efficiency of the treatment was influenced by the dose of active ingredient per hole, the volume of injected solution and the number of injection holes around the circumference.

The optimal combination of these parameters (regarding efficiency and cost) gives : 4 g of acephate in 140 ml solution injected every 20 cm on the circumference of the trunk at height of 1,50 m.

**KEY WORDS**

Scale insect - *Eupulvinaria hydrangeae* - Trunk injection - Acephate - Monocrotophos.



## 1. INTRODUCTION

Au cours de cette dernière décennie, la région bruxelloise d'abord, et la majeure partie de la Belgique ensuite, ont été frappées par une invasion de cochenilles pulvinaires. Sur les trois espèces présentes, *Eupulvinaria hydrangeae* est assurément la plus commune et la plus dommageable.

Très polyphage, elle s'attaque à plus de 60 espèces végétales ornementales ou ligneuses et elle a déjà causé de très nombreux dégâts dans les jardins et les parcs. Sa dispersion étant vraisemblablement favorisée par le trafic automobile, les arbres d'alignement (essentiellement les tilleuls et les érables) sont particulièrement touchés et montrent des symptômes de dépérissement évidents.

Une lutte intégrée contre ce déprédateur a été envisagée. Nos premiers travaux (TONDEUR *et al.* 1990 a et 1990 b) ont permis de mettre en évidence la très bonne efficacité de deux matières actives agissant par contact (l'amitraz et la perméthrine). Des campagnes de lutte par pulvérisation des deux insecticides sont envisagées pour le printemps 1991.

Toutefois, ces campagnes ne permettront pas de résoudre complètement le problème et, dans les cas où les pulvérisations sont difficilement réalisables, voire proscrites pour des raisons d'hygiène publique, la lutte par injection dans les troncs d'arbres est l'alternative proposée.

Vu la localisation du produit à l'intérieur même de l'arbre, cette méthode est, en principe, non seulement inoffensive pour la population, mais offre aussi l'avantage d'une faible incidence vis-à-vis des insectes auxiliaires en général, comme l'ont souligné MARIU *et al.* (1979). Cette qualité est importante dans le cas qui nous occupe étant donné la présence d'un prédateur naturel des cochenilles, une coccinelle : *Exochomus quadripustulatus* L. qui devrait assurer à long terme un contrôle biologique efficace (MERLIN *et al.*, 1990) de la cochenille pulvinaire et qu'il convient de préserver par tout moyen disponible.

Les injections d'insecticides ont été employées avec succès pour des cultures aussi différentes que le palmier à huile (MARIU et PHILIPPE, 1983), le cocotier (PATEL *et al.*, 1985; KANAGATARNAM et SILVA, 1987; MUTHURAMAN, 1984 et RAO *et al.*, 1981), l'arbre à pécan (DUTCHER *et al.*, 1983 et GENTRY *et al.*, 1982), le citrus (SCHWARZ, 1974 et BUITENDAG et BRONKHORST, 1981), le pin (HALPERIN, 1985 et CHOI *et al.*, 1983) et pour des arbres ornementaux (DOWNER *et al.*, 1988 et TIBERI et PANCONESI, 1985). HALPERIN (1981) affirme même, qu'en Israël, la méthode de traitement des essences ornementales la plus largement utilisée est l'injection dans les troncs.

Les nombreux essais effectués jusqu'à présent ont montré le bon comportement d'un nombre assez restreint d'insecticides systémiques dont le monocrotophos (PATEL *et al.*, 1985; KANAGARATNAM et SILVA, 1987; TIBERI et PANCONESI, 1985) et l'acéphate (DOWNER *et al.*, 1988; TIBERI et PANCONESI, 1985; HALPERIN, 1985).

Nous avons testé leur efficacité contre *Eupulvinaria hydrangeae* lorsqu'ils sont appliqués au printemps.



