

# LES TRAITEMENTS CHIMIQUES DES AGRUMES

Bien que les traitements des agrumes contre les moisissures à *Penicillium* permettent d'éviter la perte d'un grand nombre de fruits, on ne saurait considérer qu'une solution définitive ait été découverte pour ce problème. Les recherches doivent donc se poursuivre tant pour explorer les possibilités de la phytopharmacie moderne que pour apprendre à connaître mieux la biologie des champignons responsables et leurs réactions aux agents chimiques.

L'expérimentation effectuée au cours de la campagne dernière au Laboratoire de Défense des Cultures de l'I. F. A. C. a porté principalement sur l'amélioration des traitements boraciques, la définition des conditions d'utilisation de formules nouvelles et la recherche de produits à la fois actifs sur les *Penicillium* et sur la dessiccation des Agrumes.

Ce travail apporte une nouvelle contribution à la lutte contre les *Penicillium* et ouvre la voie à de nouvelles recherches.

J. CUILLÉ, I. F. A. C.

Faisant suite aux études de M<sup>lle</sup> F. LAURIOL (10-11-12), M<sup>lle</sup> A. YVON et J. CUILLÉ (12-13), nous avons poursuivi l'étude des traitements en vue de diminuer les pertes dues aux pourritures des agrumes (dont les principaux agents

sont *Penicillium digitatum* Sacc. et *Penicillium italicum* Wehmer) et à la déshydratation. Ces essais ont été faits tant en laboratoire qu'au cours de transport grâce à la collaboration de plusieurs correspondants d'Afrique du Nord (1)

## ESSAIS DE LABORATOIRE

### Sels de bore.

D'après les études citées ci-dessus, il apparaissait que le traitement par trempage des fruits dans une solution de Pentabor (5 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O, 10 H<sub>2</sub>O) donnait les meilleurs résultats. L'addition d'un mouillant permettait de diminuer la concentration du bain de Pentabor. Nous avons poursuivi les recherches dans ce sens, en particulier en étudiant l'influence de différents mouillants, les fruits étant toujours contaminés et les stades d'infection notés comme il a déjà été décrit. Dans les expériences suivantes les fruits furent rincés après le traitement.

#### a) Durée de trempage.

Quelques essais avec du Pentabor employé en solution à la concentration de 5 % par trempage de quelques se-

(1) Nous remercions bien vivement notre collègue A. PATRON, MM. MONZIES, JOURDAN, SICSU, citriculteurs au Maroc, MM. DEMAS-SIEUX et VIALA en Algérie ainsi que les Sociétés du Borax Français, Abel, Sovilo et Prodac qui nous ont fourni les produits nécessaires.

condes ont donné des résultats non satisfaisants. A la même concentration, un trempage de 3 minutes a inhibé le développement de *Penicillium* pendant plusieurs jours. Cette observation confirme la durée indiquée par F. LAURIOL (11), 3 à 5 minutes et montre la grande importance de ce facteur. Il faut cependant insister sur la relation existant entre la durée de trempage et la concentration du bain. Les fruits immergés pendant quelques secondes, dans une solution de Pentabor à 10 % sont protégés (fig. 1).

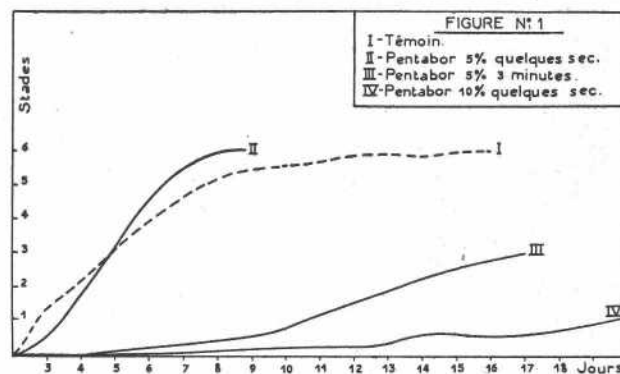


FIG. 1. — Pentabor, temps de trempage, 5 % et 10 %.

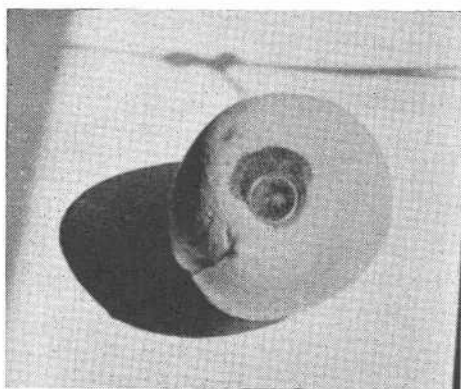


FIG. 2.  
Photos, Pentabor + 4 D Deleuil.

