

Végéphy – 24^e CONFÉRENCE DU COLUMA
JOURNÉES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
ORLÉANS – 3, 4 et 5 DÉCEMBRE 2019

***CROTALARIA JUNCEA*, ASSOCIÉE À LA CANNE À SUCRE EN PREMIÈRE ANNÉE DE CONVERSION BIO
EN GUADELOUPE**

F. GROSSARD¹, C. BOC²

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

²CTCS-Guadeloupe, Providence Morne l'Épingle, BP 225, 97182 Abymes, christophe.boc@ctcs-gp.fr

RESUME

En Guadeloupe, les plantes de service sont très largement utilisées en cultures de banane et ont réussi à convaincre quelques exploitants en culture de canne à sucre comme pouvant être une solution de contrôle des adventices. De plus, les retraits de certaines substances actives et l'évolution des attentes de la société guadeloupéenne en matière sanitaire et environnementale bousculent les pratiques habituelles des agriculteurs. La production de canne à sucre sans pesticides voire sans intrants chimiques en est à son début. Ce nouveau système de production est accompagné en Guadeloupe par la mesure 11 du PRDG (programme de développement rural de la Guadeloupe). L'utilisation de la légumineuse *Crotalaria juncea* permet de contrôler l'enherbement, en sus de fournir d'autres services agro-systémiques. L'exploitation de la distillerie Bologne dispose d'une parcelle de canne en conversion biologique de 7 ha où *C. juncea* a été associée à une plantation de canne. Des points restent encore à maîtriser mais l'exploitant, relativement satisfait, est décidé à poursuivre dans cette voie.

Mots clés : canne à sucre – gestion des adventices – plante de service – *Crotalaria juncea* – agriculture biologique - Guadeloupe

SUMMARY

Weed management and other benefits of *Crotalaria Juncea* in novel organic sugarcane farming in Guadeloupe island.

In Guadeloupe island, cover-crops are widely used in banana crops and have succeeded in convincing some sugarcane growers as a weed control solution. Indeed, withdrawals of many herbicides and the evolution of the expectations of the Guadeloupian society in sanitary and environmental matters upset the usual practices of farmers. The production of sugar cane with no pesticides even no chemical inputs is at its beginning. This new farming system is accompanied in Guadeloupe by PDRG measures. The legume *Crotalaria juncea* can be used as a rapid cover-crop to control weeds, and in addition to provide others benefits (soil fertility and health, stalk borers regulation). At Bologne farm, *C. juncea* has just been intercropped with sugarcane planted in a 7 ha plot currently in conversion for organic farming. Some points have yet to be mastered but the farmer seems satisfied and determined to continue on this path.

Key words: sugarcane -weed management - cover-crop – *Crotalaria juncea* – organic farming – Guadeloupe island

INTRODUCTION

La gestion des adventices dans la culture de la canne à sucre est un vrai défi pour les producteurs et en particulier pour les producteurs de canne à sucre biologique, qui le plus souvent en sont réduits pour désherber à faire appel à la main d'œuvre. Ce qui rend difficile de développer cette filière sur des surfaces importantes.

Le développement de techniques innovantes non chimiques pour la maîtrise de l'enherbement en culture de canne à sucre en Guadeloupe devrait bénéficier à la filière biologique et ainsi permettre d'accompagner son développement. Les plantes de service sont parties prenantes de ces techniques innovantes en phase de test ou de vulgarisation chez certains producteurs. Parmi elles, une légumineuse à port érigé, *Crotalaria juncea*, qui semée à haute densité semble avoir la préférence des producteurs de banane et de canne à sucre.

La Distillerie Bologne située dans le sud de la Basse-Terre s'est engagée depuis quelques années déjà dans une démarche de gestion maîtrisée des herbicides et de façon générale vers une réduction globale de l'utilisation de produits phytosanitaires. En 2018, elle a décidé de se lancer dans la production de canne biologique et d'utiliser *C. juncea*, principalement dans le but de maîtriser les adventices mais aussi de fournir de l'azote au système.

Cette communication présente les premiers résultats de cette démarche pionnière d'introduction de *C. juncea* dans une parcelle de canne en transition biologique suivie par les agents du CTCS Guadeloupe.