## 2. MATERIEL ET METHODES

Les injections expérimentales ont été réalisées au mois de mars 1990 dans des tilleuls, *Tilia platyphyllos*. Les arbres ont été choisis sur base de leur infestation, dans deux avenues perpendiculaires, à Uccle (Bruxelles). Plantés en 1955, le diamètre moyen de leur tronc, mesuré à 1,5 m du sol, est égal à 0,28 m.

### 2.1. Modalités de traitements

Les solutions insecticides sont introduites, à une pression de 16 bars, au niveau des tissus conducteurs de l'arbre au moyen d'un pistolet injecteur muni d'une aiguille creuse dimensionnée à cet effet (diamètre du trou: 10 mm; profondeur d'injection: 35 mm). L'appareil est un prototype fabriqué par la firme Birchmeier.

Après l'injection, le rebouchage du trou se fait au moyen d'un bouchon de liège et d'un badigeonnage avec un baume cicatrisant contenant 1% de thiabendazole (Drawipas®).

### 2.2. Matières actives testées

Le monocrotophos se présente sous forme de matière active technique (TC) à 802 g/l. L'acéphate, (Orthène®) en poudre mouillable (WP) à 49%, est mis en suspension dans l'eau, et l'insecticide ainsi solubilisé est séparé de la matière de charge par filtration sur Büchner.

### 2.3. Dessin statistique

L'effet de la variation de plusieurs facteurs liés à la méthode d'injection a été étudié. Ces facteurs sont :

- la dose de matière active par trou d'injection : D1 = 4 g (pour le monocrotophos et l'acéphate) et D2 = 2 g (pour le monocrotophos uniquement);
- le volume de solution injecté par trou : V1 = 70 ml et V2 = 140 ml;
- la fréquence des trous d'injection sur la circonférence du tronc : F1 = un trou par 20 cm, et F2 = deux trous par 20 cm.

Pour simplifier le dessin et l'interprétation statistique, les facteurs de variation ont été regroupés par deux; chaque groupe devenant une source de variation.

L'essai est construit en trois blocs aléatoires complets dont la parcelle expérimentale est constituée d'un tilleul.

Les sources de variations et les traitements correspondants se présentent comme suit :

- *premier facteur* : matière active-dose : 3 niveaux : acéphate (D1), monocrotophos (D1) et monocrotophos (D2);
- *deuxième facteur* : volume-fréquence d'injection : 4 niveaux V1F1, V1F2, V2F1 et V2F2;



- *facteur bloc* : 3 niveaux (l'affectation des arbres dans les différents blocs s'est faite sur base de leur taux d'infestation moyen).

## 2.4. Observations

Les observations ont consisté en un dénombrement des cochenilles vivantes présentes sur une portion de rameau de longueur variable. Le nombre de cochenilles vivantes a été ramené à une unité de longueur (10 cm) afin de standardiser les observations.

Il semble qu'il n'existe aucune règle quant à la distribution des cochenilles sur l'arbre. Le choix des rameaux à observer est arbitraire et les prélèvements ont été effectués sur cinq branches charpentières orientées différemment, et à des niveaux variables sur celles-ci. Les rameaux échantillonnés ont été choisis après une comparaison visuelle avec un rameau voisin dont l'infestation par les cochenilles était comparable. Ce rameau voisin est indiqué sur l'arbre par une étiquette afin d'être récolté pour les comptages post-traitement un mois et demi plus tard.

Deux mois après le traitement, des comptages ont été effectués sur la plupart des branches charpentières de certains arbres. Ces observations permettent d'avoir une meilleure information concernant l'impact global du traitement d'injection pour l'entièreté de l'arbre.

## 3. RESULTATS

Les résultats sont présentés en termes de taux moyens d'efficacité des traitements, dans le tableau I.

