

ETUDE SUR LA PHYTOTOXICITE DE CERTAINS COCCICIDES SUR AGRUMES AU MAROC

F. RAUCH * et J. LHOSTE **

SOMMAIRE

Introduction

Matériel et technique

Résultats

Conclusion

Introduction

L'emploi de certaines formulations à base de parathion-éthyle et de parathion-méthyle pour combattre *Aonidiella aurantii* MASK. pose des problèmes directement liés à des phénomènes de lésions épidermiques des fruits. En effet bien souvent, à la suite de traitements plus ou moins précoces, les oranges présentent des taches indélébiles. De nombreuses hypothèses ont été émises quant aux conditions dans lesquelles ces accidents se produisent. Certains pensent que ces nécroses superficielles sont en relation directe avec la nature des adjuvants entrant dans les formulations, d'autres, que la présence de paranitrophénol libre, la richesse en chlorure de sodium des sols ou des eaux, la température et l'hygrométrie de l'air joueraient un rôle déterminant dans l'apparition de ce phénomène.

* Ingénieur agricole.

** Docteur ès sciences.

TABLEAU I
Formulations expérimentales et dates des traitements
(1963)

FORMULES	N°	CONCENTRATION	MAT. ACTIVE	DATES DES TRAITEMENTS			
		%	g/hl	Essai 1 Valencia Late	Essai 2 Valencia Late	Essai 3 Washing- ton navel	Essai 4 Washing- ton sanguine
Parathion-méthyle							
	5	40	100	28.6	28.6	9.7	9.7
	24	50	100	28.6	28.6	4.7	4.7
	25	50	100	2.7	2.7	4.7	4.7
	26	50	100	3.7	3.7	9.7	18.7
	27	50	100	3.7	3.7	18.7	18.7
	28	50	100	3.7	3.7	18.7	18.7
	29	50	100	3.7	3.7	18.7	18.7
	24 bis	50	100	3.7	4.7	19.7	19.7
Paranitrophénol							
	1	10	1	28.6	4.7	4.7	4.7
	10	10	10	28.6	4.7	4.7	4.7
Parathion-éthyle							
	2	10	80	28.6	28.6	—	—
	3	10	80	28.6	28.6	19.7	19.7
	4	10	80	28.6	28.6	9.7	9.7
	6	10	80	2.7	2.7	21.7	21.7
Carbophénouthion							
	A	40	50	19.7	—	—	—
Diméthoate							
	C	40	50	19.7	—	—	—
Nankor							
	D	—	50	21.7	—	—	—

Nous avons porté notre effort sur l'étude de huit formules différentes à base de parathion-méthyle et de quatre formules à base de parathion-éthyle. A ces produits, nous avons ajouté le paranitrophénol libre à deux doses, le carbophénothion ⁽¹⁾, le diméthoate ⁽²⁾ et le nankor ⁽³⁾. Nous avons travaillé sur trois variétés d'orangers, plantés dans des sols aussi différents que possible.

Matériel et technique

La technique expérimentale utilisée permet de donner des observations essentiellement qualitatives. Cette notion nous semble suffisante car dans aucun cas les traitements n'ont entraîné une chute prématurée des fruits.

Produits expérimentés

Dans le TABLEAU I, on trouvera la liste des produits expérimentés et des doses utilisées. Toutes ces formulations se présentent sous la forme de solutions concentrées, auto-émulsionnables dans l'eau. Les adjuvants sont de nature très variée afin de bénéficier d'un échantillonnage aussi différent que possible de types de formulation.

Le parathion-méthyle est utilisé à la dose uniforme de 100 g/hl d'eau, le parathion-éthyle à la dose de 80 g et le carbophénothion, le diméthoate et le nankor à 50 g. Le paranitrophénol, utilisé seul en solution dans l'eau, est appliqué à deux doses : 1 g et 10 g de produit pur pour 100 litres d'eau.

Matériel de traitement

Les traitements ont été réalisés à la lance fruitière, sous une pression de 20 kg/cm². La pulvérisation est effectuée jusqu'à ruissellement.

Implantation de l'essai

La Société des agrumes marocains de Sidi Slimane, a bien voulu

(1) 00. diéthyl-S-p. Chlorophényl-thiométhyl. phosphorodithioate.

