

EFFICACITE COMPAREE DU PHOSETYL-AI ET DE L'ACIDE PHOSPHOREUX DANS LA LUTTE CONTRE *Phytophthora katsurae* DU COCOTIER

K. ALLOU¹ et H. de FRANQUEVILLE².

¹CNRA Station de Recherche Marc DELORME
07 BP.13 Abidjan 07 (Côte d'Ivoire).

²CIRAD-CP Division Phytopathologie, BP. 5036 - 34032 Montpellier Cedex (France).

RESUME

L'ampleur des dégâts causés par *Phytophthora katsurae*, nous a amenés à rechercher de nouvelles modalités de lutte chimique, efficaces et peu traumatisantes pour le cocotier, par comparaison des effets du phosétyl-AI et de l'acide phosphoreux. L'injection du phosétyl-AI à l'aide de la seringue Chemjet a donné respectivement 60 % et 43 % à 15 jours et à 3 mois après le traitement de noix malades. Ces résultats sont proches de ceux obtenus par injection après perforation du stipe à la perceuse automotrice, qui constitue le traitement de référence. Au cours du premier essai, la durée d'absorption de 20 ml de phosétyl-AI contenus dans une seringue Chemjet a été de 2 à 8 h. Au niveau du système racinaire, la durée d'absorption pour 60,4 à 62,5 ml de phosétyl-AI a été de 8 j. Cette absorption racinaire de phosétyl-AI n'a pas permis d'obtenir des résultats significativement différents du témoin non traité. Avec les mêmes techniques, une comparaison des effets de l'acide phosphoreux avec le phosétyl-AI a révélé 45 % de noix infectées avec les seringues Chemjet, à un mois de traitement pour l'acide phosphoreux contre 80 % avec l'Aliette CE à la même période après traitement. Avec la perceuse automotrice, le taux de noix infectées a été nul contre 25 % avec le phosétyl-AI. A 14 mois, aucune protection avec le phosétyl-AI, qui compte 100 % de noix infectées contre 70 et 75 % pour l'acide phosphoreux n'a été observé. Enfin, une longue rémanence qui se situe au-delà de 12 mois avec l'acide phosphoreux a été constatée.

Mots clés : *Phytophthora katsurae*, phosétyl-AI, acide phosphoreux modalités d'application, cocotier, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF PHOSETYL-AI AND PHOSPHOROUS ACID AGAINST *Phytophthora katsurae* OF THE COCONUT TREE

The extent of damage caused by *Phytophthora katsurae* on coconut palm has led us to search for new and easier ways to chemically control the disease. The effects of phosetyl-AI and phosphorous acid were compared. Phosetyl-AI injection under pressure, using the chemjet syringe, permitted to obtain a decrease in roted nut from 60 % to 43 % after sixteen days and 3 months of treatment, respectively. The results were similar to those obtained following the injection of the trunk with the help of an electric drill (reference treatment). During the first trial of absorption of 20 ml of phosetyl-AI was found to last 2 – 8 h. As far as the root system was concerned, phosetyl-AI absorption lasted 8 days. However, root absorption was not significantly different from the control. Using the same techniques with phosphorus acid treatment 45 % of nuts were found to be roted within a month after treatment, as compared to 80 % with fosetyl-AI CE in the same period. With the electrical drill, no nut was infested with phosphorous acid but 25 % were with fosetyl-AI. After 14 months, phosetyl-AI provided no protection and of all nuts

(100 %) were infested compared to phosphorous acid with 70 – 75 % infested of nuts. A longer affect of phosphorous acid which lasted more than 12 months was observed.

Keywords : *Phytophthora katsurae*, phosetyl-Al, phosphorous acid, methods of application, coconut tree, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, *Phytophthora katsurae* a été identifié d'abord comme *Phytophthora heveae* (Anonyme, 1981). En plantation, il est responsable de la pourriture du cœur et de la chute des noix de coco immatures (Quillec *et al.*, 1984 et Renard et Quillec, 1984). La perte des noix d'un arbre infecté peut atteindre 80 % de sa production annuelle. En plantation, une perte de 30 % à 40 % de la récolte a été constatée (de Franqueville *et al.*, 1989).

