

AFPP – 23^e CONFÉRENCE DU COLUMA
JOURNÉES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
DIJON – 6, 7 et 8 DÉCEMBRE 2016

**LE DESHERBAGE MECANIQUE EN CULTURE DE CANNE A SUCRE :
EXEMPLES DE GUADELOUPE ET DE MARTINIQUE**

F. GROSSARD ¹, O. GROLLEAU ²

¹ CTCS-Guadeloupe, Providence Morne l'Épingle, BP 225, 97182 Abymes, fredy.grossard@ctcs-gp.fr

² CTCS Martinique, Station Petit-Morne, 97232 Le Lamentin, Martinique, ogrolleau@ctcs-martinique.org

RESUME

La production cannière fait partie des cultures majeures de Guadeloupe et de Martinique. La productivité des champs, fonction des conditions pédoclimatiques locales, est fortement dépendante de la maîtrise de l'enherbement. Le désherbage mécanisé existe sous sa forme la plus simple depuis des décennies. La baisse réclamée de l'usage des produits phytosanitaires dans le cadre du plan Ecophyto a impulsé le retour et la modernisation de ces modes de gestion des adventices.

Mots-clés : canne à sucre - enherbement – désherbage – mécanique.

ABSTRACT

THE MECHANICAL WEEDING IN SUGARCANE: EXAMPLE OF GUADELOUPE AND MARTINIQUE

The sugarcane production is among the major crops of Guadeloupe and Martinique. The productivity of fields depending on local soil and climatic conditions is highly dependent on weed control. The mechanized weeding exists in its simplest form for decades. The requested reduction in pesticide use in the Ecophyto has promoted the return and modernization of these weeds management.

Keywords: sugarcane – weed – weeding – mechanical.

INTRODUCTION

La canne à sucre est une culture importante dans les régions d'outre-mer que sont la Guadeloupe et la Martinique, mais reste une culture mineure au plan national (Grossard *et al.*, 2012). Avec respectivement 14 200 ha et 4 080 ha (Odeadom, 2012), cette culture joue un rôle primordial dans les deux régions, sur le plan économique et environnemental.

L'enherbement des parcelles impacte fortement le rendement et la richesse saccharine et donc le revenu du planteur. Comme sur de nombreuses autres cultures, la gestion de l'enherbement en canne à sucre repose principalement sur l'emploi de produits phytopharmaceutiques. Les évolutions réglementaires en la matière incitent à la réduction de l'emploi de ces produits et à la recherche de solutions alternatives dont le désherbage mécanique. Ce dernier est faiblement utilisé dans nos régions pour différentes raisons que sont le coût des outils, le coût des prestations, la disponibilité du prestataire, la disponibilité sur le marché d'outils spécifiques à la canne à sucre, etc.

La recherche-innovation sur des outils spécifiques tant au niveau français qu'au niveau européen n'existe pas, or, les particularités des sols et de la culture de canne à sucre imposent d'utiliser des outils adaptés.

L'acquisition des matériels de désherbage oblige donc de se tourner vers des pays producteurs de canne à sucre, de convaincre un fabricant français voire européen d'adapter un outil existant ou de construire au niveau local par les agriculteurs.

Dans ce contexte, peu d'outils sont disponibles en Guadeloupe et en Martinique mais dans ce document, nous tâcherons d'en faire l'inventaire et de noter leurs rôles dans le contrôle de l'enherbement.

MATERIEL ET METHODE

1. PARTICULARITE DES SOLS ET DU CLIMAT EN GUADELOUPE ET EN MARTINIQUE

Les sols

En Guadeloupe, les vertisols (bassins canniers du Nord et du Sud Grande-Terre, et de Marie-Galante) et les sols ferrallitiques (bassin cannier de Basse-Terre) constituent plus de 95% de la sole cannière. Des andosols et des sols bruns rouille, minoritaires, complètent ces deux types de sol.