Les valeurs ont été obtenues après deux transformations : la première permet d'ajuster les viabilités un mois et demi après le premier comptage, en tenant compte de la mortalité naturelle enregistrée chez les témoins, suivant la formule :

$$N_A = N_0 \times P / 100$$

- où
- $N_A$  = viabilité attendue après un mois et demi sans traitement,
  - $N_0$  = viabilité avant le traitement,
  - $P$  = pourcentage de viabilité du témoin un mois et demi après le traitement,

et dans la seconde, le rapport entre les viabilités réelle et attendue est transformé en pourcentage de mortalité suivant la formule :

$$T = M (\%) = [1 - (N/N_A)] \times 100$$

- où
- $T$  = taux d'efficacité du traitement,
  - $M$  = pourcentage de mortalité causée par le traitement,
  - $N$  = viabilité un mois et demi après le traitement.



Tableau I. Taux moyens d'efficacité par traitement en %.  
The average efficiency percentage by treatment

VOL/FREQ	M.A. - I.A. (DOSE)									MOYENNE MEAN
	ACEPHATE (D1)			MONOCROTOPHOS (D1)			MONOCROTOPHOS (D2)			
	BLOC			BLOC			BLOC			
	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	
V1F1	79,5	88,9	63,8	36,3	62,5	97,9	65,9	44,7	28,7	63,1
V1F2	98,7	95,7	62,3	87,1	87,7	96,5	91,7	36,7	49,2	78,4
V2F1	88,0	95,9	93,0	96,1	77,0	72,6	70,5	21,6	75,8	76,2
V2F2	99,1	96,4	46,1	78,3	98,3	-	71,6	39,8	96,5	79,4
MOY. MEAN	84,0			81,2			57,7			

VOL = volume de solution injectée - volume of injected solution - (V1=70 ml, V2=140 ml)  
 FREQ = nombre de trou d'injection par 20 cm - number of injection holes per 20 cm - (F1=1, F2=2)  
 DOSE = dose de matière active par trou - dose of active ingredient per hole - (D1=4 g, D2=2 g)

Tous les traitements par injection que nous avons testés augmentent notablement le taux de mortalité des cochenilles. En effet, le traitement donnant les résultats les plus médiocres occasionne déjà un accroissement de mortalité égal à 57,7%.

L'influence des facteurs "volume" et "fréquence" d'injection n'est pas très marquée sauf pour la combinaison V1F1 dont l'efficacité est de 13 % plus faible.

L'acéphate et le monocrotophos ont une efficacité similaire lorsqu'ils sont utilisés à la même dose d'injection (84,0 % et 81,2 % de mortalité supplémentaire par rapport aux témoins).

La diminution de 4 à 2 g de la dose de monocrotophos injectée par trou entraîne une baisse d'efficacité significative du traitement (moins 23,5 %).

Toutefois les résultats du tableau I ne donnent qu'une information partielle de la situation. Les résultats moyens, obtenus à partir de 5 branches, peuvent masquer des informations importantes telles que la distribution de l'efficacité d'une branche à l'autre et l'ampleur des effets du traitement sur l'arbre pris dans son ensemble. C'est pourquoi, des observations complémentaires ont été faites sur un nombre restreint d'arbres (9 individus) afin d'évaluer l'impact des traitements sur la totalité du végétal. Cet impact a été estimé en procédant à un prélèvement systématique sur la plupart des branches charpentières des arbres (en moyenne 12 prélèvements par arbre). Les rapports des viabilités enregistrées sur ces branches et sur les branches d'arbres témoins permettent, après transformation, de déduire les taux de mortalité pour chaque branche observée.



Ainsi, il est permis de comparer les traitements sur base des pourcentages de branches dont les taux de désinsectisation sont satisfaisants (> 90 %) ou non (< 50 %). Ces résultats, obtenus sur les arbres ayant subi le traitement "V2" (140 ml/tronc), sont représentés dans le tableau II.

Tableau II. Pourcentage des branches accusant une mortalité.  
*Percentage of branches with mortality*

M.A. - A.I.	Supérieure à 90 % <i>Of more than 90 %</i>	Inférieure à 50 % <i>Of less than 50 %</i>
ACEPHATE (D1)	85,5 %	2,9 %
MONOCROTOPHOS (D1)	48,1 %	25,9 %
MONOCROTOPHOS (D2)	25,0 %	33,3 %

Les chiffres du tableau II indiquent clairement la supériorité des traitements d'injection à l'acéphate.

