

# ETAT PHYTOSANITAIRE DES CULTURES DE CANNE A SUCRE A MARIE-GALANTE (GUADELOUPE)

COCHEREAU P. (1) et JEAN-BART A. (2)

(1) ORSTOM (2) INRA Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane  
BP 1232, 97184 POINTE A PITRE Cedex

## RESUME

Avant le début de la récolte de 1988, trois échantillonnages ont porté sur trois variétés de canne en deux biotopes contrastés de l'île de Marie-Galante (Guadeloupe), afin d'évaluer l'impact économique du foreur des tiges de canne à sucre *Diatraea saccharalis* F. et de l'échaudure des feuilles due à la bactérie *Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson. Si, sur la côte au vent, seules les pertes en sucre imputables à l'insecte sont importantes (environ une tonne de sucre à l'hectare), à la ferme du Vidon l'impact de la bactériose s'avère prédominante. Ainsi, environ 5 tonnes de canne à l'hectare y sont perdues du fait de *D. saccharalis* alors qu'une perte de 13 tonnes de canne doit être imputée à la bactériose.

**Mots-clefs additionnels** : Tropiques Antilles *Metamasius hemipterus* *Lixophaga diatraeae* *Fulmekiola serrata* *Diatraea impersonatella*

## SUMMARY

*Pest and disease status of sugar cane fields in the island Marie-Galante (Guadeloupe, FWI)*

Before the 1988 cropping season had started, three sugar cane varieties have been sampled in two very different biotopes of Marie-Galante, in order to assess the economic effect of sugar cane stem borer *Diatraea saccharalis* F., and of leaf-scald (*Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson). On the windward coast, losses from the insect pest alone are high (about one metric ton sugar per hectare), but at Vidon experimental farm the bacterial disease prevails : about 5 metric tons of sugar per hectare are lost from *D. saccharalis* while 13 metric tons sugar per hectare must be charged to the bacterial disease.

**Additional keywords** : Tropics Caribbean *Metamasius hemipterus* *Lixophaga diatraeae* *Fulmekiola serrata* *Diatraea impersonatella*

## I - INTRODUCTION

Les principaux insectes ravageurs de la canne à sucre aux Antilles sont des Lépidoptères du genre *Diatraea*. Les chenilles de ces pyrales pratiquent des galeries à l'intérieur des tiges de canne à sucre ; parfois, elles attaquent les talles. A Marie-Galante, seule l'espèce *D. saccharalis* est établie. Si en Guadeloupe trois espèces de mouches Tachinaires parasitent les chenilles de *Diatraea*, une seule espèce reste établie à Marie-Galante. Lorsqu'elle se nourrit, la chenille prélève un certain poids de moelle. Cette perte pondérale est minime, comparée à celle résultant de cannes arrêtées dans leur croissance du fait de la destruction de leur méristème apical, ou à la perte de sucre attribuable aux transformations chimiques provoquées par les enzymes salivaires de la chenille et par ses déjections. Dans le premier cas, si la destruction du point de croissance apicale est tardive, ne subsiste qu'une partie d'un diamètre et d'une longueur suffisants pour qu'elle soit récoltée. Dans le second cas, le saccharose est transformé en sucres réducteurs non cristallisables, des mucilages colmatent les filtres et l'extraction du sucre à l'usine devient difficile. Nous nous proposons d'évaluer ici, selon le biotope, l'importance relative de ces deux causes de pertes, tandis que l'infestation de la canne par le foreur est comparée à celle observée en Guadeloupe.

## II - LES BIOTOPES ET LA METHODE D'ECHANTILLONNAGE

Le premier biotope est situé sur le plateau de Capesterre au lieu dit Jacquelot ; la région est particulièrement ventilée. Deux parcelles de canne vierge âgées de 18 mois, des variétés B 47258 et BJ 7058, ont été échantillonnées dans ce biotope.

L'autre biotope est constitué par la ferme expérimentale du Vidon. Une pépinière de la variété B 69566, particulièrement sensible à « l'échaudure des feuilles » (BERAMIS, 1982), également âgée de 18 mois, a été échantillonnée. « L'échaudure des feuilles de la canne à sucre » ou leaf-scald, provoquée par la bactérie *Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson, est signalée en Guadeloupe depuis 1967 (QUIOT, 1969). La pépinière choisie est située dans un bas-fond humide où des attaques de rats, suivies de celles du Coléoptère Curculionide *Metamasius hemipterus* L. ont été particulièrement sévères. Cette pépinière est issue de boutures expédiées de Guadeloupe en septembre 1986.