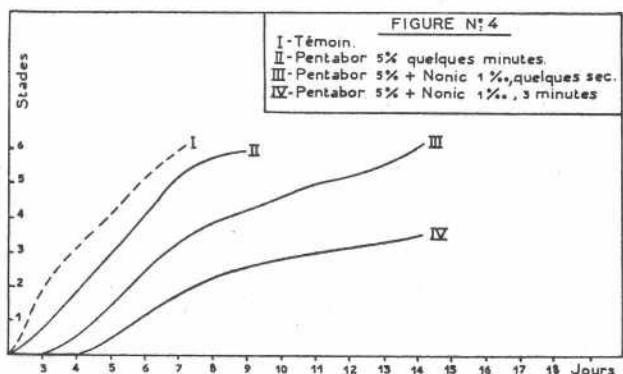
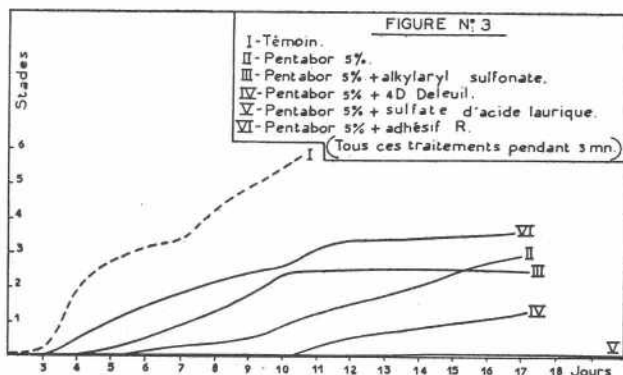
### b) Mouillants.

Parmi les produits mouillants il faut distinguer ceux qui se dissocient dans l'eau : mouillants anioniques, mouillants cationiques et ceux qui ne se dissocient pas dans l'eau : mouillants non ioniques.

#### Mouillants anioniques,

Un alkylarylsulfonate de Na et un sulfate d'acide laurique neutralisé à Na ont été employés à la dose de 2 ‰ avec un bain de Pentabor, à 5 ‰. Le second de ces mouillants a donné de meilleurs résultats que le premier.

FIG. 3. — Pentabor + Mouillants anioniques.



#### Mouillants non ioniques.

Le thioether de polyéthylène glycol à 1 ‰ a augmenté l'efficacité du Pentabor et la cicatrization se fait alors très nettement.

Le 4 D Deleuil à 2 ‰ + Pentabor 5 ‰ inhibe le développement du *Penicillium* pendant 10 jours, mais il produit des brûlures de l'écorce dans la région de cicatrization (photo-fig. 2).

Un adhésif du commerce R, employé généralement pour le sulfatage de la vigne avec la bouillie bordelaise, ne semble pas présenter une nette efficacité (fig 3).

Il est donc confirmé que 1 à 2 ‰ de certains mouillants augmentent nettement l'activité fongicide du bain de Pentabor à une concentration de 5 ‰. Nous avons montré ci-dessus que le temps de trempage devait être d'autant plus long que la concentration du bain était plus faible. On pouvait se demander si le fait d'ajouter un mouillant renforçant l'activité fongicide, permettait de diminuer la durée de l'immersion. Les résultats des tests (fig. 4) montrent une meilleure efficacité de la formule contenant un mouillant, lors d'une brève immersion ; le résultat demeure cependant supérieur lorsque les fruits séjournent 3 minutes dans le bain boracique.

#### Produit 119.

Le produit 119 mélange de composés phénoliques et formoliques, d'origine espagnole, maintenant fabriqué en France, a donné lieu aussi à de nombreuses expériences. Des essais effectués en Espagne sur cultures de *Penicillium* sur milieu de Czapek avaient montré l'action fongicide du produit 119 aux concentrations de 3 ‰, 2 ‰ et 1 ‰, aucun développement mycélien n'étant observé après 7 jours avec ce produit, tandis que les témoins présentaient un développement abondant de mycélium et sporulation. Mais un fongicide peut agir plus efficacement sur champignon en milieu de culture synthétique que sur le fruit et il était intéressant d'étudier les différentes variables du traitement afin d'en établir les conditions optima.

#### a) Variations de la concentration.

Dès la dose de 6 ‰ le produit s'est montré phytotoxique, provoquant des nécroses de l'écorce du fruit traité. De tels inconvénients furent signalés aussi pour le Dovicide, produit voisin (15-9-14). Le produit 119 à la dose de 3 ‰ présentait une certaine efficacité sans causer de brûlures (fig. 5 A).

#### b) Temps de trempage.

Comme pour le Pentabor le temps de trempage influe aussi sur l'activité de ce produit qui, pour la même con-

FIG. 4. — Pentabor, temps de trempage et mouillant.  
Lire : II. Pentabor 5 ‰ quelques secondes  
au lieu de : quelques minutes