Plusieurs travaux ont été entrepris en vue de résoudre les problèmes causés par cette maladie suivant deux approches (Renard *et al.*, 1986 ; de Franqueville *et al.*, 1989 ; Bujung, 1990 ; de Franqueville et Allou *et al.*, 1994a) :

- la voie génétique, basée sur le fait que plusieurs écotypes et hybrides présentent au champ des caractères de tolérance ou de sensibilité ;

- la voie chimique, possible grâce à l'emploi de l'aliette (80 % de phosétyl - Al) en injection dans le stipe, procurent aux cocotiers une protection contre les dégâts du parasite. Cependant, elle présente des limites. Deux traitements sont nécessaires dans l'année pour avoir une rémanence de 2 ans (de Franqueville et Renard, 1989 et Renard, 1992).

La technique utilisée est toutefois traumatisante pour l'arbre puisqu'elle implique une perforation du stipe sur une profondeur de 20 cm à l'aide d'une perceuse automotrice. Elle requiert en outre une logistique parfois mal adaptée aux contraintes villageoises (équipement, carburant, pièces de rechange, etc.).

L'objectif de cette étude est de com-

parer l'efficacité de deux fongicides, de phosétyl-Al et l'acide phosphoreux, appliqués suivant deux méthodes, moins traumatisantes pour l'arbre. Deux essais ont été mis en place, l'un sur des variétés de cocotiers (Nains et Hybrides), l'autre uniquement sur les Nains. La réponse après inoculation de noix provenant d'arbres traités au phosétyl-Al ou à l'acide phosphoreux a été comparée à celle de noix provenant d'arbres témoins non traités.

MATERIEL ET METHODES

MATERIEL

Cocotiers

Deux variétés de cocotier de la plantation expérimentale Robert-Michaux de DABOU ont été utilisées :

- le Nain Vert de Guinée Equatoriale (NVE), planté en 1978 sur la parcelle 01 du bloc F3, pour les deux essais ;

- l'hybride Nain Jaune Malaisie croisé avec le Grand Ouest Africain (NJM x GOA), appelé communément le PB 121, a été planté en 1975 sur la parcelle 13 du bloc D₃, pour le premier essai. Ces deux variétés sont sensibles à la maladie causée par *Phytophthora katsurae* (Allou, 1992).

Produits pour les traitements

L'aliette, produit commercial de formulation 80 % de phosétyl-Al en poudre mouillable (P.M.) et l'aliette de formulation 10 % de phosétyl-Al en concentré émulsionnable (C.E.) ont été comparés à l'acide phosphoreux en cristaux.

L'aliette a été utilisé dans l'essai n° 1 sur le PB 121 ainsi que sur la NVE.

L'essai n° 2 a permis de comparer l'effet de l'aliette et de l'acide phosphoreux sur la NVE.

METHODES

Traitements

Trois modalités d'application du produit et un témoin non traité ; soit 4 traitements ont été administrés.

* Traitement 1 (T1)

Dix grammes d'aliette en poudre mouillable (8 g de phosétyl-Al) ou 5,6 g d'acide phosphoreux équivalent à 8 g de phosétyl-Al ont été injectés dans un trou réalisé à l'aide d'une perceuse automotrice au niveau de chaque arbre. Les trous ont été bouchés par une cheville en bois enduite de flint-kote pour prévenir d'éventuelles attaques par les rhynchophores.

* Traitement 2 (T2)

L'aliette ou acide phosphoreux est absorbé par les racines. 4 racines sont nécessaires pour absorber chacune 20 ml d'aliette CE 10 % (8 g de phosétyl-Al) par arbre. Pour l'acide phosphoreux, 2 racines sont utiles pour absorber chacune 10 ml du produit (8 g de phosétyl-Al). Les 10 ou 20 ml de produit sont versés dans un sachet plastique dans lequel trempe la racine.