En Martinique, la canne à sucre est cultivée sur 6 grands types de sol dont les caractéristiques sont décrites dans le tableau suivant :

Tableau I : Caractéristiques majeures des types de sols à la Martinique
Major characteristics of the soil types in Martinique

Types de sol	Proportions surface en canne %	Caractéristiques majeures
Sol peu évolué sur cendres	13	Sols sableux assez équilibrés. Riches en éléments grossiers de cendres et de ponces.
Andosols sans gibbsite sur cendres et ponces récentes	10	Sol peu évolués qui ont pour roche mère des cendres volcaniques.
Ferrisols	27	Sols argileux (50 à 60 % d'argile)
Sols ferrallitiques fortement	4	Sol argileux, présentant du fer de l'aluminium et de la silice libre dans le profil
Vertisols	29	Présence d'argile gonflante à 30 – 40 % Large fente de retrait en période de sécheresse
Alluvions continentales	17	Sols d'alluvions, argileux - Dans les régions sèches les alluvions peuvent être très lourdes et adhérentes souvent très voisines des vertisols.

Le climat

La variabilité spatiale et temporelle du régime des précipitations en Guadeloupe, imposée par la morphologie des îles, l'échelle et la fréquence des perturbations atmosphériques, constitue la principale particularité du climat tropical, humide et insulaire de la Guadeloupe et de la Martinique.

En Guadeloupe, le plateau calcaire de la Grande-Terre et les îles connaissent régulièrement de sévères sécheresses. Le relief perpendiculaire au flux des alizés de la Basse-Terre, régule le régime des pluies.

En Martinique, les pluies annuelles varient en moyenne entre 970 mm (Presqu'île de la Caravelle) et plus de 6 000 mm sur la montagne Pelée (1 397 m) et les hauteurs des pitons du Carbet (1 197 m pour le plus haut).

Les interventions au champ doivent tenir compte de la diversité des sols et de la variabilité du climat des îles. Les vertisols sont réputés comme des sols difficiles à travailler alors que les ferrisols sont très rocheux.

2 LA FLORE EN CULTURE DE CANNE A SUCRE EN GUADELOUPE ET MARTINIQUE

L'utilisation et le développement du désherbage mécanique impose de bien connaître la flore des mauvaises herbes présente dans la canne à sucre.

En Guadeloupe, à partir de 900 relevés phytoécologiques réalisés en 2006 et 2007 (Hatil *et al.*, 2008), nous avons identifié 108 espèces pour 31 familles botaniques, dont 5 regroupent à elles seules 55 % des espèces répertoriées: i) *Poaceae* (21 espèces) ; ii) *Fabaceae* (12 espèces) ; iii) *Euphorbiaceae* (9 espèces) ; iv) *Convolvulaceae* (8 espèces) ; v) *Asteraceae* (8 espèces).

Ces espèces ont été classées en fonction de leur fréquence et de leur abondance. Parmi les espèces majeures (Tableau II), *Rottboellia cochinchinensis* est présent dans tous les bassins canniers et à tous les stades de la canne à sucre. Avec *Panicum maximum*, elles sont rapidement contraignantes si elles ne sont pas maîtrisées en début de cycle.

Tableau II : Mauvaises herbes majeures présentes en Guadeloupe et Martinique
Significant weeds present in Guadeloupe and Martinique

Espèces	Guadeloupe*	Martinique**
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	++	++
<i>Panicum maximum</i>	++	++
<i>Cynodon dactylon</i>	++	++
<i>Echinochloa colona</i>	++	
<i>Cyperus rotundus et C. esculentus</i>	+	+
<i>Merremia aegyptia</i>	++	++
<i>Centrosema pubescens</i>	++	
<i>Centrosema virginianum</i>	++	
<i>Ipomoea nil</i>	+	++
<i>Ipomoea hederifolia</i>		++
<i>Ipomoea obscura</i>		++
<i>Momordica charantia</i>		++
<i>Rhynchosia minima</i>	++	
<i>Mucuna pruriens</i>	++	

++: Espèces agressives ou dont le développement est à surveiller

*: Hatil *et al.*, 2008 ; **: Jean-Baptiste et Mbolidi-Baron, 2009

En Martinique, 324 relevés phytoécologiques ont été réalisés en 2008 (Jean-Baptiste et Mbolidi-Baron, 2009) dans six zones agroécologiques : Centre, Centre Sud, Sud, Nord Atlantique, Nord Caraïbe Atlantique, Nord Caraïbe et à trois époques du cycle de la canne : i) après la coupe, ii) durant la repousse, iii) avant la récolte.