CONTEXTE ECONOMIQUE

En Guadeloupe, la canne à sucre est la première production en surface ; la sole cannière couvre environ 43% des 30 000 ha de la SAU de l'île (AGRESTE, 2018). Elle tient une place importante dans les exploitations en tant que tête de rotation où elle concourt de façon stable au revenu de plusieurs milliers de familles, grâce à sa garantie d'écoulement, à son adaptabilité aux conditions climatiques (sécheresse et cyclone) et à son pouvoir assainissant et protecteur des sols.

La production est répartie en quatre bassins canniers, présentant une diversité de conditions écologiques et pédologiques avec une flore adventive variée. Les exploitations cannières sont de petite taille. Près de 55% d'entre elles ont moins de 2 ha et seulement 2% ont plus de 10 ha.

La culture de canne biologique en Guadeloupe est très récente et concerne environ à ce jour une 20^{aine} d'ha et une dizaine de producteurs installés sur la Grande-Terre et la Basse-Terre. Elle est dédiée à produire du sucre, du rhum ou des produits fermiers pour les marchés locaux (jus, cassonade, etc.). Le domaine de la Distillerie Bologne, qui exploite près de 150 ha, s'y intéresse aussi, avec 7 ha de canne actuellement en conversion biologique (parcelle Grande Savane).

CONTEXTE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

La production biologique en Guadeloupe connaît un fort engouement dans un contexte général de plus en plus prégnant de la part de la population pour consommer des aliments sains, produits sans intrants chimiques. En œuvre en Guadeloupe depuis 2009, le plan Ecophyto, qui permet d'amorcer des systèmes de production agro-écologiques, représente une étape intermédiaire entre la production conventionnelle et la production biologique.

Le développement de la filière biologique est accompagné par la mesure 11 du programme de développement rural de la Guadeloupe 2014-2020 (PDRG) et le programme national Ambition bio 2022. Le premier a pour objectif d'aider à la conversion et au maintien de l'agriculture biologique et le second de développer des modes de production plus respectueux de l'environnement et de préserver la biodiversité. Le programme est doté d'un axe spécial outre-mer pour encourager le développement de l'agriculture biologique, qui en 2016 représente en Guadeloupe 0,5% de la SAU (Programme ambition Bio-2022, 2018).

Ce taux devrait augmenter car la filière canne de Guadeloupe souhaite développer la production de sucre biologique pour le marché international en organisant un réseau de producteurs de canne biologique. Ce projet aura pour mérite d'encourager et de valoriser la production biologique jusqu'à présent orientée vers des produits mineurs consommés localement (jus, cassonade, canne de bouche). En outre, le « Rhum-bio » de Guadeloupe sera sur le marché prochainement grâce à des initiatives de distilleries comme celle de Bologne à Basse-Terre.

CONTEXTE DE BIODIVERSITE

Les cannes cultivées sur l'exploitation de Bologne sont envahies chaque année par un bioagresseur, le foreur de tiges *Diatraea saccharalis* L., qui cause des préjudices économiques importants (pertes en tonnage et en richesse en sucre). *D. saccharalis* peut être contrôlé par les prédateurs naturels *Lixophaga diatraea*, *Lydella minense*, *Parathesia claripalpis* et *Cotesia flavipes* s'ils sont présents dans l'environnement de l'exploitation. *Cotesia flavipes* (Cameron), guêpe parasitoïde importée en Guadeloupe dans les années 70 de la Barbade, est présente aujourd'hui en très faible quantité dans la région du sud Basse-Terre à cause des difficultés liées à son installation (Cochereau, 1990). Suite à une étude menée par la Fredon Martinique sur le site de Bologne à Basse-Terre, il a été proposé un certain nombre de mesures dont la plantation de plantes de service et la création d'une zone refuge pour les auxiliaires dont *C. flavipes*. Ainsi, *C. junccea* permettrait, en sus de contenir les adventices et de fixer de l'azote atmosphérique, de maintenir l'auxiliaire *C. flavipes* à proximité de la parcelle.

MATERIEL ET METHODE

A l'exploitation de Bologne, la parcelle Grande-Savane en conversion biologique a été choisie en raison de sa position (au vent) vis-à-vis des autres parcelles conventionnelles du domaine. La phase de conversion (C1) a débuté en novembre 2017 sur le précédent cultural cultivé avec la variété R579 majoritaire sur l'exploitation. Compte tenu de cet état de fait, la parcelle pour être maintenue en conversion bio devait être replantée avec une variété non cultivée sur l'exploitation. C'est ainsi qu'en août 2018, elle a été replantée avec la variété B80689 pour une période de conversion résiduelle de 2 années (C2 et C3).