(2) Monométhylamide de l'acide diméthyl-dithiophosphorylacétique.

(3) 00. diméthyl-2,4,5- trichlorophénylphosphorothioate.

mettre à notre disposition des plantations en diverses variétés, ainsi définies :

- Essai 1* : parcelle de Valencia Late, en sol lourd ^{argileux}, âge 14 ans.
Essai 2 : parcelle de Valencia Late, en sol sableux, âge 12 ans.
Essai 3 : parcelle de Washington navel, en sol argilo-sableux, âge 6 ans.
Essai 4 : parcelle de Washington sanguine, sol argileux lourd, âge 10 ans.

TABLEAU II

Conditions climatiques des traitements

DATES	MATIN		SOIR	
	début traitement	fin traitement	début traitement	fin traitement
28.6.63				
t° C	24	30	26	20
h %	65	45	55	90
2.7.63				
t° C			25	19
h %			75	100
3.7.63				
t° C	20	25	25	23
h %	95	70	75	80
4.7.63				
t° C	25	28	25	22
h %	70	60	55	78
9.7.63				
t° C			23	27
h %			35	45
18.7.63				
t° C			27	22
h %			78	90
19.7.63				
t° C	24	28	30	23
h %	87	70	63	73
21.7.63				
t° C	24	29	25	
h %	95	72	87	
22.7.63				
t° C	24	27	25	
h %	85	80	80	

Conditions du traitement

On trouvera dans le TABLEAU I les dates des applications, et dans le TABLEAU II les conditions de température et d'hygrométrie qui ont présidé aux traitements. En règle générale, il est en effet conseillé aux agrumiculteurs marocains de ne pas traiter au-dessus de 28°C à température montante et de 32°C à température descendante.

Cette règle a été respectée.

Stade végétatif des fruits

L'appréciation du stade végétatif des fruits au moment du traitement a été faite soit par évaluation du diamètre moyen, soit par pesée. Pour la variété Valencia Late (essais 1 et 2), le diamètre moyen des oranges était de 30 mm pour un poids moyen de 23,6 g. Les variétés Washington navel et Washington sanguine (essais 3 et 4) possédaient à ce moment des fruits légèrement plus volumineux et leur poids moyen était de 25 g.

Observations

Les observations ont été échelonnées dans le temps. Les comptages ont été effectués chacun sur environ 200 fruits. Ces fruits ont été classés en deux catégories : tachés et indemnes.

Résultats

Nos résultats sont présentés en deux parties. En premier lieu sont données les observations faites dans les diverses parcelles traitées et en second lieu les observations qui ont été faites sur l'évolution des taches.

Action des formules expérimentées sur l'épiderme des fruits

Le TABLEAU III donne les pourcentages de fruits lésés à la suite des traitements. On peut immédiatement tirer une première conclusion : les quatre formules à base de parathion-éthyle provoquent des dommages importants quelle que soit la formulation expérimentée. En revanche, les formules contenant du parathion-méthyle sont toutes pratiquement dépourvues de phytotoxicité.

L'absence de taches sur les fruits traités avec le paranitrophénol montre bien que cette « impureté » contenue parfois dans les formulations

TABLEAU III

Pourcentage de fruits lésés

FORMULES	N°	ESSAI 1 VALENCIA LATE	ESSAI 2 VALENCIA LATE	ESSAI 3 WASHINGTON NAVEL	ESSAI 4 WASHINGTON SANGUINE
Parathion-méthyle	5	0	1,67	5,8	0
	24	0	0	0	0
	25	0	0	0	0
	26	0	0	0	0
	27	0	0	0	0
	28	0	0	0	0
	29	0	0	0,83	0
	24 bis	0	0	0	0
Paranitrophénol	1	0	0	0	0
	10	0	0	0	0
Parathion-éthyle	2	63,5	56,7	—	—
	3	89,0	80,0	66,7	28,5
	4	93,5	75,0	55,0	28,0
	6	14,0	34,6	36,6	7,0
Carbophénouthion	A	0	—	—	—
Diméthoate	C	0	—	—	—
Nankor	D	0	—	—	—

à base de parathion-éthyle n'est pas à l'origine des phénomènes de phytotoxicité. Tout porte donc à croire que c'est le parathion-éthyle lui-même qui est phytotoxique, ou la masse globale des mouillants, solvants, dispersants, etc. En effet, si la législation permet de formuler le parathion-méthyle à 50 %, le parathion-éthyle ne doit être qu'à 10 %. De ce fait, pour 50 parties de matière active, il y a 450 parties d'adjuvants.