La flore adventice se compose de 85 espèces pour 28 familles botaniques, dont 6 à elles seules regroupent 40 % des espèces répertoriées: i) *Poaceae* (14 espèces) ; ii) *Fabaceae* (10 espèces) ; iii) *Euphorbiaceae* (8 espèces) ; iv) *Asteraceae* (5 espèces) ; v) *Convolvulaceae* (4 espèces).

3 LE PLAN ECOPHYTO POUR ACCOMPAGNER LE CHANGEMENT

Les plans Ecophyto I (2008) et II (2015) visent à réduire l'emploi des produits phytopharmaceutiques afin de limiter leurs impacts sur l'environnement. Pour se faire, plusieurs dispositions ont été mises en place notamment pour encourager le développement de techniques alternatives.

En Guadeloupe et en Martinique, certains agriculteurs ont investi dans des matériels de désherbage innovant mais également certaines structures financées dans le cadre du plan Ecophyto.

L'« effet » plan Ecophyto stimulera le développement de la mécanisation du désherbage sur les deux territoires.

RESULTATS

1 TECHNIQUES DE DESHERBAGE DE LA CANNE A SUCRE

La maîtrise de l'enherbement est obligatoire pour assurer le bon développement de la culture et en final le revenu de l'agriculteur (Grossard, 2004). Pour contrôler l'enherbement, les agriculteurs utilisent les techniques suivantes :

- le désherbage chimique,
- le désherbage mécanique,
- le désherbage manuel,
- le paillis,
- les cultures intercalaires.

Dans la pratique, on a pu constater que malgré cette diversité de solutions, le désherbage chimique est privilégié avec un IFT moyen de 1,69 (Agreste, 2014) en Guadeloupe et de 1,70 en 2015 chez les planteurs du réseau Ferme Dephy de la Martinique.

La pratique courante ou conventionnelle en Guadeloupe

préparation du sol	plantation	désherbage chimique de post-levée	désherbage mécanique	désherbage chimique de post-levée	désherbage des bordures (chimique ou mécanique)
		2,4-D + asulame	griffage	2,4-D	glyphosate ou débroussaillage

Après l'application des produits de post-levée, les agriculteurs font un griffage des inter-rangs, puis à nouveau une deuxième application de post-levée si nécessaire. Ils terminent par le désherbage des contours de la parcelle.

La pratique courante ou conventionnelle en Martinique

préparation du sol	plantation	désherbage chimique de pré-levée	désherbage mécanique	désherbage chimique de post-levée	désherbage des bordures (chimique ou mécanique)
		mésotrione isoxaflutole métribuzine S-métolachlore	bêchage ou griffage	2,4-D + asulame	glyphosate ou débroussaillage

En Martinique, l'utilisation des herbicides de pré-levée est plus courante qu'en Guadeloupe. Ce traitement de pré-levée peut être suivi d'un désherbage mécanique des inter-rangs réalisé avec des outils adaptés pour ne pas abimer les rangs de culture (rotobêche, outils à disques ou à dents). Enfin, un traitement de post-levée est positionné si besoin.

2 LE DESHERBAGE MECANIQUE EN CULTURE DE CANNE A SUCRE

Principe : Arracher ou sectionner les adventices qui se dessèchent sous l'effet de la chaleur (Bonin *et al.*, 2010).

Les principales contraintes

La canne à sucre est une culture haute cultivée en ligne, il est donc nécessaire d'avoir des outils adaptés pour assurer le contrôle de l'enherbement.

La hauteur du tracteur constitue aussi une contrainte dans l'utilisation de certains outils. Quand il est disponible, le tracteur enjambeur est utilisé car il permet de désherber mécaniquement sur des cannes âgées de 3 à 5 mois (environ 0,80 m à 1,10 m de hauteur de tiges hors feuilles).

La présence de paille après la récolte rend difficile certaines opérations mécaniques. Dans ce cas, il est nécessaire de prélever une certaine quantité de paille ou de n'utiliser les outils qu'après la dégradation de la paille. Cette contrainte a permis de lancer en Martinique la pratique de l'andainage de la paille sur la ligne de canne, l'inter-rang restant nu pour les opérations mécaniques.

L'efficacité du désherbage mécanique sur l'enherbement est très dépendante des conditions pédo-climatiques. Le type de sol et son état, les conditions climatiques, le type et le stade des adventices et la taille de la canne à sucre déterminent sa réussite.