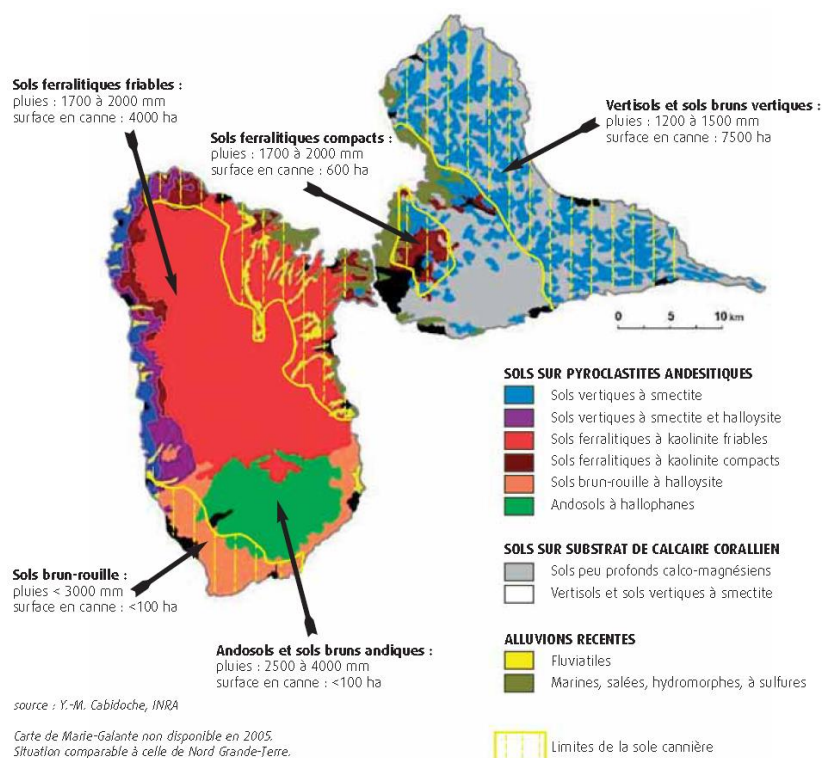
La parcelle bénéficie d'une proximité avec la route ce qui permet à l'agriculteur de la valoriser comme support d'acquisition de références au bénéfice du monde agricole local.

LE SOL ET LE CLIMAT DU SUD BASSE-TERRE

Les sols

En Guadeloupe, deux sols dominent, les vertisols et les sols ferralitiques. Ces sols constituent plus de 95% de la sole cannière (Figure 1). Dans le sud de la Basse-Terre, on retrouve majoritairement des andosols (sols peu évolués qui ont pour roche mère des cendres volcaniques) et des sols bruns rouille. La parcelle Grande-Savane est sur sol brun rouille.

Figure 1 : Carte des situations pédoclimatiques de la sole cannière de la Guadeloupe
Map of the pedoclimatic situations of the sugarcane in Guadeloupe



Source : Manuel technique de la canne à sucre du CTCS Guadeloupe, 2005

Les précipitations

D'une manière générale, la ressource en eau de la Guadeloupe connaît une répartition temporelle et spatiale plutôt bien marquée:

- une saison des pluies, l'hivernage, de juillet à novembre
- une saison sèche, le carême, de février à avril
- avec un temps variable en intersaisons (décembre à janvier et mai à juin)

La parcelle Grande Savane se trouve à 200 m d'altitude, dans le bassin de la côte sous le vent et bénéficie d'un régime pluviométrique de 1 300 à 1 500 mm/an, un chiffre relativement faible malgré sa proximité avec le volcan de la Soufrière qui enregistre entre 3 500 et 10 000 mm/an (Météo France Guadeloupe, 2014).

L'ensoleillement et les températures

La durée de l'ensoleillement varie peu en Guadeloupe mais suffisamment pour influencer certaines plantes utilisées comme plantes de service. Elle est en moyenne de 7,04 heures/jour de février à août et de 6.4 heures/jour de septembre à janvier. Au cours de l'année, les températures moyennes varient de 21 à 24°C pour les minimales et de 29 à 32°C pour les maximales (Météo France Guadeloupe, 2014).