La méthode d'échantillonnage utilisée est la même que celle qui a été exposée par ailleurs par COCHEREAU & JEAN-BART (1986). Sur une à huit portions de lignes de dix mètres, tirées au hasard, toutes les talles et cannes, qu'elles soient vivantes ou mortes, sont dénombrées puis prélevées. Le méristème apical de certaines cannes est détruit par une chenille, ou meurt prématurément ; ces cannes stoppées dans leur développement ont été appelées « chicots ». La mortalité de leur apex peut être attribuée au foreur, ou bien à une autre cause, en particulier à l'échaudure des feuilles. Les chicots sont alors rangés en deux catégories, selon qu'ils sont « usinables » ou non. On considère qu'un chicot est assimilable à une talle morte normalement, du fait de la régulation naturelle des talles ou de la compétition entre elles, lorsque la longueur ne dépasse pas 25 centimètres. Le poids moyen de chaque catégorie de canne ou de chicot et leur nombre moyen à l'hectare permettent alors d'évaluer le rendement de chaque parcelle et les pertes qui peuvent y être attribuées à la maladie ou au foreur. L'évaluation des pertes pondérales attribuables à l'insecte repose sur la différence constatée entre le poids moyen de la canne vivante forée ou celui du « chicot usinable » foré et le poids moyen de la canne saine correspondante ; les « chicots » non « usinables » forés sont considérés comme représentant autant de cannes saines qui n'ont pu arriver à la récolte. L'évaluation des pertes pondérales attribuables aux « maladies » ne peut faire intervenir dans l'état actuel de nos connaissances que les nombres de « chicots malades » et le poids moyen de ceux qui sont usinables, comparé au poids moyen de la canne d'aspect sain. Quant aux pertes globales de sucre à l'usine, une formule simple permet d'estimer uniquement celles dues à l'insecte, à partir du pourcentage des entre-noeuds attaqués (ENA).

### III - RESULTATS

Des observations plus ponctuelles ont été faites au Vidon sur les variétés B 8008 et B 69379. Cette dernière variété présentait alors de nombreuses floraisons avec de fréquents symptômes d'infestation avancée par l'échaudure des feuilles, c'est-à-dire la mort du méristème apical et de nombreuses « demoiselles » ou « lalas » poussant depuis la base de la tige ; par contre, les « chicots » malades ont semblés moins nombreux sur cette variété que sur la variété B 69566. L'attaque par *Diatraea saccharalis* nous a semblé proche de celle évaluée avec précision sur la pépinière de la variété B 69566, située à proximité. Cette canne de bonne richesse, qui talle bien et donne un bon tonnage, est cependant dure et serait mal acceptée à Marie-Galante à cause de ses poils urticants.

Au lieu-dit Grand-Bassin, nous avons observé une parcelle de la variété B 8008 âgée de 4 mois qui devait avoir subi un stress hydrique suivi d'une attaque modérée du Thrips de la canne à sucre (*Fulmekiola serrata* Kobus) au cours des deux mois qui avaient précédé l'observation. Il ne semble pas que la proximité relative de la mer et le vent chargé de sel soient la cause des symptômes observés.

Les dénombrements observés dans les deux biotopes décrits sont rapportés à l'hectare et rassemblés en trois tableaux (tab. 1,2,3).

A l'examen comparatif des trois tableaux, il apparaît que - au contraire de la pépinière du Vidon (tab. 3), où 1,8 p. cent des entre-noeuds sont attaqués (ce que nous exprimerons par la suite par 1,8 % ENA)- les deux parcelles du biotopes de Jacquilot (tab. 1 et 2) sont fortement attaquées par *Diatraea saccharalis*. En effet, plus de 14 p. cent des entre-noeuds y sont attaqués ; c'est un niveau d'attaque que l'on n'observe pas en Grande-Terre de Guadeloupe en condition comparable de sol et de climat. Par contre, l'échaudure des feuilles est à Jacquilot pratiquement inexistante.

Sur la pépinière du Vidon (tab. 3), la situation est tout à fait opposée sur la variété B 69566. Si les attaques du foreur sont très faibles (1,8 % ENA), par contre l'impact sur le rendement de la maladie due à la bactérie *X. albilineans*, l'agent de « l'échaudure des feuilles », est particulièrement important. Cette situation est préoccupante sur une variété par ailleurs intéressante du fait de son tonnage et de son port.