Formation et évolution des taches

Les taches causées par l'emploi des formules à base de parathion, et tout particulièrement du parathion-éthyle, sont caractéristiques et bien différentes des lésions épidermiques causées par les acariens, les huiles, les frottements. Les taches dues à ces insecticides ont une forme annulaire. Ces taches sont de diamètre variable mais leur taille ne semble pas influencée par la grosseur du fruit. En effet, il a été observé de larges taches sur de petits fruits et de petites taches sur des plus gros. La largeur de la couronne peut atteindre, par endroits, près de 10 mm. Bien que l'on puisse penser que ces phénomènes soient liés à la tension superficielle des liquides employés, il nous a été impossible d'établir une relation constante entre l'importance des nécroses et la mouillabilité.

Il a été observé trois stades dans l'évolution apparente de ces lésions :

— stade 1 : une décoloration de l'épiderme apparaît quelques jours après le traitement, très nette sur le vert foncé du fruit. Ce stade dure de 4 à 8 jours (FIG. 1).

— stade 2 : les cellules lésées prennent une coloration brun foncé et l'aspect de croûte se dessine. La durée de ce stade dure 8 à 15 jours. Parfois l'évolution s'arrête à ce moment.

— stade 3 : la zone brun foncé se desquame partiellement (FIG. 2 et 3).

— stade 4 : parfois toute la zone brune se desquame et seul reste, sur les fruits mûrs, un anneau légèrement déprimé, plus clair que le reste du fruit.

Ces lésions restent très superficielles, quel que soit leur stade évolutif. En effet, lorsqu'on pratique des coupes transversales aux lésions annulaires, on remarque que les tissus ne subissent des réactions que sur une très faible épaisseur — guère plus d'un dixième de millimètre — se traduisant par une prolifération cellulaire anormale comme le montrent les FIGURES 1 et 2. Cette réaction est due à la nécrose des cellules dermiques. Dans aucun cas des altérations concernant les cellules à huile essentielle n'ont

été décelées, la région endocarpique reste intacte, gardant toutes ses qualités et notamment ses qualités organoleptiques.

Conclusion

Nos premières expérimentations nous permettent de conclure que le parathion-éthyle, quelles que soient les formulations, cause des dommages superficiels à l'épiderme des fruits. En effet, même la formule N° 6 qui détermine les lésions les moins importantes est à proscrire.

Les résultats obtenus avec les diverses formules mettant en œuvre le parathion-méthyle apparaissent comme non-phytotoxiques, exceptées les formules 5, 27 et 29 qui, occasionnellement, peuvent tacher les fruits. En revanche, les formules 24, 25, 26, 28 et 29 bis, n'ont provoqué aucune lésion épidermique aux trois variétés d'oranges sur lesquelles ces formules ont été expérimentées. Ces formules seules peuvent être recommandées.

Les résultats concernant le carbophénothion, le diméthoate, le nankor sont intéressants mais des études complémentaires doivent être réalisées pour permettre de formuler à leur endroit un avis définitif.

Manuscrit déposé le 29.5.64

ملخص

دراسة حول phytotoxicité لبعض Coccicides على الحموض بالمغرب

ان استعمال بعض قوانين بقاعدة براثيون - اتيل و براثيون ميتيل لمحاربة *Aonidiella aurantii* MASK يؤدي في بعض الاحيان الى اضرار بشرية للفاكهة حيث الاسباب لا زالت لم تعرف جيدا. وقد درس المؤلفون 8 قوانين بقاعدة براثيون ميتيل و 4 قوانين بقاعدة براثيون - اتيل والتي جربت على انواع من البرتقال المغربي في اراضي مختلفة