LA FLORE DES PARCELLES DE CANNE A SUCRE EN GUADELOUPE

La flore adventice en canne à sucre se compose au minimum des 108 espèces recensées à ce jour appartenant à 31 familles botaniques (Hatil et *al.*, 2008).

Le tableau suivant relève les 15 espèces les plus fréquentes observées dans le cadre de l'épidémiosurveillance en culture de canne à sucre en 2018. Les espèces *Rottboellia cochinchinensis*, *Vigna vexillata*, *Mucuna pruriens* et *Cleome rutidosperma* sont les plus fréquentes (Amand et Boc, 2018).

Tableau I : Les 15 adventices les plus fréquentes en canne à sucre en Guadeloupe en 2018
The top 15 weeds in sugarcane in Guadeloupe

Espèces	Nom vernaculaire	Famille	Fréquence en %	Vivacité
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	herbe à riz	Poaceae	95%	++
<i>Vigna vexillata</i>	Pois-zombi	Fabaceae	55%	++
<i>Mucuna pruriens</i>	poil à gratter	Fabaceae	21%	++
<i>Cleome rutidosperma</i>	Kayan blan	Brassicaceae	17%	
<i>Panicum maximum</i>	herbe de Guinée	Poaceae	9%	++
<i>Ipomoea tiliacea</i>	Mangé lapen	Convolvulaceae	9%	++
<i>Merremia aegyptia</i>	pat chatou	Convolvulaceae	7%	++
<i>Amaranthus dubius</i>	Zépina peyi	Amaranthaceae	7%	
<i>Cleome viscosa</i>	Kaya jon	Brassicaceae	7%	
<i>Portulaca oleracea</i>	Pourpier	Portulacaceae	7%	
<i>Teramnus labialis</i>	Pwa fougou	Fabaceae	7%	++
<i>Vernonia cinerea</i>	Bouton blanc	Asteracea	7%	
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Gwo malonmé	Euphorbiaceae	6%	
<i>Brachiaria mutica</i>	Zèb para	Poaceae	5%	++
<i>Leucaena leucocephala</i>	Tamaren bata	Fabaceae	5%	

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

Source : BSV Guadeloupe – Canne-à-sucre – Bilan 2018

Peu de connaissances sont disponibles sur la gestion des adventices en production de canne biologique du fait du faible nombre de producteurs et de l'absence de travaux de recherche. Les pratiques sont très différentes d'un producteur à un autre. Les espèces lianescentes trouvent comme tuteur la canne et deviennent en absence d'intervention un vrai problème pour le maintien de la parcelle. Le recours aux interventions manuelles est *a priori* très important pour limiter le développement des adventices.

OBJECTIFS DES PLANTES DE SERVICE

Les plantes de service sont utilisées pour rendre des services agro-écologiques dans un système de culture. Leur utilisation est très développée en Guadeloupe dans la filière banane. Outre leur contribution au contrôle des adventices, elles peuvent contribuer à la gestion d'autres bio-agresseurs aériens ou telluriques et à l'amélioration des sols et de la nutrition des cultures. Les espèces testées par les CTCS de Guadeloupe et de Martinique sont majoritairement non lianescentes de façon à éviter qu'elles surciment la canne à sucre (Tableau 2).

Tableau II : Liste des espèces utilisables en canne à sucre en Guadeloupe
List of species used in sugarcane in Guadeloupe

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Densité de semis (kg/ha) ¹	Capacité à contrôler les adventices ¹
<i>Canavalia ensiformis</i>	Pois sabre	30	75%
<i>Cajanus cajan</i>	Pois d'Angole	12 à 20	100%
<i>Crotalaria juncea</i>	Gran sonnèt	25	80%
<i>Crotalaria spectabilis</i>	Sonnèt	20 à 25	75%
<i>Stylosanthes guianensis</i>	Stylo ou luzerne tropicale	6 à 8	65%
<i>Vigna unguiculata</i> ²	Niébé	15 à 20	75%

1 : A titre indicatif, d'après les tests CTCS Guadeloupe et Martinique- 2 : Nota : il existe des variétés grimpantes

Les bénéfices attendus

En canne, nous recherchons surtout à :

- contenir la pression des adventices par un couvert végétal dans l'interrang,
- limiter l'érosion des parcelles,
- diminuer la quantité d'herbicide appliquée sur les parcelles,
- apporter de l'azote d'origine atmosphérique (légumineuses),
- restituer la phytomasse pour apporter de la matière organique.