Les cannes des trois variétés étant âgées de 18 mois, leur longueur moyenne et le nombre moyen d'entre-noeuds par canne présentent des valeurs élevées. D'autre part, des pluies précoces avaient favorisé la pousse de nouvelles talles et de « marottes » vigoureuses qui, dans certains cas, étaient déjà usinables. Sur ces cannes de 18 mois, les rendements à l'hectare sont élevés, particulièrement sur la variété B 47258 à Jacquilot (125 t/ha, avec 12 t/ha de marottes usinables). Cette variété et la variété BJ 7058, plantée dans un champ voisin, présentent à peu près le même niveau d'attaque par le foreur (respectivement 14,1 et 14,6 % ENA).

A Jacquilot, biotope très ventilé, les attaques de *D. saccharalis* se trouvent plutôt au milieu des cannes. Au Vidon, beaucoup plus abrité, la grande majorité des attaques se trouve au sommet des tiges, tandis que toutes les marottes sont attaquées.

A Jacquilot, on observe, au moment de la dissection, de 5 000 à 6 000 chenilles vivantes à l'hectare ; au Vidon, bien que le niveau des dégâts soit beaucoup plus faible sur l'ensemble du cycle, les populations de chenilles sont de 3 700 larves au moment de l'échantillonnage, ce qui peut indiquer le début d'une pullulation de l'insecte dans ce biotope sur des cannes de 18 mois.

Si les cannes avaient été coupées à douze mois à Jacquelot, elles auraient sans doute présenté un taux d'attaques par *Diatraea* beaucoup plus faible. C'est la date de plantation qui est ici en jeu. Cependant, vu le régime des pluies à Marie-Galante, est-il possible de modifier cette date ?

Dans les trois situations, nous avons rencontré des pupes vides et deux pupes vivantes d'une tachinaire parasite ; une mouche a été obtenue. Nous pensons qu'il s'agit de *Lixophaga diatraeae* Towns. ; mais cette détermination doit être confirmée. Cette mouche tachinaire a été signalée à Marie-Galante par GALICHET (1975).

Au Vidon, d'importantes attaques de rats (18 p. cent des cannes) ont favorisé la prolifération des larves et des adultes du charançon saprophage *Metamasius hemipterus* L. dont les populations sont évaluées à environ 30 000 larves et adultes à l'hectare. Les rats sont susceptibles de propager la bactérie agent de l'échaudure des feuilles lorsqu'ils rongent les tiges.

## ESTIMATION DES PERTES

Sur les deux variétés échantillonnées à Jacquelot on n'observe pas d'échaudure des feuilles ; les pertes sont uniquement attribuables à *D. saccharalis*. Celles-ci résultent d'une petite diminution du tonnage récolté, mais surtout d'une baisse de la richesse saccharine moyenne, et de difficultés d'extraction du sucre à l'usine.

Sur la variété BJ 7058 à Jacquelot (tab. 2), la différence entre le poids moyen de la canne saine et celui de la canne forée est nette et l'on peut par la suite estimer les pertes pondérales de canne attribuables au foreur à au minimum 12,7 tonnes de canne à l'hectare ; en effet, ce chiffre est calculé seulement sur les cannes adultes, sans qu'il soit tenu compte des « chicots ». Par contre, avec les variétés B 47258 et B 69566, échantillonnées respectivement à Jacquelot (tab. 1) et à la ferme du Vidon (tab. 3), il apparaît que le poids moyen de la canne forée est supérieur à celui de la canne saine ; il en est de même si l'on compare les longueurs moyennes de ces cannes. Ce phénomène est observable aussi bien lorsque les populations de l'insecte sont élevées que lorsqu'elles sont faibles. Il faut en conclure que le papillon femelle choisit les cannes qui sont les plus hautes et les plus vigoureuses pour déposer ses pontes. Face à un tel comportement, les pertes pondérales à attribuer à l'insecte restent indéterminables. Si l'on voulait les cerner dans ce cas, il faudrait faire une analyse comparative des cannes saines et des cannes forées par classes de même longueurs ; cette méthode exigeante en temps n'a pu être mise en pratique. Néanmoins, il est évident que les pertes pondérales consécutives au prélèvement de moelle que pratique la chenille en creusant ses galeries de prises de nourriture sont minimales comparées aux pertes indirectes sur la richesse saccharine de la canne récoltée et à celles subies au moment de l'extraction du sucre à l'usine, surtout lorsque l'infestation par le foreur est importante.