* Traitement 3 (T3)

L'injection de l'aliette ou de l'acide phosphoreux a été effectuée dans le stipe du cocotier par la seringue Chemjet (Allou, 1994b). Quatre injections de 20 ml chacune, ont été nécessaires pour apporter 8 g de phosétyl-Al par arbre. Quant à l'acide phosphoreux, une seule injection de 20 ml a suffit pour apporter les 5,6 g. L'injection du produit a été faite dans des trous de 2 cm de profondeur réalisés

dans le stipe à l'aide d'un emporte-pièce bien affûté. Après l'injection du produit, les seringues ont été retirées et les différents trous ont été bouchés par une cheville en bois enduite de flint-kote pour prévenir d'éventuelles attaques par les rhynchophores.

* Traitement 4 (T4)

Le témoin n'a pas été traité.

Les trois traitements ont été comparés au témoin n'ayant reçu ni aliette ni acide phosphoreux. Chaque traitement a concerné, dans le premier essai, 15 cocotiers, et dans le second 10 cocotiers comme chez le témoin non traité. Le nombre d'arbres a constitué les répétitions.

Détermination de la quantité de phosétyl-Al absorbée

Un lot de 20 seringues Chemjet a été mis en observation au cours du premier essai, afin de suivre le temps durant lequel les 20 ml de produit contenu dans la seringue ont été introduits dans le stipe du cocotier.

Pour l'absorption racinaire, après 3 et 8 j, le volume de liquide restant dans chaque sachet a été déduite du volume total de départ puis la quantité de produit absorbée par arbre a été estimée.

Récolte et inoculations des noix

Pour chaque essai, deux noix ont été récoltées par arbre ; une de rang 18 et l'autre de rang 19. Ces noix sont âgées respectivement de 7 et 8 mois. Les récoltes ont eu lieu à 15 j, puis 1, 3, 7, 10, 12 et 14 mois après traitement.

L'inoculum a été obtenu à partir de cultures de *Phytophthora katsurae* âgées de 8 j, sur milieu V8 additionné de β sitostérol. Les cultures ont été immer-

gées, puis placées au froid, pendant 20 à 30 min avant d'être ramenées à la température ambiante. Ce contraste de température a favorisé la libération des zoospores par les sporocystes. Les noix à inoculer ont été placées sur des claies en bambous, sous abri. Un réceptacle constitué d'un morceau de tuyau en plastique de 2 cm de long a été collé sur l'épiderme de la noix en sa partie équatoriale.

Deux gouttes d'inoculum ont été mises dans chaque réceptacle fermé par un morceau de scotch. Les noix sont ensachées pour avoir une humidité saturante. Un dispositif en blocs de Fischer a été adopté pour les deux essais : le premier est constitué de 5 blocs de 6 noix disposées au hasard et le second de 5 blocs de 4 noix pour le second. L'évolution des symptômes de la maladie a été notée quotidiennement en relevant le nombre de noix infectées ainsi que le diamètre moyen des lésions, pendant 15 j pour le premier essai et 10 j pour le second.

Pour les analyses statistiques, le test de Newman et Keuls a été utilisé.

RESULTATS

DUREE DE L'ABSORPTION DU PHOSETYL-AI

Durée de l'injection avec la seringue Chemjet

L'absorption du produit s'est déroulée très lentement pour les 2 variétés NVE et PB 121. Environ 10 % des seringues se sont vidées en moins d'une heure et plus de 60 % des seringues se sont vidées en 2 h de temps. L'absorption a été effective entre 6 et 8 h après traitement (figure 1).

Quantité de phosétyl-AI absorbée par voie racinaire

L'absorption racinaire du phosétyl-AI n'a pas été complète avant 8 j. Après cette période, l'absorption du produit par la plante n'a plus été possible, le phosétyl-AI étant devenu pâteux. En moyenne, les cocotiers n'ont absorbé que 62,5 ml (cas du NVE) et de 60,4 ml (cas du PB 121, soit 6 g de phosétyl-AI, au lieu de 8 g prévus.

ESSAI N° 1 : TRAITEMENT DES COCOTIERS NVE ET PB 121 AU PHOSETYL-AI

Les tableaux 1 et 2 donnent le pourcentage de noix de coco infectées par *Phytophthora katsurae* après inoculation.

