



Guide de la fertilisation de la canne à sucre à La Réunion

Emilie Fillols
Pierre-François Chabalier



Guide de la fertilisation de la canne à sucre à La Réunion

Emilie Fillols

Pierre-François Chabalier

© CIRAD 2007

www.cirad.fr

www.cirad.fr/reunion

ISBN CIRAD : 978-2-87614-640-2

Dépôt légal avril 2007

Diffusion

Association réunionnaise pour le développement de la technologie agricole et sucrière (ARTAS)

c/o CERF (Centre d'essai de recherche et de formation de la canne et du sucre)

La Bretagne, BP 315, 97494 Sainte Clotilde Cedex, La Réunion, France

Téléphone : 02 62 94 81 50 - Télécopie : 02 62 94 81 59

Crédits photographies de couverture

(gauche) Trémie avec remplie de physiolith ® (droite) champ sillonné © Emilie Fillols, (haut) champs de cannes sur les haut de Bras-Panon © Blue room

Création graphique, conception maquette et mise en page

Blue room

22 rue Mazagran, 97400 Saint-Denis de La Réunion, La Réunion, France

contact@blueroom.fr

www.blueroom.fr

Impression

Scanner Imprimerie

71, boulevard du Chaudron, BP 90131, 97492 Sainte Clotilde Cedex, La Réunion, France



Champ de cannes © Cealus

La canne à sucre est un secteur clef de l'agriculture réunionnaise : occupant 26 000 hectares sur les 45 000 hectares cultivés, elle fait vivre environ 10 000 familles.

La canne joue également un rôle multifonctionnel qu'il faut préserver. Ce rôle couvre la production d'énergie, la production de coproduits, tels que les pailles pour l'élevage, l'impact favorable sur les paysages, le maintien des sols, et la valorisation de sous-produits organiques urbains et agricoles (comme les effluents d'élevage).

La filière canne à sucre voit s'ouvrir devant elle une période de stabilité réglementaire jusqu'en 2015, dont elle doit profiter pour consolider ses bases et accroître son efficacité, en particulier par le développement de l'irrigation et l'amélioration des techniques culturales.

L'augmentation de la productivité est un moyen essentiel pour maintenir cette filière. L'objectif fixé est la production de 2,5 millions de tonnes de canne par an (pour la période 2000 - 2006, la moyenne des productions annuelles est de 1 856 500 t de cannes). Pour cela, les rendements moyens actuels étant de l'ordre de 70 tonnes par hectare, il faudra atteindre, voire dépasser, 90 tonnes par hectare dans les prochaines années. La récupération de surfaces actuellement en friches participera à l'atteinte de cet objectif.

La fertilisation de la canne est encore mal maîtrisée et empirique. Elle ne tient pas suffisamment compte de la diversité des situations rencontrées. Le coût de la fertilisation reste encore faible dans les coûts de production (environ 10 % des charges variables), mais il risque de s'élever dans les prochaines années avec l'augmentation du coût relatif du pétrole et, donc, des engrais. En conséquence, la recherche de la meilleure efficacité de la fertilisation est une priorité.

La conduite de la fertilisation raisonnée s'est développée en métropole pour les grandes cultures à partir des années 1980. C'est un domaine complexe, dans lequel interviennent les données physiques et les données économiques. Les problèmes doivent être résolus selon les conditions imposées par le milieu physique tout en veillant à la conservation des patrimoines « sol, eau, air ».

La fertilisation raisonnée a pour but d'adapter les apports en éléments fertilisants aux besoins réels des cultures, en tenant compte des éléments déjà présents dans le sol. Les outils développés pour aider l'agriculteur sont par exemple :

- les analyses de sol, pour connaître les éléments fertilisants présents dans le sol ;
- des méthodes d'évaluation des besoins de la plante ;
- des analyses pour évaluer la nutrition de la plante, en vue de gérer d'éventuels apports complémentaires.

La fertilisation raisonnée est appliquée à la culture de canne à sucre à La Réunion en tenant compte le plus possible de la diversité des contextes pédoclimatiques de l'île et en essayant de rassembler toutes les informations disponibles, notamment en ce qui concerne la plante et les analyses de sol.

Le *Guide de la fertilisation de la canne à sucre à La Réunion* fait le point sur la fertilisation raisonnée et vise à répondre aux questions que se posent les agronomes et les agriculteurs sur la gestion des éléments minéraux à l'échelle de la parcelle, fondée sur un contrôle périodique de la fertilité des sols et sur le suivi des rendements. Une place importante a été accordée à l'exposé des phénomènes biologiques liés au sol et des phénomènes qui régissent les cycles d'absorption et de croissance de la canne. Des solutions techniques sont proposées en fonction des différentes zones climatiques et des différents systèmes de culture. Il reste aux agriculteurs et à leurs conseillers à tester ces propositions, à les adapter, et bien sûr à suivre l'évolution de leur production et de leur marge brute.