La formule communément utilisée pour estimer les pertes en sucre à la suite d'une attaque de foreur est :

$$\text{PERTE} = k \times T \times \% \text{ENA}$$

PERTE : en tonnes de sucre à l'usine

k : coefficient qui dépend de la variété de canne et de l'intensité de l'attaque

T : sucre produit par l'usine, en tonnes (production observée)

% ENA : pourcentage des entre-noeuds attaqués par *Diatraea*.

Nous en sommes réduits pour le moment à estimer la valeur de k en se fondant sur des observations faites en conditions identiques : elle est voisine de 0,7 dans ce cas (canne pluviale, sol peu épais) ; la richesse moyenne de la canne est de 9,0 ; on ne tient compte ici que du tonnage estimé dans des cannes adultes. Par exemple, avec un tonnage de 125 tonnes de canne à l'hectare, la richesse saccharine moyenne étant 9,0, le sucre extractible est :  $125 \times 0,09 = 11,25$  tonnes à l'hectare.

On obtient ainsi une estimation minimale des pertes en sucre sur les deux parcelles de Jacquelot :

- pour la variété B 47258 :  $P = 0,7 \times 11,25 \times 14,1/100 = 1,11$  t/ha

- pour la variété BJ 7058 :  $P = 0,7 \times 8,28 \times 14,8/100 = 0,85$  t/ha

Au Vidon, les pertes de sucre attribuables au foreur sont moins importantes, vu le faible taux d'attaque :

- pour la variété B 69566 :  $P = 0,7 \times 10,39 \times 1,8/100 = 0,13$  t/ha

Les chiffres du tableau 3 permettent d'estimer qu'au Vidon les pertes de tonnages de cannes dues au foreur avoisinent 5 tonnes de canne à l'hectare sur la variété B 69566 ; par contre, les pertes de tonnages de canne imputables à la mort du sommet des tiges, un symptôme de la bactériose à *X. albilineans*, sont plus importantes ; elles sont estimées à 13 tonnes de canne à l'hectare sur les seuls chicots usinables, sans qu'il soit tenu compte des chicots non usinables malades ; c'est donc une estimation minimale.

**TABLEAU 1 - Variété B47 258, plantée, 18 mois, Jacquelot**  
Caractéristiques des diverses catégories de cannes et de "chicots"

Catégories de cannes	Nombre/ha (1)	L/c (cm)	EN/c	L/EN (cm)	Poids/c (kg)	Poids/ha (kg)	Estimation des pertes (t/ha)
Cannes adultes saines	3750	291	30,6	9,5	1,9	7125	
Cannes jeunes saines usinables (marottes)	11250	105	9,4	11,2	0,7	7875	
Cannes jeunes saines non usinables (marottes)	6250	29,0	4,6	6,3	—	—	
Cannes jeunes forées usinables (marottes)	6250	99	8,8	11,3	0,65	4060	0,3
Cannes adultes forées	58750	296	33,3	8,9	2,0	117500	ind.
"Chicots" non usinables forés	6250	—	4,4	—	—	—	
"Chicots" non usinables non forés	20000	—	4,3	—	—	—	
Talles mortes	65000	—	—	—	—	—	
Talles vivantes	7500	—	—	—	—	—	

Tallage Total

**185000**

(1) interligne : 1m60

L/c : longueur moyenne de la canne ou du chicot (en cm)

EN/c : nombre moyen d'entre-nœuds par canne ou chicot

L/EN : longueur moyenne de l'entre-nœud (en cm)

Poids/c : poids moyen de la canne ou du chicot (en kg)

% CA : pourcentage des cannes attaquées

% ENA : pourcentage des entre-nœuds attaqués

1/3 S : tiers supérieur de la canne

1/3 M : tiers moyen de la canne

1/3 I : tiers inférieur de la canne

ind. : indéterminable

RENDEMENT/ha = 125 t/ha + 12 t/ha de marottes

% CA = 81 %

% ENA = 14,1 %

Attaques : 1/3S = 37 % - 1/3M = 42 % - 1/3I = 21 %

Chrysalides écloses = 13750/ha

Chenilles (L3-L4) = 5000/ha

Pupes écloses = 3750/ha

Pupes vivantes = 1250/ha (*Lixophaga?*)