وبعد وصف للشروط وطريقة المعالجة يقدم لنا المؤلفون خواتمهم :

- يتسبب البراثيون - اتيل في خسائر اصطناعية على بشرة الفاكهة [مهما كانت القوانين المستعملة]

- ان البراثيون - ميتيل عادة ليس phytotoxique [5 قوانين على 8 لم تتسبب في اي ضرر بشري] والثلاثة الاخرى لا تصيب الفاكهة الا عن طريق الصدفة]

RÉSUMÉ

L'emploi de certaines formulations à base de parathion-éthyle et de parathion-méthyle pour combattre *Aonidiella aurantii* MASK. entraîne parfois des lésions épidermiques des fruits dont les causes sont encore mal définies. Les auteurs ont étudié 8 formules à base de parathion-méthyle et 4 formules à base de parathion-éthyle, qu'ils ont essayées sur 3 variétés d'orangers plantés sur des sols différents.

Après description des conditions et du mode de traitement, les auteurs nous font part de leurs conclusions :

- le parathion-éthyle cause des dommages superficiels à l'épiderme des fruits (quelles que soient les formulations utilisées) ;
- le parathion-méthyle n'est en général pas phytotoxique (5 formules sur 8 n'ont provoqué aucune lésion épidermique, les 3 autres ne tachant les fruits qu'occasionnellement).

RESUMEN

Estudio sobre la fitotoxicidad de algunos productos contra las cochinillas sobre los agrios en Marruecos

El uso de algunos tratamientos a base de paratión-etil y de paratión-metil para combatir *Aonidiella aurantii* MASK. puede a veces ocasionar lesiones epidérmicas en los frutos cuyas causas están aun desconocidas. Los autores han estudiado 8 fórmulas a base de paratión-metil y 4 a base de paratión-etil que han ensayado sobre tres variedades de naranjos plantados en suelos de diversos tipos.

Después de describir las condiciones y el método de los tratamientos, los autores nos comunican sus conclusiones :

- el paratión-etil produce daños superficiales sobre la epidermis de los frutos (cualquiera que sean las fórmulas utilizadas),
- el paratión-metil no es generalmente fitotóxico (de las 8 fórmulas, 5 no han provocado ninguna lesión epidérmica, las 3 otras ocasionalmente producen manchas).

SUMMARY

On the phytotoxicity of some coccidicids of citrus fruits in Morocco

The use of some treatments based on parathion-ethyl and parathion-methyl for the control of *Aonidiella aurantii* MASK. sometimes produces epidermic injuries on fruits, the causes of which are not yet determined. The authors have subjected 8 formulae based on parathion-methyl and 4 on parathion-ethyl and they test them on three orange-tree varieties planted in various types of soils.

After describing conditions and methods of treatment, the authors report their conclusions :

- parathion-ethyl causes superficial damages on fruit epidermes (whatever may be the formulae employed) ;
- parathion-methyl is not generally phytotoxic (5 formulae out of 8 have not produced epidermic injuries, the 3 others occasionally spot the fruits).

Légendes des illustrations**PLANCHE I**

FIG. 1 — Taches annulaires claires, du stade 1, légèrement subérisées sur jeunes fruits verts.

FIG. 2 — Taches annulaires du stade 3 sur fruit mûr. Ces taches sont brunes et apparaissent nettement sur la couleur de l'épiderme intact.

FIG. 3 — Tache du stade 3 sur fruit mûr. Remarquer le début de desquamation de l'épiderme.

PLANCHE II

FIG. 1 — Coupe dans une région saine de l'écorce d'une orange mûre. Sous l'épiderme intact commence le parenchyme ; e, épiderme ; p, parenchyme (même échelle que la FIG. 2).

FIG. 2 — Coupe perpendiculaire à une tache du stade 3. On remarque la zone morte épidermique en voie de desquamation (d). Le phallogène se différencie en formations liégeuses (l) sous épidermiques ; p, parenchyme.