Quinze jours après traitement, les trois modalités de traitements sont statistiquement identiques avec 60 % de noix de NVE infectées contre 93 % pour le témoin (tableau 1). Par contre, au niveau du PB 121, des différences significatives ont été observées avec des taux d'infection de 40 % avec le système de la perceuse automotrice et de 56 % avec la seringue Chemjet. Quant au système racinaire, aucune différence significative n'a été observée avec le témoin (tableau 2).

A trois mois après traitement, au niveau des noix de NVE et celles de PB 121, une différence significative a été observée entre les modalités de traitement à la seringue Chemjet et à la perceuse automotrice, par rapport au système racinaire. Ce dernier a été confondu avec le témoin non traité (tableaux 1 et 2). L'absorption par voie racinaire a été la moins efficace, alors que les injections à la seringue Chemjet et à la perceuse automotrice ont assuré une meilleure protection des noix inoculées.

A 10 et 12 mois après traitement, aucune différence significative n'a été observée entre les différentes modalités de traitement d'une part et entre les noix témoins et les noix traitées d'autre part (tableaux 1 et 2).

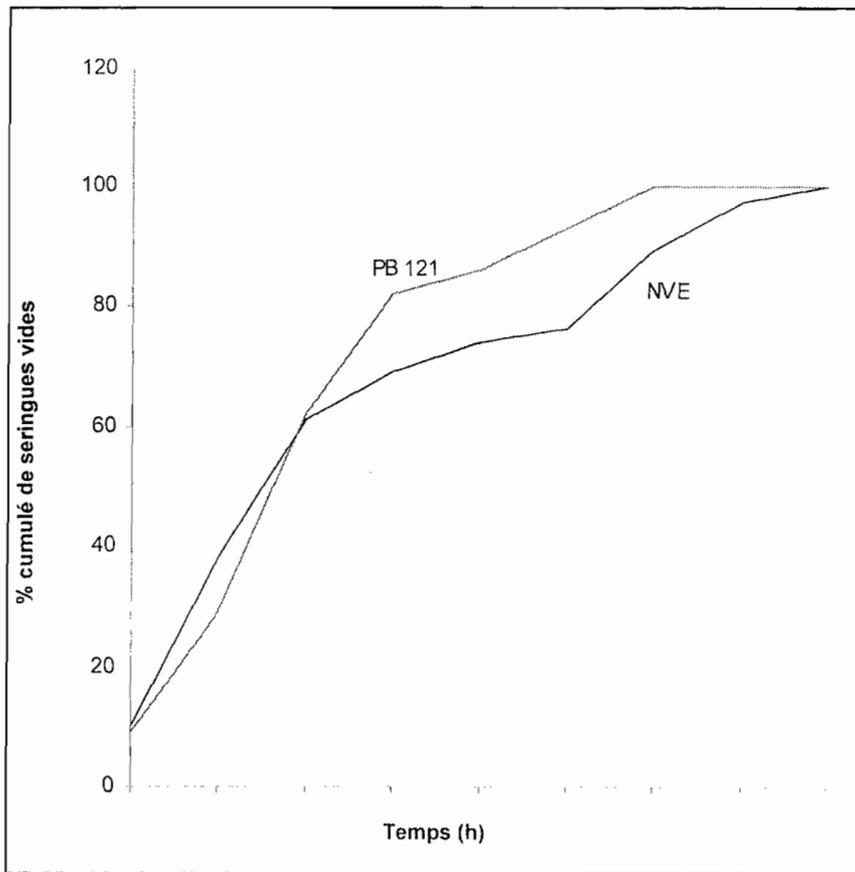


Figure 1 : Durée d'injection du Phosétyl-Al avec la seringue Chemjet.
Duration of fosetyl-Al injection with the Chemjet syringe.

Tableau 1 : Comparaison des efficacités des modalités d'application du phosétyl-Al exprimée en pourcentage de noix de coco atteintes par *Phytophthora katsurae* en fonction du temps après traitement (essai n° 1 sur le NVE).

Comparison of the effectiveness with treatment modalities of fosetyl-Al expressed as a percentage of infected coconuts by Phytophthora kasurae as a function of time after treatment (trial n°1 with the NVE).