Les solutions techniques existantes

Le désherbage mécanique recouvre un éventail de solutions techniques qui sont utilisées en fonction des bénéfices recherchés et des contraintes pédo-climatiques et culturales.

Le tableau suivant résume les solutions techniques qui existent dans les deux îles et les effets attendus sur les adventices.

Tableau III : Les solutions techniques
Technical solutions

Solutions techniques	Effets attendus sur les adventices
Griffage - binage	Destruction localisée des adventices
Buttage	Destruction localisée des adventices
Gyrobroyage	Destruction parties aériennes des adventices
Emiettage	Destruction localisée des adventices
Désherbinage	Destruction localisée des jeunes adventices
T.C.S (Technique Culturelle Simplifiée)	Ensemble de techniques visant aussi à limiter le développement de certaines adventices
Faux-semis mécanique	Destruction des jeunes adventices avant plantation

En dehors du labour qui est quasi systématique, parmi les solutions énumérées dans le tableau précédent, le griffage-binage et le buttage sont les plus utilisés.

3 RECAPITULATIF DES OUTILS DISPONIBLES

Le chisel et la bineuse ont été pendant longtemps les outils de désherbage les plus utilisés pour lutter contre les adventices en culture de canne à sucre. Les récentes acquisitions par des agriculteurs ou organismes de développement ont rajouté de la diversité, de l'innovation et de la technologie dans la panoplie des outils disponibles.

Le tableau ci-dessous, recense les outils identifiés en Guadeloupe et en Martinique.

Tableau IV : Outils de désherbage en culture de canne à sucre
Tools for weeding in sugarcane crop

Outils	Pour quoi ?	Modèle
Chisel	Griffage	Modèle poutre droite et en forme Π pour tracteur classique et tracteur enjambeur – 6 dents – 2 ½ rangs 2 passages par inter-rang
Bineuse	Binage	Pour tracteur classique et tracteur enjambeur
Bineuse, chisel et disques	Griffage, binage, buttage	Modèles adaptés pour tracteur

Outils	Pour quoi ?	Modèle
		enjambeur vigne autoporté
Rotavator ou houe rotative	Emiettement du sol	Pour micro-tracteur
Rotobêche	Travail superficiel du sol	Pour tracteur classique, enjambeur et micro-tracteur
Broyeur à fléaux	défrichage	Pour micro-tracteur
Butteuse	Buttage	Pour tracteur classique et tracteur enjambeur
Désherbineuse	Désherbinage	Modèle enjambeur et à poutre droite pour tracteur classique et tracteur enjambeur
Pulvériseur lourd et léger	Labour - faux semis mécanique	Pour tracteur classique
Débroussailleuse double rang	Débroussaillage	Pour tracteur classique et tracteur enjambeur
Cultivateur double TT	Griffage (et engrais)	Pour tracteur classique et tracteur enjambeur
Gyrobroyeur	gyrobroyage	Pour tracteur classique

En dehors des pulvérisateurs et du gyrobroyeur qui peuvent être employés pour des opérations de préparation des parcelles, les autres outils cités dans le tableau ne sont utilisés que dans l'inter-rang de la canne à sucre.

EVALUATION MULTICRITERES DES OUTILS UTILISES

L'évaluation multicritères des outils a été réalisée à partir de données d'essais réalisés en Guadeloupe et en Martinique et à défaut à dire d'experts.

Tableau V : Indicateurs multicritères
Multi-criteria indicators

Outils utilisés	Coût achat (€)	Débit chantier (ha/h)	Coût de revient (€/ha) – base 40 ha	Nombre de passage réalisé	Efficacité sur les adventices	Innovant ou pas
Chisel Traction : tracteur 90 CV	4 500	0,8	81	1	XXXX	Non
Bineuse Traction : tracteur 90 CV	4 500	0,8	81	1	XXXX	Non
Enjambeur vigne double rang Traction : autoporté 100 CV	75 000	0,8	116	1	XXXX	Oui
Rotavator ou houe rotative Traction : micro -tracteur 12 CV	2 400	0,3	112	2	XX	Oui
Rotobêche Traction : micro -tracteur 12 CV	2 400	0,3	112	1	XXXX	Oui
Broyeur à fléaux ou tondo broyeur Traction : micro -tracteur 12 CV	2 400	0,3	112	2	XXX	Oui