Dans la culture de la canne, les plantes que nous recherchons doivent réunir les critères suivants :

- espèce locale de préférence,
- d'implantation facile en plantation de la culture et en repousse de la canne (rejets),
- couvrant rapidement l'interrang,
- faible compétition avec la canne,
- disparition spontanée sous le couvert de canne ou facilité de destruction mécanique,
- caractère non invasif,
- semences commercialisées localement et facilement disponibles.

CROTALARIA JUNCEA ASSOCIEE A LA PLANTATION DE CANNE SUR LA PARCELLE GRANDE-SAVANE

Les espèces du genre *Crotalaria* sont des légumineuses généralement non grimpantes originaires d'Asie. La durée de leur cycle, variable, est fonction de la longueur du jour et des conditions climatiques. Introduites depuis longtemps, elles sont à présent naturalisées en Guadeloupe et font partie de la biodiversité locale. Cependant, les semences sont importées du Brésil ou d'Australie par absence de production locale.

Le tableau suivant présente l'itinéraire technique qui a été appliqué sur la parcelle Grande-Savane, avec les imbrications canne et crotalaire au niveau des rangs et des interrangs.

Tableau III : L'itinéraire technique appliqué pour la plantation de la canne et le semis de la crotalaire sur la parcelle Grande-Savane (7 ha), exploitation Bologne, Guadeloupe.
Implementation of the association sugarcane – *Crotalaria juncea* in Grande-Savane plot (7 ha) at Bologne farm, Guadeloupe.

Opération	Date	Observation
Epandage de cendres de bagasse	Du 01 juin au 13 août 2018	
Labour au pulvérisateur lourd à 20 à 30 cm de profondeur	Du 1 ^{er} au 17 août 2018	2 passages croisés à 15 jours d'intervalle
Sillonnage à 15 cm de profondeur	Du 23 août au 04 septembre 2018	1m80 d'intervalle entre les sillons
Plantation de la canne à sucre	Du 24 août au 10 septembre 2018	Variété B80689, 8 tonnes/ha
Recouvrement des cannes	Du 24 août au 10 septembre 2018	Mécanique avec finition manuelle
Désherbage manuel	Du 22 août 2018 au 30 janvier 2019	24 journées au total
Épierrage	Du 15 octobre au 27 novembre 2018	Ramassage manuel et évacuation mécanique
Sarclage mécanique au rotavator	Du 22 au 30 octobre 2018	Dans les interrangs (largeur des outils : 1m
Apport de fertilisant Bactériosol concentré UAB	25 et 26 octobre 2018	250 kg/ha, application mécanique en side-dressing le long des rangs
Semis de <i>C. juncea</i> - Densité : 25 kg/ha	Du 29 octobre au 15 novembre 2018	Micro-tracteur + semoir polyvalent avec herse rotative de 1m20 de largeur. Largeur de semis : 0,9 m.
Gyrobroyage bordure parcelle	10 octobre 2018 au 27 février 2019	
Fauchage <i>C. juncea</i>	16 au 26 mars 2019 (sénescence)	Coupe manuelle au coutelas
Récolte de la canne	13 et 15 juillet 2019	Coupe mécanique

La crotalaire a été semée dans les interrangs à partir de fin octobre 2018, soit environ deux mois après le début des plantations de la canne et un mois après sa levée. Le semis a été fait avec un semoir polyvalent avec DPAE (débit proportionnel à l'avancement de l'équipement) de 1m de large doté de 4 sorties avec chacune un étaleur. La largeur de semis représente environ 50% de la surface des interrangs (1,80m). Avec une densité de 25 kg de semences/ha, le semoir libère environ 28 graines /mètre linéaire /sortie (le poids de 1000 graines est de 40g (Gervais, 2015).