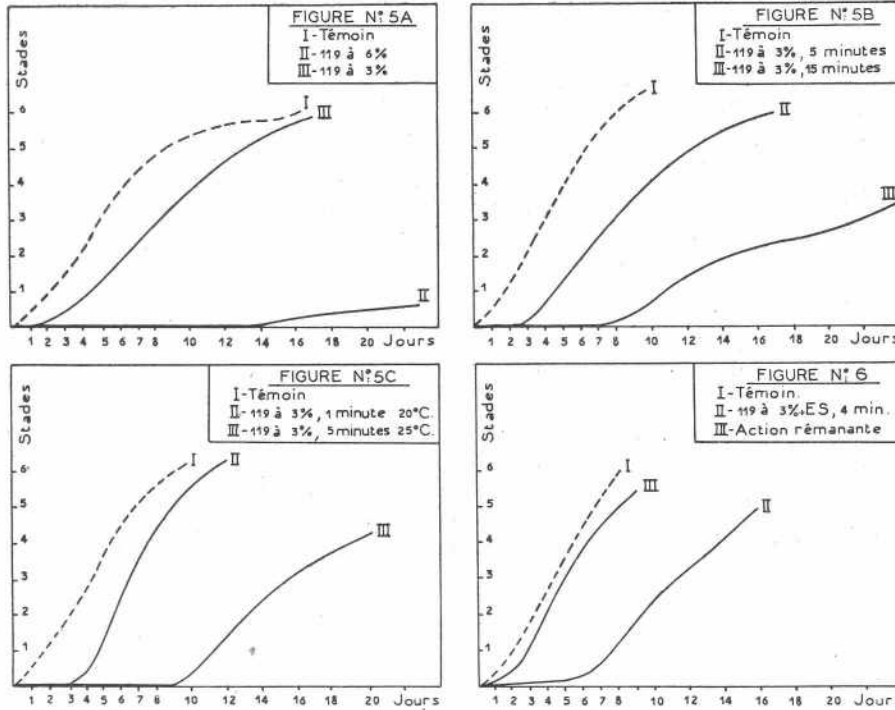


FIG. 5. — A, 119, différentes concentrations, mêmes temps.  
FIG. 5. — B, 119, mêmes concentrations, temps différents.  
FIG. 5. — C, 119, mêmes concentrations, mêmes temps, températures différentes. (N. B. : Il lire 4 minutes au lieu de 1 m.)  
FIG. 6. — Action rémanente du 119.

concentration de 3 %, est plus actif après 15 minutes qu'après 5 minutes (fig. 5 B).

### c) Température.

Pour différentes températures du bain de 119 on a pu constater aussi des différences d'activité fongicide, celle-ci étant plus faible à 20° C qu'à 25° C (fig. 5 C).

Chacun de ces facteurs (concentration-durée de trempage-température) ayant une importance nette, il ne faut pas cependant dépasser un optimum, car, par exemple à 3 % pendant 15 minutes à 30° C on voit apparaître des lésions de l'écorce.

Quelques essais ont été faits avec une concentration de 6 %, puis recontamination après 6 jours. L'activité rémanente d'un tel traitement s'est montrée faible (fig. 6).

Il semble qu'à une concentration de 3 % un trempage pendant 5 minutes à 25° présente une action fongicide suffisante sans risque d'endommager les fruits.

### Antibiotiques.

Nous avons expérimenté une formule commerciale à base d'un bouillon de culture bactérienne doué, dans certains cas, d'un pouvoir antibiotique puissant. Du lait auquel on aurait ajouté une certaine quantité de ce bouillon de culture verrait sa coagulation retardée. Des pommes de terres blessées et contaminées par un *Fusarium* seraient protégées après un tel traitement. Il était intéressant de

vérifier si des oranges blessées et contaminées étaient aussi protégées.

Dilué à 10 % ce bouillon ne présente pas une nette action fongicide contre *Penicillium digitatum*. Des essais d'addition d'un mouillant non ionique à 1 ‰ pour permettre un meilleur contact entre le bouillon et la surface du fruit n'a que légèrement augmenté l'activité antibiotique (fig. 7).

On sait depuis Curt LEBEN et KEITT (13), P. W. BRIAN (1) et DARPOUX (4) que les antibiotiques sont efficaces contre certaines maladies causées par des champignons, par exemple la griséofulvine agirait contre *Alternaria* et *Botrytis*. Un grand intérêt de ces antibiotiques serait qu'ils se comportent comme des systémiques, c'est-à-dire sont véhiculés dans le système conducteur de la plante. Nous avons fait des expériences préliminaires en traitant des fruits contaminés avec une solution de Penicilline à 200.000 U pour 5 cm<sup>3</sup> et avec une solution de Streptomycine à 1 g pour 5 cm<sup>3</sup>. Dans les deux cas nous n'avons pas noté de différences sensibles avec les témoins non traités.

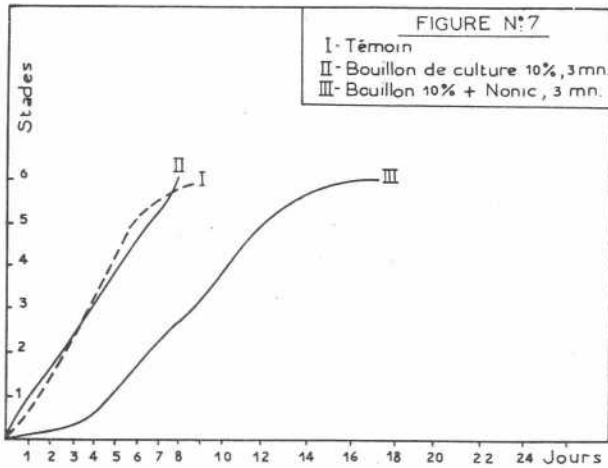
### Formules diverses.

Un traitement à base de borax et formol, d'après la formule de FONT DE MORA (6) a été aussi essayé sans grand succès par trempage pendant quelques minutes (fig. 8).