Outils utilisés	Coût achat (€)	Débit chantier (ha/h)	Coût de revient (€/ha) – base 40 ha	Nombre de passage réalisé	Efficacité sur les adventices	Innovant ou pas
Rotobèche Traction : tracteur 130 CV	5 000	0,64	125	1	XXXX	Oui
Butteuse Traction : tracteur 90 CV	4 500	0,8	81	1	XXXX	Non
Dés herbineuse enjambeur Traction : tracteur 90 CV	19 500	1,3	134	2	XXX	Oui
Dés herbineuse droite Traction : tracteur 90 CV	18 500	1,3	129	2	XXX	Oui
Débroussailleuse double rang bi-rotor Traction : tracteur 90 CV	12 000	0,64	125	2	XXX	Oui
Cultivateur double TT Traction : tracteur 130 CV	17 000	1,3	117	1	XXXX	Oui
Pulvérisateur Traction : tracteur 130 CV	15 000	0,6	170	2	XXXX	Non
Gyrobroyeur Traction : tracteur 90 CV	1 600	0,64	86	2	XXX	Non

XX : Efficacité moyenne – XXX : Efficacité bonne – XXXX : Efficacité très bonne

Parmi la liste des outils du tableau précédent, on en dénombre neuf innovants sur un total de 14. Innovant signifie simplement nouvelle technique. Certains producteurs canniers se sont lancés dans la micro-mécanisation en utilisant le rotavator, la rotobèche ou le tondo broyeur. Les acteurs de l'action Dephy-Expé de Guadeloupe se sont investis de cette thématique depuis 2012 dans le but de tester et de fournir des références pour le désherbage de la canne en employant des outils de la micro-mécanisation.

En Martinique, des outils de désherbage chimique et mécanique sont issus de la filière viticole. L'enjambeur est un exemple d'outil combiné (désherbage mécanique et chimique) doté d'une très grande polyvalence. Il est capable de biner, butter ou griffer.

Les dés herbineuses ont été acquises dans le cadre de l'action MAGECAF (Méthode Alternative de Gestion de l'Enherbement en Culture de Canne à sucre aux Antilles Françaises) du CTCS Guadeloupe. Trois campagnes d'essais ont été réalisées dans différentes situations pédologiques. Ce sont des outils combinés (désherbage mécanique et chimique) permettant de biner l'inter-rang et de traiter les lignes de canne. Ces outils sont dotés du système DPAE (Débit Proportionnel à l'Avancement Electronique) qui commande l'application herbicide.

La débroussailleuse bi-rotor est une nouveauté en soi ; elle permet de débroussailler deux inter-rangs complets à la fois. Elle permet en cas de mauvaise gestion de l'enherbement de limiter les pertes de rendement ou d'éviter de replanter la parcelle.

En Guadeloupe, les différents coûts de revient affichés dans le tableau ne sont pas forcément ceux qui sont pratiqués par les prestataires en travaux et services. Les prix sont « fixés » dans chaque bassin cannier.

Concernant les outils combinés, l'enjambeur vigne et les dés herbineuses, les coûts affichés dans le tableau ne prennent pas en compte le coût des produits chimiques.

L'efficacité des outils sur les adventices varie de moyenne à très bonne. En cas de repousse des adventices, une autre intervention est réalisée. Plusieurs choix s'opèrent alors :

- une autre intervention mécanique avec le même outil et le même tracteur,
- une autre intervention mécanique avec le même outil et un tracteur enjambeur,
- l'utilisation de la micro-mécanisation,
- le contrôle de l'enherbement par l'emploi de produit chimique.

Tous ces choix sont fortement dépendants de la disponibilité des outils et des prestataires.

DISCUSSION

La disponibilité des outils cités plus haut et, particulièrement, les plus innovants, reste limitée et leur utilisation est encore restreinte. Les outils innovants appartiennent à un petit nombre d'agriculteurs et de structures techniques comme le CTCS de la Guadeloupe. Toutefois, en Martinique, ils ont été acquis par des agriculteurs qui détiennent d'importantes surfaces en canne.

Toutefois, certains agriculteurs et prestataires qui proposent la micro-mécanisation sont de plus en plus sollicités. Ces outils (rotobêche et rotavator) rencontrent un succès grâce à leur flexibilité, car ils permettent d'intervenir jusqu'à la fermeture des inter-rangs par la canne. Les micro-tracteurs utilisés ont un empattement d'environ 1 m mais ne sont pas dotés d'une cabine fermée. C'est un point à améliorer, car certains agriculteurs voudraient traiter la ligne de canne, en même temps que le désherbage mécanique.