**TABLEAU 2 - Variété BJ 7058, plantée, 18 mois, Jacquilot**  
 Caractéristiques des diverses catégories de cannes et de "chicots"

Catégories de cannes	Nombre/ha (1)	L/c (cm)	EN/c	L/EN (cm)	Poids/c (kg)	Poids/ha (kg)	Estimation des pertes (t/ha)
Cannes adultes saines	8750	258	29,4	8,8	1,64	14350	
Cannes jeunes saines non usinables (marottes)	2500	22,0	4,5	5,0	—	—	
Cannes adultes forées	55000	248	30,7	8,1	1,41	77750	12,7
Cannes jeunes forées non usinables	2500	49,0	6,0	8,2	—	—	
"Chicots" non usinables forés	11250	70,0	10,0	7,0	—	—	
"Chicots" non usinables non forés	2500	48,0	8,5	5,6	—	—	
Talles mortes	66250	—	—	—	—	—	
Talles vivantes	12500	—	—	—	—	—	

Tallage Total                      161250

(1) interligne : 1m60  
 Chrysalides écloses : 8750/ha  
 Chenilles vivantes (L5) : 6250/ha  
 Pupes de tachinaire écloses : 12500/ha

RENDEMENT/ha = 92 t/ha  
 % CA = 86 %  
 % ENA = 14,8 %  
 Emplacement des attaques :  
 1/3 supérieur de la canne : 29 % ENA  
 1/3 moyen : 56 %  
 1/3 inférieur : 15 %

**TABLEAU 3 - Variété B69 566, plantée, 18 mois, Le Vidon**  
Caractéristiques des diverses catégories de cannes et de "chicots"

Catégories de cannes	Nombre/ha (1)	L/c (cm)	EN/c	L/EN (cm)	Poids/c (kg)	Poids/ha (kg)	Estimation des pertes (t/ha)
Cannes adultes saines	25000	316	27,6	11,4	2,7	67500	
Cannes jeunes usinables forées (marottes)	10000	124	8,6	14,4	1,9	19000	
Cannes adultes forées	6250	328	29,6	11,1	2,9	18125	ind.
"Chicots" usinables forés	3750	218	17,3	12,6	1,37	5140	5,0
"Chicots" usinables malades	13750	277	24,0	11,5	1,75	24060	13,0
"Chicots" non usinables forés	2500	28,5	6,0	4,8	—	—	
"Chicots" non usinables non forés	22500	12,4	3,2	3,9	—	—	
Talles mortes	70000	—	—	—	—	—	
Talles vivantes	2500	—	—	—	—	—	

Tallage Total 156250

Chrysalides écloses : 5000/ha  
Chenilles vivantes (L3-L4) = 3750/ha  
Pupes écloses : 1250/ha  
Pupes vivantes : 1250/ha (*Lixophaga* ?)  
Très fortes attaques de rats sur environ 18 %  
des cannes, suivies par *Metamasius* : environ 30000 larves/ha

RENDEMENT/ha = 115 t/ha + 19 t/ha de marottes forées  
% CA = 34 %  
% ENA = 1,8 %  
Emplacement des attaques =  
1/3 supérieur = 60 % des ENA  
1/3 moyen = 30 %  
1/3 inférieur = 10 %

#### IV - DISCUSSION ET CONCLUSION

Il s'avère qu'à Marie-Galante, en canne pluviale (les pluies de l'année 1987-88 sont bonnes sur ce plan), il est possible d'obtenir comme à Jacquelot 125 t/ha de canne à 18 mois avec la variété B 47258 si la culture est soignée et même si le sol est peu épais (tab. 1). La potentialité de la variété BJ 7058 dans les mêmes conditions agronomiques (tab. 2) semble plus faible (92 t/ha). Mais, dans le même biotope (Jacquelot), ces deux variétés sont fortement attaquées par la seule espèce de foreur *Diatraea saccharalis*, malgré la présence d'une tachinaire parasite qui peut être *Lixophaga diatraeae*. Les chenilles éclosantes, sans doute à cause du vent qui souffle presque constamment à Marie-Galante, descendent des feuilles du sommet où a lieu la ponte vers le milieu des tiges. Ces deux variétés, dans les conditions actuelles du biotope de Jacquelot, ne sont pas encore touchées par la maladie. En Guadeloupe, malgré la présence simultanée des deux foreurs *D. saccharalis* et *D. impersonatella*, les taux d'attaques moyens fluctuent autour de la valeur moyenne 4 pour cent ENA en présence de la même tachinaire parasite. Le maintien des ravageurs sur la canne et les graminées adventices, en présence du même parasite, est donc en Guadeloupe bénéfique à la plante cultivée.