Jean-Yves Dupré
Chargé de mission d'appui à la filière canne à sucre au sein du ministère
de l'Agriculture et de la Pêche

Auteurs coordinateurs

Emilie Fillols, ingénieur développement, Centre technique interprofessionnel de la canne et du sucre (CTICS), La Réunion
Pierre-François Chabalière, chercheur, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), centre de La Réunion

Edition et maquette

Cécile Fovet-Rabot, éditrice scientifique au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), centre de Montpellier
Jean-Frédéric Bocquillon, free-lance designer, Blue room (www.blueroom.fr), La Réunion

Membres du Comité de rédaction

Clotilde Agathe, technicien machinisme, Chambre d'agriculture de La Réunion
Frédéric Aure, responsable de la cellule irrigation, Chambre d'agriculture de La Réunion
Gwen Bourgaut, coordinateur travaux, Centre technique interprofessionnel de la canne et du sucre (CTICS), La Réunion
Luco Catherine, technicien machinisme, Chambre d'agriculture de La Réunion
Pierre-François Chabalière, chercheur, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), centre de La Réunion
Alain Cornu, directeur technique, CANAVI Botanica, La Réunion
Bernard Deranchin, secrétaire permanent du comité de pilotage de la filière canne, Association réunionnaise pour le développement de la technologie agricole et sucrière (ARTAS)
Dany Deurveilher, technicien du programme mécanisation de la canne à sucre, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), centre de La Réunion
Emilie Fillols, ingénieur développement, Centre technique interprofessionnel de la canne et du sucre (CTICS), La Réunion
Cécile Fovet-Rabot, éditrice scientifique, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), centre de Montpellier
Christophe Gossard, responsable de l'unité canne à sucre, Chambre d'agriculture de La Réunion
Alain K'Bidy, technicien machinisme, Chambre d'agriculture de La Réunion
Pierre Langellier Bellevue, chercheur, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), centre de Montpellier
Pascal Marnotte, responsable de l'unité de recherche Systèmes canniers, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), centre de La Réunion
Jean-François Martiné, chercheur, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), centre de La Réunion
Dominique Olivier, responsable développement agricole, Sucrrière de La Réunion
Christophe Poser, chercheur, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), centre de La Réunion
Marc Thiery, responsable Pôle Canne Bois Rouge, Sucrerie de Bois Rouge, La Réunion
Audrey Thong Chane, sélectionneur, Centre d'essai de recherche et de formation de la canne et du sucre (CERF), La Réunion
Patrick Tiberghin, directeur de la Société industrielle engrais Réunion (SIER Engrais), La Réunion

Photographes

Emilie Fillols, ingénieur développement, Centre technique interprofessionnel de la canne et du sucre (CTICS), La Réunion
Pierre-François Chabalière, chercheur, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), La Réunion
Audrey Thong Chane, sélectionneur, Centre d'essai de recherche et de formation de la canne et du sucre (CERF), La Réunion
François-Louis Athénas, photographe, Centre d'études et de documentation du sucre (CEDUS), 30 rue de Lübeck, 75116 Paris, France
Virginie Van de Kerchove, responsable de la Mission de valorisation agricole des déchets, Chambre d'agriculture de La Réunion
Jean-Yves Gonthier, responsable Pôle Canne Tamarins, Sucrerie de Bois Rouge, La Réunion
Jean-Marc Grenier, photographe pour l'Association réunionnaise pour le développement de la technologie agricole et sucrière (ARTAS)

Sommaire

Introduction 9

Partie 1 11 La canne à sucre : botanique, cycle, récolte, nutrition

Généralités	12
Origine botanique et usages	12
Morphologie	12
Physiologie	13

Cycle de culture et stades végétatifs	16
Cycle de culture à La Réunion	16
Stades végétatifs	16
Récolte : rendement et résidus de culture	20
Rendements en canne	20
Estimation des résidus de culture	20

Nutrition de la canne à sucre	24
Absorption des éléments nutritifs par les racines	24
Composition chimique de la canne	26
Rôles de l'azote (N)	28
Rôles du phosphore (P)	32
Rôles du potassium (K)	32
Rôles du calcium (Ca)	32
Rôles du magnésium (Mg)	32

Diagnostic foliaire, outil de contrôle de la nutrition	33
Définition et usage	33
Echantillonnage	33
Grille d'interprétation	34

Partie 2 37 Les sols de La Réunion : caractéristiques, analyse de sol

Principales caractéristiques des sols réunionnais	38
Six grands types de sol	38
Caractéristiques communes des sols de La Réunion	40

L'analyse de sol, outil de pilotage de la fertilisation	42
Prélèvement de sol et fabrication de l'échantillon	42
Lecture de l'analyse de sol	45