Modalités de traitements	Produit utilisé	Noix infectées à différentes périodes d'inoculation (%)				
		15 jours	3 mois	7 mois	10 mois	12 mois
Seringue Chemjet	Aliette CE	60 (b)	43 (a)	56 (d)	96 (b)	100 (a)
Perceuse automotrice	Aliette PM	63 (b)	53 (a)	80 (c)	90 (a)	90 (b)
Système racinaire	Aliette CE	66 (b)	76 (b)	96 (a)	100 (b)	100 (a)
Témoin		93 (a)	73 (b)	86 (b)	96 (b)	100 (a)

() Résultats du test de NEWMAN-Keuls : les valeurs suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes entre elles ($p > 0,05$)

Tableau 2 : Comparaison des efficacités des modalités d'application du phosétyl-Al exprimée en pourcentage de noix de coco atteintes de *Phytophthora katsurae* en fonction du temps, après traitement (essai n° 1 sur le PB 121).

Comparison of the effectiveness of treatment modalities of phosetyl-Al expressed as a percentage of infected coconuts by Phytophthora kasurae as a function of time after treatment (trial n°1 with the PB 121).

Modalités de traitements	Produit utilisé	Noix infectées à différentes périodes d'inoculation (%)			
		15 jours	3 mois	10 mois	12 mois
Seringue Chemjet	Aliette CE	56 (c)	66 (c)	90 (b)	96 (a)
Perceuse automotrice	Aliette PM	40 (d)	53 (d)	86 (b)	93 (b)
Système racinaire	Aliette CE	96 (a)	83 (b)	100 (a)	100 (a)
Témoin		100 (a)	100 (a)	100 (a)	100 (a)

() Résultats du test de NEWMAN-Keuls : les valeurs suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes entre elles ($p > 0,05$)

ESSAI N° 2 : EFFICACITE COMPAREE DU PHOSETYL-AL ET DE L'ACIDE PHOSPHOREUX

A un mois après traitement avec l'acide phosphoreux, aucune noix infectée n'a été observée avec le système de la perceuse automotrice. Par contre, 35 % de noix infectées ont été constatées avec le système racinaire et 45 % avec la seringue Chemjet. Cette efficacité observée au niveau de l'acide phosphoreux a été également observée chez l'aliette PM, avec 25 % de noix malades (tableau 3). Mais, au niveau de l'aliette CE, la protection des noix a été atteinte aussi bien par la seringue Chemjet que par voie racinaire avec des taux d'infection respectifs de 80 % et de 70 % (tableau 3).

A trois mois, les différences entre objets traités à l'acide phosphoreux ont été davantage marquées au niveau de la protection des noix avec des taux d'infection de 0 à 20 %. Par contre, les noix issues des arbres traitées au phosétyl-Al

ont présenté des taux d'infections de 50 à 100 % (tableau 3).

Sept mois après traitement, une protection des noix a été observée au niveau des deux produits (aliette et acide phosphoreux), à un degré moindre par rapport à trois mois sauf le système de traitement à la perceuse automotrice avec l'acide phosphoreux (0 % de noix infectée). Par contre, par la voie racinaire il n'y a aucune protection des noix inoculées contre *P. katsurae* (tableau 3).

A 12 mois après traitement, l'aliette n'a présenté aucune différence avec le témoin non traité. Pourtant, l'acide phosphoreux a maintenu encore son efficacité à 55 % de noix infectées (tableau 3).

A 14 mois, on a observé encore la présence de l'acide phosphoreux introduite par injection à la seringue Chemjet comme à la perceuse automotrice est présente par efficacité sur les noix inoculées avec des taux d'infection respectifs de 75 et 70 % (tableau 3).

Tableau 3 : Comparaison de l'efficacité de phosetyl-Al et de l'acide phosphoreux exprimée en pourcentages de noix de coco atteintes de *Phytophthora kassuræ* en fonction du temps, après traitement (essai n° 1 sur le PB 121).