Les coûts des outils sont largement surélevés par rapport au prix de vente départ usine. Ils sont chargés de la taxe d'octroi de mer et des frais de transport qui représentent environ 20% du prix de vente. Cette charge due à l'éloignement limite le développement de cette pratique malgré des dispositions particulières (remboursement de taxes pour les agriculteurs par exemple).

Un essai de comparaison devra être mis en place pour mesurer dans les mêmes conditions d'utilisation le niveau d'efficacité de chacun des outils.

Enfin, le développement du désherbage mécanique en Guadeloupe et en Martinique n'est pas sans contraintes ou effets néfastes pour plusieurs raisons :

- la France n'étant pas un fabricant d'outils de désherbage spécifiques à la canne à sucre, il est nécessaire de se tourner vers certains pays comme l'Argentine et l'Australie, producteurs de canne à sucre qui conçoivent et proposent à l'exportation des outils de désherbage spécifiques. Une mise aux normes CE des outils reste toutefois obligatoire avant utilisation. Néanmoins, certains fabricants français acceptent de collaborer pour travailler sur l'adaptation ou la construction de prototypes. L'IRSTEA (Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture, ex CEMAGREF) devrait être un partenaire important pour la conception et la validation de nouveaux outils, capables de résister dans nos sols et de contrôler efficacement l'enherbement.
- le tassement du sol,
- excepté dans les cas où les outils sont combinés, l'augmentation de la fréquence des passages du tracteur s'accompagne d'une augmentation des émissions des gaz à effet de serre.

CONCLUSION

Grâce à l'investissement de certains agriculteurs et de certaines structures techniques, le parc de matériels de désherbage mécanique s'est diversifié et fourni. C'est encourageant, car disposer

d'outils adaptés pour le désherbage de la canne à sucre n'est pas chose facile et représente un investissement important. Cependant, tous les agriculteurs ne sont pas en mesure d'investir dans l'achat de matériels de désherbage, de même que certaines structures coopératives.

Pour ce qui concerne les structures techniques comme le CTCS Guadeloupe, l'investissement en matériels est limité et a pour principal objectif de les tester et de stimuler leur diffusion après validation.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les mémoires vivantes qui ont permis de réaliser ce texte.

Un remerciement particulier est adressé à P. Jean-Charles de la Chambre d'Agriculture de la Guadeloupe pour son appui dans l'évaluation des coûts de revient.

BIBLIOGRAPHIE

Agreste Primeur Guadeloupe n° 4 du 04 juin 2014 – Pratiques culturales sur la canne à sucre en 2011. Les traitements phytosanitaires sur la canne à sucre. Agreste – La statistique agricole

Bonin L., Deswartes J-C, Lieven J. Royer C., Muchembled C., Juillet-Août 2010. Quelle efficacité attendre du désherbage mécanique ? Perspectives Agricoles 369, 20-28.

Grossard F., 2004. Résultats d'essais pour homologation d'herbicides en canne à sucre en Guadeloupe. 19^{ème} conférence du Coloma. Journées internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes. AFPP Dijon (France) – 8, 9 et 10 décembre 2004. [cédérom]. AFPP Paris.

Grossard F., Marion D., Jean-Baptiste I., Grolleau O., Martin J., 2012. Situation phytosanitaire en culture de canne à sucre dans les Départements d'Outre-Mer (Guadeloupe – Martinique – Réunion) – Problématique du désherbage. CTCS Guadeloupe et Martinique, eRcane La Réunion et CIRAD, 35 pages.

Jean-Baptiste I., Mbolidi-Baron H., 2009. Caractérisation de la flore cannière en Martinique. Lamentin, CTCS-Martinique – Petit-Morne - 97232 Le Lamentin, Martinique

Hatil E., Mauranyapin JP., Marnotte P., 2008. Observations de l'enherbement en culture de canne à sucre en Guadeloupe, 4ème rencontre Internationale Francophone de ARTAS-AFCAS, Guadeloupe, France.

Site Internet

Odeadom : http://www.odeadom.fr/?page_id=28