La composition de cette formule étant : borax : 2,5 kg — thymol : 0,25 — alcool 2 l. — formol = 2 l. — eau : 100 l.

Un complexe organo-borique semblait avoir donné de bons résultats dans la lutte contre le *Penicillium* en culture (Cl. MOREAU) (16) et même, en mettant 2 oranges martelées au contact d'un fruit pourri, si les oranges avaient été traitées à l'organoborique à 10 %, après 6 jours on n'observait pas de développement du *Penicillium*. Dans nos conditions d'expériences, trempage de 5 minutes dans une solution à 10 %, on observe une certaine inhibition du champignon ; le 11<sup>e</sup> jour le lot traité était au stade 3,4 alors que le témoin était au stade 6 (fig. 8).

Fig. 7. — Bouillon de culture avec et sans mouillant.



Pour ces deux formules il se peut que les conditions d'emploi différentes (température-durée) soient la cause de ces résultats peu satisfaisants et contraires à ceux des auteurs cités.

#### Procédés physiques.

D'après HAWKER (8), les radiations ultraviolettes provoquent toujours la mort des champignons mais selon les espèces, les quantités d'énergie léthales sont variables « ...Avec *Mucor stolonifer* en irradiation continue, la vitesse de croissance diminue progressivement jusqu'à l'arrêt. Les hyphes ne retrouvent pas alors leur pouvoir de croissance même si l'irradiation cesse... » FULTON (7) avait obtenu des résultats intéressants avec des fruits plongés dans une solution de spores de *Penicillium* puis soumis aux radiations U. V. Dans une étuve a été installée une lampe à U. V. de 2.537 Å et 15 watts ; à 14 cm de cette lampe était la plaque sur laquelle nous avons posé les fruits contaminés. Des irradiations successives de 30 minutes chacune à 48 heures d'intervalle furent faites sur des fruits contaminés. Les différents lots subissent : un seul traitement, 2 traitements, 4, 5 et 8 traitements.

Aucune action fongicide nette ne put être observée (fig. 9).

Il semble cependant que pour les fruits placés directement sous la lampe, le développement de *Penicillium* ait été un peu retardé.

Des essais sur milieu de culture de PRATT (5) n'ont pas donné de meilleurs résultats.

Cette action peu énergique doit s'expliquer par une intensité insuffisante de la lampe à U. V. employée et par l'effet protecteur contre les U. V. des surfaces irrégulières ou particules étrangères, le mycélium ayant pénétré dans les tissus et n'étant plus atteint par les rayons U. V.

C'est donc dans les premières 24 heures suivant la contamination que l'inhibition doit intervenir, une puissance supérieure doit être recherchée.

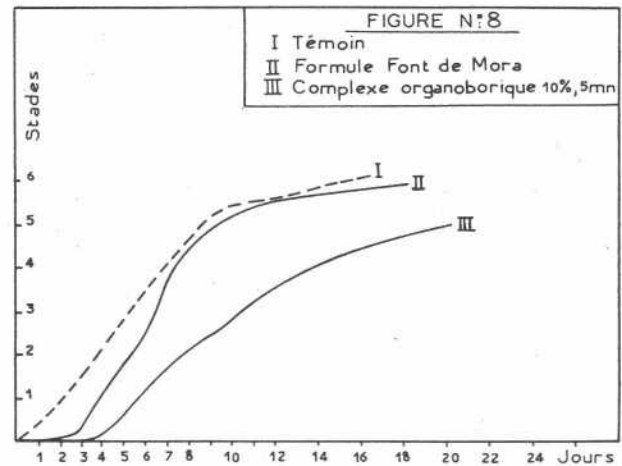


Fig. 8. — Formule de Font de Mora, et organoborique.

#### Déshydratation des agrumes.

En plus des pertes dues aux *Penicillium* les agrumes subissent une perte de poids due à la transpiration. Il est donc intéressant de recouvrir les fruits d'une légère couche de cire pour réduire cette perte par transpiration.

C'est ce qui a été déjà réalisé avec des émulsions cireuses dont la formule 163 expérimentée depuis plusieurs années.

Outre leur action sur la dessiccation des fruits les formules de ce type retardent également le processus normal de la maturation des fruits, ainsi qu'on l'a pu voir avec des citrons traités avant d'avoir atteint leur coloration jaune finale.

Après une présentation en plaques, une cire E. S. est maintenant commercialisée sous forme émulsionnée, additionnée de fongicide ; le produit permet le trempage des fruits et est destiné à compléter un traitement au 119. Il donne aux agrumes un contact légèrement poisseux. Des études ont été faites sur la déshydratation sans contamination et sur l'action fongistatique après contamination.

Ces essais effectués en laboratoire sur un petit nombre de fruits ont montré que l'émulsion cireuse ne retardait que faiblement la transpiration du fruit. L'action fongicide de l'émulsion seule est également peu importante (fig. 10).