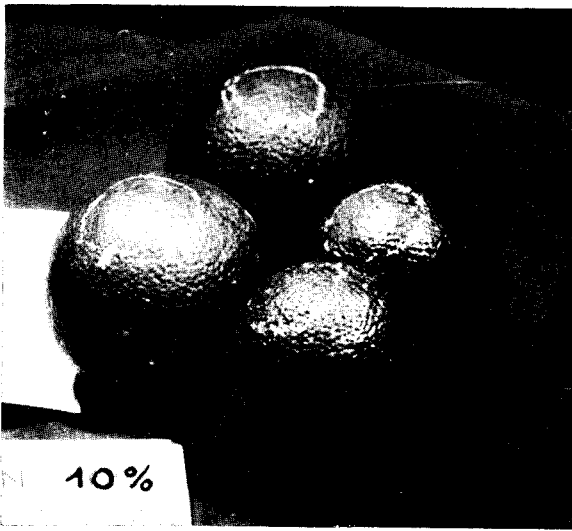


FIG. 1



FIG. 2

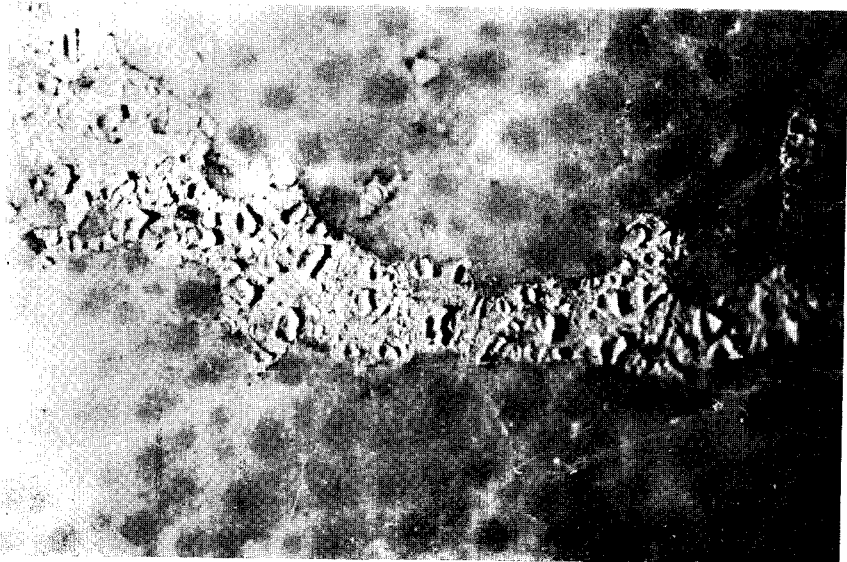


FIG. 3

FIG. 2

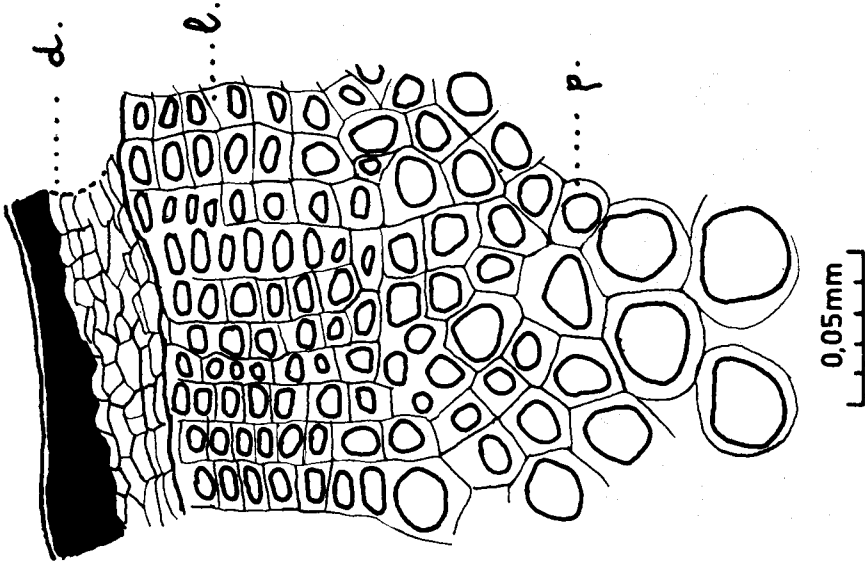


FIG. 1