EVALUATION DU RECOUVREMENT DU SOL PAR LA CROTALAIRE

La dynamique de recouvrement du sol par la crotalaire et sa participation au contrôle des adventices a été observée à 4 périodes de la croissance du couvert de *C. juncea*. Un pourcentage de recouvrement global a été visuellement attribué à partir de 5 points fixes d'observation. Des observations phénologiques qualitatives sur la croissance et le développement de la canne et de la crotalaire ont également été effectuées.

RESULTATS

GESTION DES ADVENTICES

Les adventices avaient commencé à lever dans la canne bien avant le semis de la crotalaire jusqu'à atteindre un recouvrement global de 90% dans les interrangs peu avant le semis de la crotalaire. Les adventices les plus couvrantes étaient *Euphorbia hirta*, *Cleome rutidosperma*, *Rottboellia cochinchinensis*, *Echinochloa colona*, *Merremia aegyptia* et *Vigna vexillata* : elles ont été détruites par un passage de la herse rotative puis un passage du rotavator.

Après le semis de la crotalaire, le désherbage s'est focalisé sur les rangs de canne où il avait débuté dès après la plantation de la canne, avec en gros les mêmes espèces en jeu : désherbage manuel sur les rangs de canne et de part et d'autre des rangs, en plusieurs passages d'août 2018 à janvier 2019 par les ouvriers de l'exploitation.

La levée de la crotalaire, très rapide, a présenté quelques irrégularités par endroits. Cela a favorisé la réapparition d'adventices au niveau des trouées. Leur développement a été limité car elles ont été rapidement supplantées par la croissance de la crotalaire alentour, à l'exception de certaines espèces particulièrement tenaces comme *Rottboellia cochinchinensis*, *Merremia aegyptia* et *Vigna vexillata* qui ont été extirpées manuellement.

DYNAMIQUE DE RECOUVREMENT DU SOL PAR LA CROTALAIRE

Favorisées par des conditions climatiques optimales et une bonne pluviométrie, les crotalaires des premiers semis ont eu une croissance remarquable : 40 à 60 cm de hauteur début floraison 25 jours après semis, alors que les feuilles de canne les plus hautes culminaient à presque 1 m de hauteur. Le feuillage des cannes a toujours dépassé en hauteur les couverts de crotalaire qui ont occupé tout l'interrang, jusqu'à leur rabattage manuel quatre à cinq mois après le semis, donc six à sept mois après la plantation des cannes. Cette cohabitation prolongée s'est ressentie sur la canne qui a accusé un net retard de croissance (observation non mesurée).

On a constaté que le recouvrement du sol par le couvert de la crotalaire a augmenté pendant 3 mois puis a décliné avec l'entrée en sénescence (Tableau 4). Celle-ci démarre avec la fin de la croissance en hauteur et la chute des premières feuilles, alors que des ramifications basales ont encore des velléités de croissance contrariées par l'auto-concurrence du peuplement très dense.

C. juncea en occupant l'interrang pendant 4 à 5 mois a permis de limiter les interventions de désherbage mécaniques et manuelles dans l'interrang, qui sans cela auraient sans aucun doute été plus importantes et plus coûteuses. Les observations réalisées sur la parcelle confirment qu'elle peut effectivement contribuer à la maîtrise de l'enherbement de l'interrang avec un bon niveau d'efficacité en année de plantation, et sans doute un bon arrière-effet nettoyant en repousse.

Tableau IV : Evolution du recouvrement du sol dans les interrangs de canne à sucre. Parcelle Grande-Savane, exploitation Bologne, Guadeloupe
Soil coverage in the interrows of sugarcane. Grande-Savane, Bologne farm, Guadeloupe.

Canne à sucre (hauteur feuillage)	Périodes d'observations de <i>C. juncea</i>	% de recouvrement de <i>C. juncea</i>	Plantes couvrantes
50 - 70 cm	Avant semis	<90%	<i>Euphorbia hirta</i> , <i>Cleome rutidosperma</i> , <i>Rottboellia cochinchinensis</i> , <i>Echinochloa colona</i> , <i>Merremia aegyptia</i> et <i>Vigna vexillata</i>
50 - 80 cm	Pendant semis	<0%	-
100 - 120 cm	10 jours après semis	25%	<i>Crotalaria juncea</i>
Début tallage 110 – 150 cm	1 mois après semis	75%	<i>Crotalaria juncea</i> <i>Rottboellia cochinchinensis</i> , <i>Merremia aegyptia</i> et <i>Vigna vexillata</i>
130 – 170 cm	2 mois après semis	90%	<i>Crotalaria juncea</i>
140 – 190 cm	3 mois après semis	70%	<i>Crotalaria juncea</i>