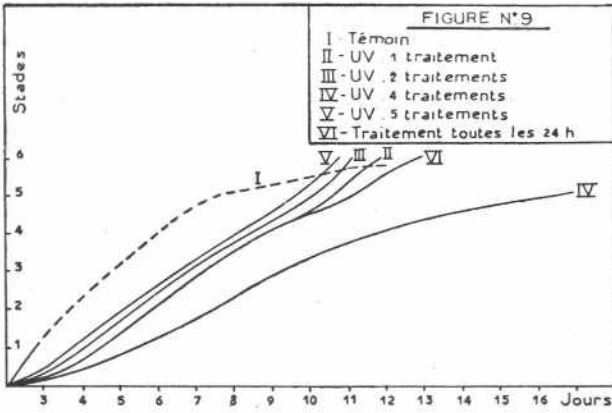


Fig. 9. — Ultraviolets.

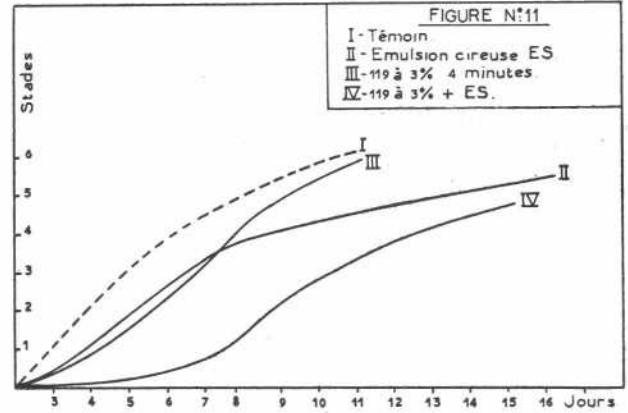


FIG. 11. — 119 + E. S.

Les huiles Silicone possèdent une tension superficielle suffisamment faible pour que l'eau ne mouille pas une surface recouverte d'un mince film de complexe organo-silicique. Elles sont employées pour l'hydrofugation de matériaux divers. Essayées ici sur oranges, elles n'ont pas donné de résultats satisfaisants pour réduire la déshydratation du fruit (fig. 12 A).

\*\*

Pour réduire au maximum les pertes totales subies par les agrumes, il faudrait combiner le traitement antifongique et le traitement contre la déshydratation. On peut soit faire 2 traitements successifs, soit ce qui serait mieux, un seul traitement à double activité. La pratique des deux applications successives est déjà utilisée pour compléter les traitements Pentabor avec l'émulsion cireuse n° 163.

2 traitements successifs.

a) 119 + E. S.

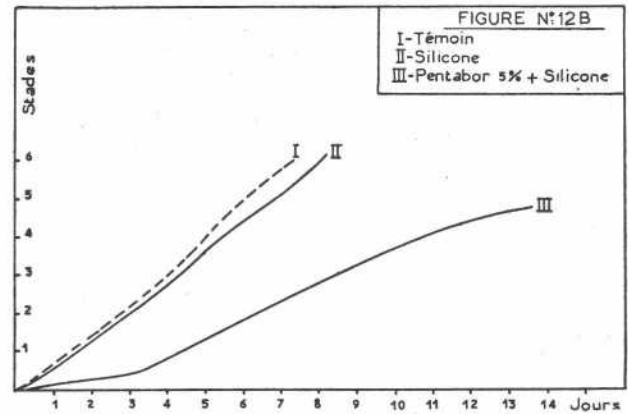
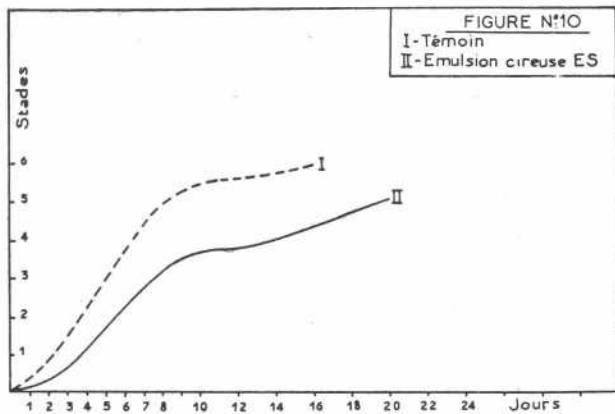
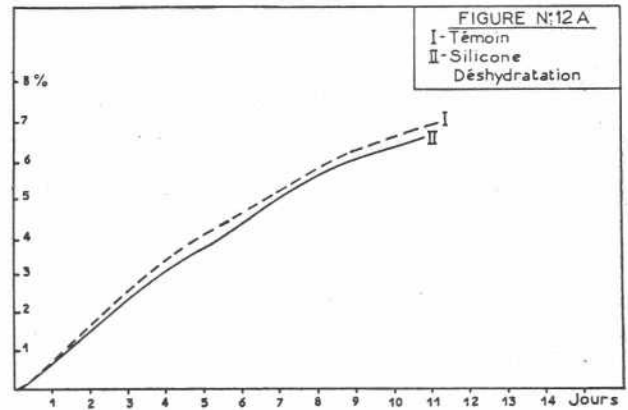
Après traitement avec le produit 119 à 3 % pendant 4 minutes, nous avons trempé les fruits dans l'émulsion

cireuse E. S. L'activité fongicide de ce double traitement semble supérieure à celle de chaque traitement.