Comparison of the effectiveness of treatment modalities of phosetyl-Al expressed as a percentage of roted coconut by Phytophthora kassuræ as a function of time after treatment (trial n° 3 with the PB 121).

Modalités de traitements	Produit utilisé	Noix infectées à différentes périodes d'inoculation (%)				
		1 mois	3 mois	7 mois	12 mois	14 mois
Seringue Chemjet	Aliette CE	80 (b)	90 (b)	45 (b)	100 (a)	100 (a)
Perceuse automotrice	Aliette PM	25 (d)	50 (d)	35 (c)	80 (b)	85 (b)
Système racinaire	Aliette CE	70 (b)	100 (a)	70 (a)	100 (a)	100 (a)
Témoin		100 (a)	100 (a)	100 (a)	100 (a)	100 (a)
Seringue Chemjet	Acide phosphoreux	45 (c)	10 (d)	65 (a)	65 (c)	75 (c)
Perceuse automotrice	Acide phosphoreux	0 (e)	0 (e)	0 (d)	55 (c)	70 (c)
Système racinaire	Acide phosphoreux	35 (c)	20 (c)	35 (c)	80 (b)	100 (a)

() Résultats du test de NEWMAN-Keuls : les valeurs suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes entre elles ($p > 0,05$)

DISCUSSION

L'action du traitement à l'aliette (phosetyl-Al) sous ces deux formes (poudre mouillable, et concentré émulsionnable) a été mise en évidence dès le 15^e j après application quelles que soient les modalités de celle-ci. Mais la protection des arbres a été très faible. de Franqueville et Allou, 1994b ont montré qu'après un mois de traitement, une différence très nette peut être observée entre les différentes modalités de traitement avec l'aliette sous ces deux formes. L'efficacité de l'acide phosphoreux a été beaucoup plus renforcée comme cela a été le cas en Indonésie. Ce résultat montre que la migration de l'acide phosphoreux a été rapide et que son action a été directe par rapport à l'aliette (Darakis *et al.*, 1985). En outre, la rémanence de l'acide phosphoreux, s'est située au-delà de 12 mois contrairement à celle de l'aliette qui a été de 8 mois après son application. Ce résultat confirme les travaux de Renard et Quillec, 1984 ; de Franqueville et Renard, 1989 ; Allou,

1992 ; Renard, 1992 et de Franqueville, 1993. Ces auteurs ont montré que la rémanence de l'aliette est moins de 9 mois. Ce qui montre que traiter les cocotiers deux fois dans l'année, à 6 mois d'intervalle permet une rémanence de deux ans.

Nos résultats sont en faveur d'une utilisation de la seringue Chemjet, qui est peu traumatisante pour le cocotier et d'emploi facile, par rapport aux perceuses automotrices. Cette méthode assure aussi une constante dans la protection des noix de coco de 1 à 14 mois, contre l'apparition brutale du taux élevé d'infection (55 %) avec les perceuses automotrices. De plus, à 14 mois aucune différence significative n'a été observée entre les systèmes de traitements ni à la perceuse ni à la seringue.

L'absorption racinaire, apparaît comme beaucoup plus aléatoire avec le phosetyl-Al dans la mesure où elle est généralement longue à initier et surtout elle ne permet pas un bon contrôle de la quantité du produit absorbée.

L'absorption de l'aliette par les deux variétés (NVE et PB 121) semble similaire et montre qu'en moyenne 6 g de phosétyl-Al ont été absorbés sur 8 g appliqués aux cocotiers. Avec l'acide phosphoreux par contre, tous les arbres ont absorbé la quantité de produit appliquée. Bien que la voie racinaire ait présenté des résultats satisfaisants avec l'acide phosphoreux, elle a été longue et difficile à démarrer.

CONCLUSION

L'ensemble de ces deux essais montre que le phosétyl-Al et l'acide phosphoreux sont deux fongicides efficaces pour la lutte contre le *Phytophthora katsurae* du cocotier en Côte d'Ivoire. Les méthodes d'application de l'aliette et de l'acide phosphoreux par injection à la seringue Chemjet après perforation du

stipe, se sont révélés efficaces. Par contre, pour le système racinaire, dans le cas du phosétyl-Al, ces résultats sont peu satisfaisants. La différence fondamentale entre ces deux produits concerne surtout l'action immédiate due à la force de migration et à la longue rémanence de l'acide phosphoreux.