Partie 3 51

Plan de fumure : Calcul et stratégie de fertilisation

Mise en œuvre de la fertilisation	52
Raisonnement général	52
Besoins de la canne à sucre et fertilisation conseillée	53
Gestion des principaux éléments : N, P, K, Ca, Mg	62
Fertilisation en azote	62
Fertilisation en phosphore	64
Fertilisation en potassium	65
Amendements en calcium et en magnésium	65
Adaptation du plan de fumure aux conditions locales	68
Réglementation relative aux plans de fumure	74
Principes généraux	74
Code de l'environnement pour la protection de la ressource en eau	74

Partie 4 77

Amendements et produits fertilisants disponibles à La Réunion

Amendements minéraux calciques et magnésiens	78
Les produits disponibles à La Réunion	80
Doses	80
Périodes et conditions d'épandage	80
Amendements et apports organiques	84
Choix des matières organiques	84
Doses pour un amendement organique	84
Doses pour une fertilisation organique	85
Périodes d'épandage des matières organiques	90
Epandage simultané d'engrais minéral et de matière organique	91
Cas particulier des sous-produits de la canne	92
Ecumes de sucrerie	92
Vinasses de distillerie	93
Cendres de bagasse	94
Engrais minéraux	98
Engrais simples et binaires	98
Engrais ternaires et bulks	103
Modalités d'épandage	106

Partie 5 109

Techniques et matériel d'épandage

Efficacité et qualité de l'épandage 110

Epandeur porté, type pendulaire à tube oscillant 112

Description 112

Réglages 114

Technique d'épandage 117

Epandeur porté, type centrifuge à disques 120

Description 120

Réglages 121

Epandeurs semi-portés 122

Description 122

Réglages 123

Récapitulation : épandeurs employés à La Réunion 126

Manutention des engrais solides 128

Partie 6 131

Fertigation

Introduction : définitions, avantages, contraintes 132

Calcul de la concentration de la solution dans l'eau d'irrigation 134

Calcul appliqué à un dilueur (ou fertiliseur) 134

Calcul appliqué à une pompe à injection 138

Autre technique de calcul : utilisation d'abaques 142

Explication de l'abaque I 142

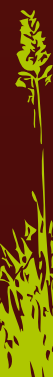
Explication de l'abaque II 142

Application à la fertigation avec un dilueur et avec une pompe à injection . . . 142

Facteurs chimiques d'obstruction des goutteurs 146

Causes chimiques 146

Conseils pour éviter les colmatages chimiques 146



Facteurs biologiques d'obstruction des goutteurs	150
Causes biologiques	150
Conseils pour éviter les colmatages biologiques	150
 Annexes : fiches mode d'emploi pour la fertigation avec une pompe à injection de type AMIAD®	 152
Fiche compte rendu agriculteur	152
Fiche technicien	154
 Glossaire	 156
Bibliographie	163



Pourquoi éditer le *Guide de la fertilisation de la canne à sucre* ?

De nombreux techniciens, spécialistes et chercheurs des différents organismes de la filière canne à sucre de La Réunion ont participé à la rédaction du *Guide de la fertilisation de la canne à sucre à La Réunion*. Ce guide rassemble les connaissances et les pratiques actuelles sur la fertilisation et les amendements organiques et minéraux en culture de canne à sucre à La Réunion. La diversité des membres du comité de rédaction a permis la réalisation d'un ouvrage original et polyvalent.

Ce guide est essentiellement destiné aux techniciens et aux professionnels agricoles de la filière canne. Les bases fondamentales théoriques y sont déclinées sous la forme d'exemples pratiques, rendant cet ouvrage proche d'un manuel technique très fonctionnel.

Les deux premières parties synthétisent les connaissances agronomiques actuelles sur la nutrition de la canne à sucre et sur les sols de La Réunion. La troisième partie donne la méthodologie pour raisonner la fertilisation de la canne à sucre, avec des calculs théoriques illustrés d'exemples. La quatrième partie décrit les différents engrais et amendements disponibles à La Réunion et indispensables à la fertilisation de la canne et à la préservation des sols. Les deux dernières parties comportent des indications précieuses pour les techniciens : la partie 5 est consacrée à la présentation du matériel d'épandage des engrais et des amendements et la partie 6 explique la fertigation.

Ce guide est un référentiel pour les professionnels qui travaillent sur le terrain en relation avec les agriculteurs. Il constitue une base commune pour tous les techniciens en matière de conseil en fertilisation, base indispensable pour que les messages techniques diffusés soient cohérents. Il est entendu que ce guide ne donne que des bases agronomiques fondamentales et des méthodes de travail illustrées d'exemples mais qu'il est du ressort des techniciens de les adapter aux particularités des exploitations.

Ce guide est également un support pour des formations agronomiques plus poussées à destination des techniciens.

La plupart des données de ce guide sont des données 2006 : certaines, comme les produits et matériels sur le marché ou les calculs économiques, peuvent bien sûr évoluer dans le temps.