Le lavage des fruits après traitement au 119 semble diminuer l'efficacité du double traitement. En contaminant les fruits 48 heures après traitement on voit que l'action rémanente est assez faible (fig. 11).

FIG. 12. — Silicone.

FIG. 10. — Émulsion cireuse E. S.





b) *Pentabor + Silicone.*

Ajouté au traitement au Pentabor 5 %, une application du Silicone (3 parties Rhodorsil Siliconate 50 K à 45 % — 1 partie Rodorsil Émulsion EI à 35 % — 96 parties d'eau) a donné de bons résultats fongicides (fig. 12 B) et contre la déshydratation (fig. 12 A).

## 1 seul traitement.

Pour éviter les inconvénients d'ordre matériel et économiques dus aux deux opérations, il serait intéressant d'effectuer un seul traitement à double activité : antifongique et antidéshydratant. De nombreux essais ont été faits pour ajouter un fongicide à une émulsion cireuse. Nous avons choisi la formule 163, qui donne la meilleure protection

contre la dessiccation ; son activité fongicide par contre est faible (fig. 13).

Comme des essais précédents sur l'addition de borax à l'émulsion cireuse l'avaient montré, les différents constituants des émulsions ne permettent pas aux produits ajoutés de manifester leur action fongicide. D'un autre côté, le fongicide risque d'ouvrir le film et diminuer la protection contre la déshydratation (fig. 14).

Des formules à base de 2 aminopyrridine semblent assurer une protection contre la déshydratation, mais leur action fongicide est nulle.

Dans l'état actuel de l'expérimentation, il n'a donc pas été possible d'effectuer un seul traitement contre ces deux causes de pertes : pourriture et transpiration. Et nous devons nous en tenir à un traitement fongicide au Pentabor ou au 119, complété par une protection cireuse par la formule 163 ou E. S.

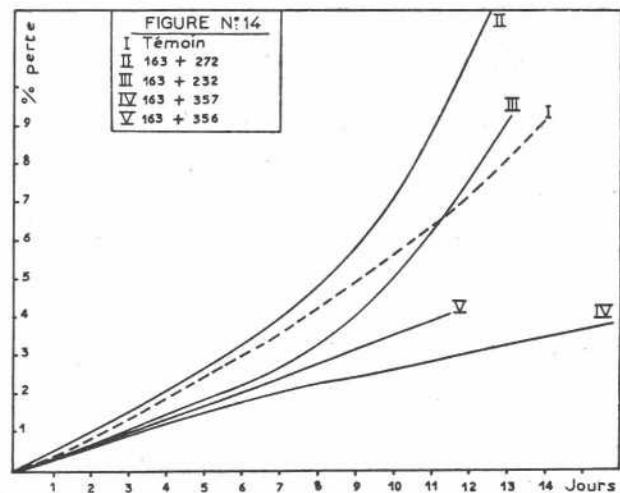
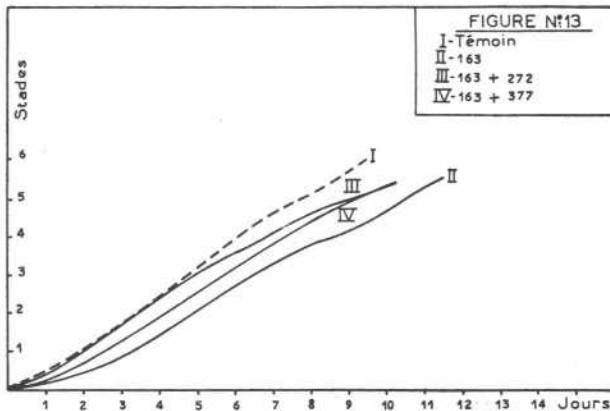


FIG. 13 et 14. — Formule 163 avec adjonction de fongicides.

## ESSAIS DE TRANSPORT

Nous avons complété ces essais effectués en laboratoire par d'autres essais sur le transport et le stockage d'agrumes. Les fruits étaient traités avant l'expédition d'Afrique du Nord. Ils voyageaient par bateau en cale ventilée ou en cale frigorifique. A l'arrivée au port ou seulement à Paris, les premières observations étaient faites et les fruits stockés pour étude pendant plusieurs semaines.

Un essai a été fait avec des oranges « portugaises » en mars 1955, un envoi en cale ordinaire, l'autre en cale frigorifique, pendant 5 jours, en provenance d'Algérie.

Chaque envoi comprenait cinq lots :

- fruits témoins,
- fruits traités au Pentabor 10 % et rincés,
- fruits traités avec une solution de 119 à 3 % pendant 3 à 5 minutes à 25° C puis rincés,

— fruits traités de la même façon mais sans rinçage,  
— fruits traités au 119 à 3 % pendant 3 à 5 minutes à 25° non rincés, puis pulvérisés avec l'émulsion cireuse E. S.

Les observations sur ces oranges sont résumées dans le tableau ci-dessous : [« entre parenthèse » : le pourcentage de perte des fruits ayant voyagé en cale frigorifique].

A l'arrivée au port on remarque une nette différence entre les témoins et les fruits traités. Cette différence tend peu à peu à diminuer, ce qui prouve la faible action rémanente des divers traitements qui ne protègent guère le fruit des contaminations ultérieures.