Coût des interventions

Les charges opérationnelles en culture biologique sont souvent plus élevées qu'en production conventionnelle, notamment en période de conversion. L'entretien des rangs de canne nécessite une attention soutenue, en particulier pour extraire les adventices lianescentes. La main d'œuvre tient donc une place importante, notamment en grandes parcelles (> 1 ha) où contrairement aux petites parcelles, il faut recourir à de la main d'œuvre salariée (Tableau 5).

Tableau V : Coûts des interventions sur la parcelle
Cost of interventions on the plot

Opération	Nombre de journées de travail	Coût (€) pour 7 ha	Coût (€)/ha	En % sur le coût total
Epandage de cendres de bagasse	10	664	95	
Labour	nc	1961	280	
Sillonage	5	378	54	
Achat boutures canne (9-10 t/ha)	-	3451	493	
Plantation manuelle canne	51	3291	470	
Recouvrement mécanique	3.5	244	35	
Recouvrement manuel	12	492	70	
Epierrage	32	2130	304	
Total préparation du sol et plantation canne à amortir sur 5 ans = A	113.5	12611	1801	
Annuité A/5 = B		2522	360	11%
Fertilisation Bactériosol UAB	-	6590	942	27.7%
Epandage mécanique fertilisant	2	151	22	0.7%
Total fertilisation = C	2	6741	964	28.4%
Sarclage mécanique	10.5	743	106	3%
Désherbage manuel	96	5891	842	24.7%
Gyroboyage bordure	4	282	40	1.2%
Total désherbage = D	110.5	6916	988	29%
Achat semences	-	1134	162	4.8%
Semis <i>C. juncea</i> (main d'œuvre)	5	378	54	1.6%
Semis mécanique coût outil	-	3393	485	14.2%
Fauchage <i>C. juncea</i>	39	2738	391	11.5%
Total installation plante de service = E	44	7643	1092	32%
Pour mémoire, total A+C+D+E	270	33911	4845	
Total B+C+D+E		23822	3404	100%

En tenant compte de l'amortissement des opérations de préparation de sol et de la plantation, le désherbage (manuel et mécanique) a représenté 29% du total des charges opérationnelles avec 32% pour la plante de service. Le contrôle de l'enherbement au sens large (désherbage (D) et plante de service (E) a donc représenté 61% du total des charges opérationnelles. Le coût du désherbage est environ 20% plus élevé par rapport à un système de production conventionnelle (830€/ha). De même, en incluant les plantes de service ce taux bondit à 150% (Données SICA, 2019).

Fixation de l'azote atmosphérique

C. juncea a produit une biomasse riche en azote (issu de l'azote du sol et de l'azote atmosphérique) qui a été restituée au sol après son rabattage à 4-5 mois. La biomasse produite a été estimée à 2.5 t MS/ha grâce à des échantillons prélevés sur la parcelle. D'après la littérature, le taux d'azote dans la biomasse aérienne varie de 2 à 3,1% en fonction de la saison (Almeida Leal *et al.*, 2012). A 2,5%, on obtient, 63 unités d'azote, soit environ la moitié des apports annuels nécessaires pour un rendement de 80 à 100 t/ha de canne. Cependant, nous manquons de connaissance sur la dynamique de recyclage de cet azote et sa disponibilité pour la canne, qu'il convient d'apprécier dans la durée (culture pérenne).

Action mécanique du système racinaire sur le sol

Le système racinaire de *C. juncea* favorise l'aération du sol et la création de galeries pour la macrofaune du sol. Cela a pu être constaté lors de l'observation d'une fosse pédologique réalisée sur la parcelle le 28 juin 2018 par un expert.

Action sur la biodiversité

C. juncea a contribué à augmenter la biodiversité de l'entomofaune sur l'exploitation ou plus précisément sur la parcelle car le planteur a pu observer de la floraison à l'entrée en sénescence, la présence d'abeilles, de bourdons et bien d'autres insectes. Il n'a pas été observé la présence précoce du foreur de tiges *D. saccharalis* sur les tiges de canne. Cela sous-entend que l'auxiliaire a peut-être pu trouver un habitat pour se maintenir à proximité de la parcelle (hypothèse à vérifier).