#### 4. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

##### 4.1. Choix d'une matière active

Dans les conditions de l'essai, la toxicité vis-à-vis des cochenilles de l'acéphate et du monocrotophos est comparable. Toutefois, l'acéphate qui se répartit plus uniformément dans les différentes branches du houppier offre une activité globale plus intéressante pour la méthode de traitement par injection. Il est également notable que l'acéphate présente, en plus, un intérêt d'ordre toxicologique puisque sa DL<sub>50</sub> est de 800 mg/kg. Ce produit est par conséquent nettement moins dangereux à manipuler que le monocrotophos dont la DL<sub>50</sub> est de 22 mg/kg.

##### 4.2. Choix de la dose optimale à injecter (cas du monocrotophos)

Les résultats obtenus aux tableaux I et II montrent l'incidence négative pour l'efficacité de l'abaissement de la dose de monocrotophos de 4 à 2 g de m.a. par trou d'injection.

La dose de 4 g de m.a. par trou d'injection semble dans l'état actuel des connaissances la plus recommandable pour les traitements d'injection.



#### 4.3. Choix de la combinaison optimale entre volume de solution à injecter et fréquence des trous d'injection sur la circonférence

La combinaison "V1F1", d'efficacité peu satisfaisante, ne doit pas être retenue. Parmi les trois autres possibilités : "V1F2", "V2F1" et "V2F2" (statistiquement égales), la combinaison "V2F1" paraît être la plus recommandable eu égard à l'économie de travail et au plus faible nombre de blessures (deux fois moins de trous d'injection) qu'elle entraîne par rapport aux deux autres combinaisons.

#### 4.4. Conclusions

La comparaison de l'efficacité contre *E. hydrangeae* de l'acéphate et du monocrotophos injectés dans des troncs de tilleuls suivant diverses modalités, a montré que le traitement le plus approprié est constitué d'injections de 4 g d'acéphate en solution dans un volume de 140 ml, réalisées tous les 20 cm sur la circonférence du tronc.

Des campagnes de pulvérisation avec l'amitraze (TONDEUR *et al.* 1990 b) combinées avec l'utilisation de la technique d'injection avec l'acéphate pour les grands arbres devraient constituer la solution chimique nécessaire au départ d'une lutte intégrée.

#### REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier M. le Secrétaire d'Etat à la Région Bruxelloise, D. Gosuin, pour le financement de cette étude, ainsi que M. Ph. Basiaux, Ingénieur principal au Plan Vert, et Coordonateur de ce programme de recherches. Ils expriment leur reconnaissance à MM. les Directeurs Grobb, Stainier et Ryon, respectivement des firmes Birchmeier, Protex et Liro Belgium, pour la fourniture du matériel et des produits nécessaires à la réalisation des essais. Enfin, ils remercient M. De Profit et son équipe de la Station de Phytopharmacie de l'Etat pour leur précieuse collaboration lors des travaux de terrain.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BUTTENDAG, C.H.; BRONKHORST, G.J. (1981). Injection of an insecticide into tree trunks. Treatment against red scale on Citrus in Natal. Citrus and Subtropical Fruit Journal, 576 : 16-19.
- CHOI, S.Y.; LEE, H.R.; AHN, Y.J. (1983). Chemical control of pine gall midges (*Thecodiphi japonensis* Uchida et Inouye). IV. Improvement of trunk implantation method with insecticides. Seoul National University College of Agriculture Bulletin, 6, 2 : 21-31. In Korean Summary in English.
- DOWNER, J.A.; SVINRA, P.; MOLINAR, R.H.; FRASER, J.B.; KOEHLER, C.S. (1988). New psyllid pest of California pepper tree. California Agriculture, 42, 2 : 30-32.