Le traitement au Pentabor 10 % améliore cependant nettement l'état sanitaire des fruits ; en effet après un mois de stockage le pourcentage de perte est trois fois plus grand pour le témoin que pour le lot traité.

Pourcentages (en nombre de fruits) des pertes dues aux *Penicillium*.

Traitements	7 <sup>e</sup> jour après traitement (au port)	12 <sup>e</sup> jour (à Paris)	15 <sup>e</sup> jour	21 <sup>e</sup> jour	32 <sup>e</sup> jour	35 <sup>e</sup> jour
Néant (témoin) .....	8,86 % (7,4 %)	23 % (7,9 %)	29,2 % (9,7 %)	37,1 % (14,1 %)	56,6 % (26,5 %)	
Pentabor 10 % .....	1,69 % (0,38 %)	1,76 % (1,7 %)	2,6 % (3,5 %)	5,3 % (6,1 %)	18,5 % (12,3 %)	
119 à 3 % rincés .....	0,83 % (0,86 %)	15 % (0,79 %)	21,4 % (2,3 %)	30,9 % (8,7 %)		46,8 % (28,5 %)
119 à 3 % non rincés. ....	1,94 % (0 %)	5 % (0 %)	8 % (0 %)	12 % (3,4 %)		22 % (10,2 %)
119 à 3 % non rincés + E. S. ...	0,85 % (0 %)	2,7 % (1,3 %)	3,4 % (2,7 %)	7,6 % (7,6 %)		25,6 % (18 %)

Le traitement avec 119 suivi de rinçage, s'il semble efficace à l'arrivée au port, ne présente plus une grande différence avec les témoins après un mois, tandis que le traitement 119 non rincé et 119 + E. S. réduisent les pertes de plus de moitié.

Le transport en cale frigorifique ralentit nettement l'évolution des *Penicillium*, mais les différences entre les lots ayant voyagé en cale frigorifique et en cale ventilée s'atténuent peu à peu au cours du stockage à température ambiante (environ 20° C).

Un deuxième essai de transport et stockage a été fait avec des citrons venant du Maroc en mars 1955.

Les traitements suivants furent réalisés :

- bain de 119 à 3 % pendant 5 minutes,
- bain de 119 à 3 % puis pulvérisation E. S.

Un lot non traité servait de témoin.

## Pourcentage de perte en nombre de fruits.

Traitements	Lot resté au Maroc	Lots arrivés en France		
		9 <sup>e</sup> jour	16 <sup>e</sup> jour	24 <sup>e</sup> jour
(Néant) témoin	8 %	5 %	10,1 %	59,4 %
119 à 3 %	0,75 %	3,7 %	7,5 %	49 %
119 à 3 % + E. S.	0,7 %	2,2 %	12,8 %	43 %

Les premières observations n'ont pas été faites au port de débarquement mais seulement à Paris. Mais nos observations ont pu être complétées par l'examen de lots restés au Maroc.

Dans le lot traité avec le produit 119, plusieurs fruits ont la peau durcie et présentent des taches brun roux légèrement déprimées, mais très étendues.

Neuf jours après traitement la différence est très nette entre les lots traités et les témoins, mais cette différence diminue peu à peu.

Le traitement 119 + E. S. semble moins efficace sur citrons que sur oranges.

Un troisième essai de transport et stockage a été fait avec d'autres citrons venant du Maroc en mai 1955 et comprenant les lots suivants :

- témoin,
- papillotes au diphényl 3 %,
- papillottes ordinaires,
- 119 à 3 % à 24°, puis frottement avec un chiffon imbibé de E. S.,
- 119 à 3 %,
- 119 à 3 % lavé, puis frottement avec un chiffon imbibé de E. S.

Pour ces divers lots nous avons calculé les pertes dues aux *Penicillium*, les pertes dues à la déshydratation et les pertes totales.

Au début les papillotes au diphényl réduisent légèrement les pertes dues aux *Penicillium*, mais la différence avec les témoins est de moins en moins nette. Les traitements avec 119 et surtout 119 + E. S. réduisent considérablement les pertes dues aux *Penicillium*. Au point de vue de la déshydratation, l'influence de ces divers traitements n'est pas nette.

Traitements	% perte en poids due à	11 <sup>e</sup> jour	20 <sup>e</sup> jour	30 <sup>e</sup> jour	34 <sup>e</sup> jour	39 <sup>e</sup> jour
Néant (témoin) .....	Penicillium	2,1 %	14,1 %	20,4 %	21,4 %	
	Déshydratation		3,3 %	3,5 %		
	Total .....		15,2 %	23,9 %		
Papillottes au diphényl à 3 % ..	Penicillium	0,9 %	10,1 %	21,2 %		22,2 %
	Déshydratation		2,1 %	3,6 %		
	Total .....		12,2 %	24,8 %		27,2 %
Papillotes ordinaires .....	Penicillium	12,9 %	16,3 %	18,6 %	21 %	
	Déshydratation		0,8 %	4,5 %		
	Total .....		17,1 %	23,1 %		
119 à 3 % non rincés + E. S. .	Penicillium	0	2,2 %	17,2 %		26,4 %
	Déshydratation		1 %	4 %		
	Total .....		3,2 %	21,2 %		32,3 %
119 à 3 % .....	Penicillium	0	5,4 %	21,8 %		28,8 %
	Déshydratation		1 %	4,9 %		
	Total .....		6,4 %	26,7 %		34 %
119 à 3 % rincé + E. S. ....	Penicillium	0	3,5 %	13,2 %		15,8 %
	Déshydratation		2,1 %	4,5 %		
	Total .....		5,6 %	17,7 %		20,7 %

## CONCLUSION

Pour réduire au maximum les pertes subies pendant le transport et le stockage dues tant aux *Penicillium* qu'à la déshydratation, les agrumes doivent subir un double traitement fongicide et cireux.