Cependant, l'utilisation de l'acide phosphoreux avec la seringue Chemjet serait souhaitable, car cette technique est moins traumatisante pour le matériel végétal tout en assurant une meilleure protection de celui-ci. Sur le plan économique, cette technique nécessite l'utilisation d'une main d'oeuvre très réduite.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'**AISA** pour la Formation à la Rédaction Scientifique.

REFERENCES

- ALLOU (K.). 1992. Comparaison des noix de coco de différentes variétés vis à vis du *Phytophthora katsurae*, Mémoire du DEA Université de Cocody Abidjan : 62 p.
- ANOMYME, 1981. Etude d'une pourriture humide du coeur de cocotier. Doc. IRHO (1597) : 4-16.
- BUJUNG (C.A.L.D.). 1990. Comportement de noix de coco de différentes variétés de coco vis à vis du *Phytophthora hevea*. Diplôme d'Agronomie Tropicale Montpellier : 45 P.
- DARAKIS (G.), (P.) BLIZOUA-BI., (T.) BARCHIETTO, (J. L.) RENARD, SAINDRENAN, (G.) BOMBEIX. 1985. Distribution du phosétyl-Al dans les tissus de cocotier après traitement : hypothèse sur son mode d'action sur le *Phytophthora heveae*, fongicides for crop protection BC PC Monograph (31) C₃, 273 - 276.
- de FRANQUEVILLE (H.). 1993. Essais de lutte chimique contre le *Phytophthora* du cocotier, Rapport semestriel n° 5 : Contrat STD₂ n° TS2A - 0299 M (EDB) : 13-23.
- de FRANQUEVILLE (H.), (K.) ALLOU. 1994a. Development of an inoculation test with *Phytophthora katsurae*, a cause of immature nutfall in Côte d'Ivoire coconut ; *Phytophthora* workshop proceeding Manado indonesia, 26-30 October 1992. Collection colloque CIRAD Montpellier, France - : 117-120.
- de FRANQUEVILLE (H.), (K.) ALLOU 1994b. Coconut *Phytophthora* control in Côte d'Ivoire assessment of the effectiveness of Fosetyl-Al treatment methods : first results , coconut *Phytophthora* workshop - proceeding Manado indonesia, 26-30 October 1992 . Collection colloque CIRAD Montpellier, France - : 161-168.
- de FRANQUEVILLE (H.), (G.) de TAFFIN., (A.) SANGARE, (G.P.) LE SAINT POMIER, (J.L.) RENARD. 1989. Mise en évidence de caractère au *Phytophthora heveae* chez le cocotier en Côte d'Ivoire Oléagineux 44 (2) : 93-103.
- de FRANQUEVILLE (H.), (J.L.) RENARD. 1989. Intérêt du phosétyl-Al dans le *Phytophthora* du cocotier, Oléagineux 44 (7) : 352 -356.

- QUILLEC (G), (J.L.) RENARD et (H.) GHESQUIERE. 1984. Le *Phytophthora heveae* du cocotier : son rôle dans la pourriture du cœur et dans la chute des noix immatures. Oléagineux 39 (10) : 477-482
- RENARD (J.L.). 1992. Etude des maladies à *Phytophthora* du cocotier caractérisation des espèces impliquées épidémiologie stratégie de lutte. Rapport semestriel. Doc. 242 Mars 1992 : 3-11.
- RENARD (J.L.) et (G.) QUILLEC. 1984. Le *Phytophthora heveae* cocotier, Oléagineux, 39 (11) : 529-534.
- RENARD (J.L.), (G.) QUILLEC, (G.) BOMBEIX et (H.) de FRANQUEVILLE. 1986. Nouvelle perspective de lutte contre le *Phytophthora heveae* du cocotier, agent de la pourriture du cœur et de la chute des noix. 6^e congrès sur la protection de la santé humaine et des cultures en milieu tropical, Marseille, juillet 1986.