Par contre, au VIDON, si les fortes potentialités de la variété B69 566, en bas-fond humide, sont élevées, cette variété abandonne une part non négligeable de ses avantages du fait de fortes attaques de l'échaudure des feuilles qui lui font perdre au minimum 13 tonnes de canne à l'hectare sur cette pépinière.

Sans préjuger de la situation qui s'établira sur les repousses, il s'agit dès maintenant de ne pas diffuser des boutures malades issues de cette pépinière, ou d'en traiter les boutures. Pour établir de nouvelles pépinières, il serait tout indiqué d'utiliser des vitroplants de variétés tolérantes autant à l'échaudure des feuilles qu'aux champignons du sol du genre *Pythium* (HOUNTONDJI, 1987) ; d'autant plus que les symptômes visibles de l'échaudure des feuilles ne suffisent pas pour préjuger d'une forte implantation de cette maladie (LEOVILLE & COLENO, 1975). Malheureusement sa diffusion est déjà très importante en Guadeloupe (MONTILLET, 1986).

## REMERCIEMENTS

Nous remercions plus particulièrement MM. LECOMTE, JOSEPHINE et CHIPOTEL et Mme DRAGIN pour l'accueil qu'ils nous ont réservé et pour toute l'aide qu'ils nous ont apportée au cours de notre séjour à Marie-Galante.

---

## REFERENCES

- BERAMIS M., 1980 - *Résultats des essais d'inoculation des variétés de canne à sucre avec Xanthomonas albilineans, agent du leaf-scald de la canne à sucre*. INRA-CRAAG, Station de Phytopathologie, 5 p., 1 tab.
- BERAMIS M., 1982 - *Tableaux des résultats des essais de comportement de la résistance variétale au leaf-scald de la canne à sucre en Guadeloupe (1972-1982)*. INRA-CRAAG, Station de Phytopathologie, 4 p.
- COCHEREAU P. & JEAN-BART A., 1986 - *Essai d'évaluation de l'impact économique des foreurs de la canne à sucre sur le bassin cannier de Gardel (Guadeloupe)*. INRA-ORSTOM, multigr., Station de Zoologie du CRAAG, 16 p.
- GALICHET P., 1975 - *Equilibres observés entre les populations des tachinaires parasites du genre Diatraea en Guadeloupe (Antilles françaises)*. *Ann. Soc. Ent. Fr. (NS)*, 11 (4), 791-807.
- HOUNTONDJI A., 1987 - *Projet d'étude sur les problèmes racinaires de la canne à sucre en Guadeloupe*. INRA-CRAAG, Station de Pathologie Végétale, 6 p.
- LEOVILLE F. & COLENO A., 1975 - *Détection de Xanthomonas albilineans (Ashby) Dowson, agent de l'échaudure de la canne à sucre dans des boutures contaminées*. *Ann. Phytopathol.*, 8 (2), 233-236.
- MONTILLET J., 1986 - *Etude de l'échaudure des feuilles (causée par Xanthomonas albilineans (Ashby), Dowson, du charbon (dont l'agent causal est Ustilago scitaminea Sydow), de la rouille (provoqué par Puccinia melanocephala Sydow et d'un Thrips (Fulmekiola serrata Kobus) de la canne à sucre en Guadeloupe*. Diplôme d'Agronomie tropicale. CNEARC-ESAT Montpellier, 52 p.
- QUIOT J.B., 1969 - *La maladie de l'échaudure de la canne à sucre ou leafscald*. Station de Phytopathologie, CRAAG-INRA Guadeloupe, 14 p.
- ROTT Ph., 1984 - *Apport des cultures in vitro à l'étude de l'échaudure des feuilles de canne à sucre (Saccharum sp.) causée par Xanthomonas albilineans (Ashby) Dowson*. Thèse de Doctorat de 3<sup>e</sup> cycle. Univ. Paris-Sud, 185 p.
- RUINARD J., 1971 - *Nature and assessment of losses caused by sugarcane borers*. *Entomophaga* 16 (2), 175-183.