De nos essais il ressort que les traitements fongicides actuellement les plus efficaces sont : le trempage pendant 3 à 5 minutes à 18° C dans une solution de Pentabor à 5 % auquel on a ajouté un mouillant à la dose de 1 à 2 ‰, ou dans un bain du produit 119 à 3 %. Après séchage, les fruits doivent être recouverts d'une mince pellicule cireuse

par trempage ou pulvérisation, dans le but de réduire la déshydratation. La formule 163 demeure à notre connaissance, la plus efficace pour ce traitement.

L'incorporation d'un fongicide à l'émulsion cireuse constituerait une amélioration importante qu'il n'a pas encore été possible de réaliser.

M. A. LEMONNIER,

Licenciée ès Sciences,

Assistante au Service de Défense des Cultures de l'Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux.

## BIBLIOGRAPHIE

1. P. W. BRIAN. The control of plant diseases with antibiotics.
2. J. CULLÉ. Quelques conseils pratiques pour la lutte contre *Penicillium* des agrumes (*I. F. A. C.*, 1953, publications régionales).
3. J. CULLÉ et A. YVON. Influence des traitements chimiques des agrumes sur leur conservation (*Fruits*, vol. 9, n° 7, 1954).
4. H. DARPOUX. Les antibiotiques en pharmacie (*Compte rendu du 3<sup>e</sup> Congrès international de phytopharmacie*, Paris, sept. 1952).
5. C. FERGUS. The nutrition of *Penicillium digitatum* Sacc (*Mycologie*, mars-avril 1952, vol. XLIV, n° 2).
6. FONT DE MORA. (Document ronéotypé).



7. FULTON. The fungicidal action of ultra-violet radiation (*Journal of agricultural research*, vol. 38, 1929).
8. L. E. HAWKER. Physiology of fungi.
9. E. F. HOPKINS et K. W. LOUCKS. Combination of Dovicide « A » with diphenyl for the control of decay in citrus fruits (*Citrus Magazine*, July 1950).
10. F. LAURIOL. Quelques aspects de la lutte contre les *Penicillium* des agrumes (*Fruits*, vol. 6, n° 16, 1951).
11. F. LAURIOL. La protection des agrumes contre les moisissures à *Penicillium* (*Fruits*, vol. 7, n° 10, 1952).
12. F. LAURIOL. Les traitements chimiques des *Penicillium* des agrumes (*Fruits*, vol. 9, n° 1, 1954).
13. C. LEBEN et KEITT. Antibiotics and plant diseases.
14. LOEST-KRIEL et DEETLEFS. Citrus wastage studies (*Citrus grower*, April 30, 1954).
15. J. K. LONG et E. A. ROBERTS. A new dip for green mould in oranges (*Food preservation quarterly*, vol. 14, n° 4, December 1954).
16. Cl. MOREAU. Premiers essais en vue de l'utilisation des helbetones dans la lutte contre la pourriture des agrumes (*Compte rendu du Congrès de la protection des végétaux*, Marseille, septembre 1954).

## PAPETERIES D'IVRY

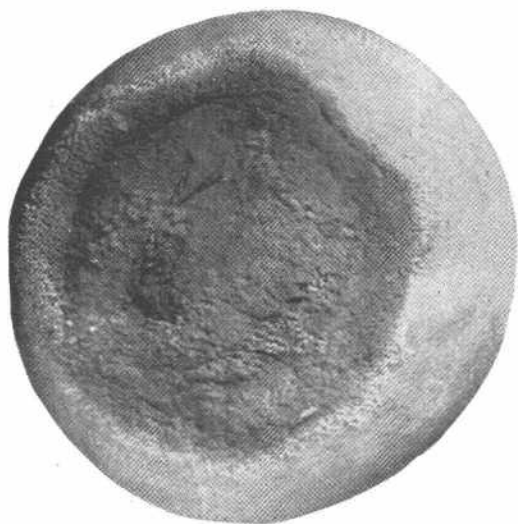
20, rue VEROLLOT (Italie 22-45)

IVRY/SEINE

PAPIERS :

PARAFFINÉS - HUILÉS - IMPRÉGNÉS  
IMPRIMÉS une ou deux couleurs

# CONTRE LA MOISSISSURE DES AGRUMES



# PENTABOR

— SANS DANGER —

S. A. BORAX FRANÇAIS

64, rue des Mathurins — PARIS 8<sup>e</sup>

ET DROGUERIES DE L'AFRIQUE DU NORD

Cliché Jean VINCENT, Versailles.