- DUTCHER, J.D.; WORLEY, R.E.; LITRELL, R.H. (1983). Trunk injection for pecan tree health. Research Bulletin, College of Agriculture Experiment Stations, Univ. of Georgia, 296 : 12 pp.
- GENTRY, C.R.; DUTCHER, J.D.; LITRELL, R.H.; WORLEY, R.E. (1982). Low pressure trunk injection of dicotophos and solubilized benomyl for pest control on mature pecan trees. Journal of Economic Entomology, 75, 4 : 611-615.
- HALPERIN, J. (1981). Anwendung von Stamminjektionen zur Schadlingsbekämpfung in Zierbaumen in Israël. Anbawandte Entomologie, 3, 1/3 : 294-297.
- HALPERIN, J. (1985). Control of the pine processionary caterpillar by acephate implants (preliminary trials). International Pest Control, 27, 3 : 70-71.
- KANAGARATNAM, P.; SILVA, L.C. (1987). Evaluation of systemic insecticides for the control of foliar pest of coconut. Quartely Newsletter, Asia and Pacific Plant Protection Commission, FAO, Thailand, 30, 2 : p 26.
- MARIAU, D.; PHILIPPE, R. (1983). Avantages et inconvénients des méthodes de lutte chimique contre *Coelaenomenodera minuta* (Coleoptera, Chrysomelidae), hispine mineur du palmier à huile. Oléagineux, 38, 6 : 365-370.
- MARIAU, D.; PHILIPPE, R.; MORIN, J.P. (1979). Méthode de lutte contre *Coelaenomenodera* (Coleoptera Hispidae) par injection d'insecticides systémiques dans le stipe du palmier à huile. Oléagineux, 34, 2 : 51-58.
- MERLIN, A.; DOLMANS, M.; GERARD, D. (1990). An integrated control experiment of an urban outbreak of *Eupulvinaria hydrangeae* (Homoptera, Coccidae : first appraisal). Sixth International Symposium of Scale Insect Studies, Cracow, 6-12 Aug. (Sous presse).
- MUTHURAMAN, M. (1984). Trunk injection of undiluted insecticides - a method to control coconut red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Fab. Indian Coconut Journal, 15, 2 : 12-14.
- PATEL, R.K.; SHAH, A.H.; JHALA, R.C. (1985). Residue status of monocrotophos in coconut water injected by stem injection technique. Gajarat Agricultural University Research Journal, 10, 2 : 16-22.
- RAO, A.G.; RAO, P.R.M.; LAKSHMINARAYANA, K.; RAJU, N.B.T. (1981). Studies of the effect of trunk injection of systemic insecticides for the control of *Nephantis serinopa* Meyrick in Coconut. Indian Coconut Journal, 12, 5 : 1-3.
- SCHWARZ, R.E. (1974). Injection de substances mycoplasmicides et insecticides à des végétaux ligneux : une méthode de lutte possible contre les maladies associées à des mycoplasmes et leurs vecteurs. Bulletin Phytosanitaire de la FAO, 22, 1 : 1-6.
- TIBERI, R.; PANCONESI, A. (1985). Possibilita offerte dal metodo per iniezione nella lotta contro *Corythucha ciliata* (Say) e *Gnomonia platani* (Kleb.) (nota preventiva). Redia, 68 : 239-249.
- TONDEUR, R.; SCHIFFERS, B.; VERSTRAETEN, CH. (1990 a). Comparaison d'efficacité de 22 insecticides de contact pour la lutte contre la cochenille pulvinaire (*Eupulvinaria hydrangeae* Steinweden). Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 55 (Sous presse).
- TONDEUR, R.; VERSTRAETEN, CH.; SCHIFFERS, B. (1990 b). Distribution des cochenilles pulvinaires (*Eupulvinaria hydrangeae* Steinweden et *Chloropuvinaria floccifera* Westwood) en Belgique et méthodes actuelles de contrôle chimique. IIIe Conférence internationale des Entomologistes d'expression française, Gembloux, 9-14 juillet 1990 (Sous presse).