DISCUSSION

La crotalaire *C. juncea* a été semée dans l'interrang de la canne à sucre deux mois après la plantation. L'interrang a été voulu large pour faciliter le passage des outils de micro-mécanisation mais aussi faciliter les interventions manuelles grâce aux deux corridors restant entre chaque bande de crotalaire et les deux rangs de canne qui l'encadrent. Cependant, quand la canne est jeune, ces corridors laissent de la place au développement des adventices le long des rangs de canne.

L'intervalle plantation – semis (66 jours en moyenne) a sans doute été trop long car avec des conditions de pluviométrie favorables il a permis un fort développement des adventices dans les interrangs et a causé *in fine* une augmentation du coût du désherbage. On aurait pu penser que la canne aurait tiré un avantage définitif de ce délai, alors qu'à l'inverse, on a observé ultérieurement un ralentissement de l'emprise de la canne dont la cohabitation avec la crotalaire a sans doute trop duré (4 à 5 mois). La cause de ce ralentissement est peut-être également liée à un manque d'azote : rappelons que la canne n'a reçu que 250 kg/ha de Bactériosol (formulation granulée appliquée en side-dressing à la levée des cannes). En réponse à ces interrogations et dans le cadre d'une production biologique, il semble qu'il faille mieux prendre en compte la fertilisation starter de la canne, voire la technique de plantation (transplantation de plants racinés pour placer la canne en position de départ plus avantageuse par rapport aux adventices et à la crotalaire).

Le rabattage tardif de *C. juncea* n'était donc pas un bon choix car, elle est rentrée en compétition avec les jeunes talles de canne pour la lumière d'autant plus que la parcelle n'a pas reçu de fertilisants classiques compte tenu de son positionnement en bio. Un rabattage mécanique plus précoce avec un rouleau faca adapté (étroit) aurait sans doute eu pour avantage de permettre une restitution plus rapide de l'azote mobilisé sans pénaliser la croissance de la canne, quitte si besoin à faire passer des micro-outils de désherbage pour maintenir les interrangs propres.

Ce choix reposait sans doute aussi sur un possible réensemencement naturel de la parcelle après la première coupe réalisée précocement en juillet 2019. Chose vérifiée, car à la fin du mois d'août, les levées de graines de *C. juncea* étaient importantes et assez homogènes, laissant filtrer quelques adventices qui devront être gérées manuellement ou mécaniquement. Il faudra explorer la possibilité de les tolérer en repousse de la canne (rejetons) comme population résiduelle non concurrentielle mais suffisante pour favoriser les ennemis naturels du foreur de la canne, par exemple au niveau des corridors le long des interrangs gérés mécaniquement.

La valorisation possible de cette production à la fin de la période de conversion (fabrication de rhum commercialisé avec le label bio) permettra d'absorber une partie des charges supplémentaires engendrées sur la parcelle en comparaison à un système de production conventionnelle.

CONCLUSION

L'inclusion de *C. juncea* dans le cycle de la canne à sucre biologique permet de limiter l'enherbement en année de plantation, avec sans doute un arrière-effet nettoyant en repousse, dans un contexte de raréfaction de la main d'œuvre. *C. juncea* permet aussi de retrouver un certain équilibre écologique grâce à son rôle d'hébergeur d'auxiliaires.

Il est toutefois nécessaire de bien maîtriser cette crotalaria à croissance rapide en année de plantation pour éviter de pénaliser le rendement de la canne à sucre dans un contexte de diminution ou de suppression totale des intrants chimiques. En repousse, il faudrait voir si elle peut continuer à maîtriser l'enherbement des interrangs et ainsi continuer d'héberger des auxiliaires.

Nous devons encore poursuivre les travaux qui nous permettent de progresser sur l'itinéraire technique avec un meilleur positionnement de *C. juncea* (semis – rabattage) afin de placer la canne et les repousses successives dans les meilleures conditions possibles pour leur croissance, avec une pression d'adventices amoindrie et si possible des auxiliaires favorisés.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier toutes les personnes qui ont permis de réaliser ce travail en particulier le personnel de la distillerie Bologne et les relecteurs de cet article, en particulier José Martin / Cirad.

BIBLIOGRAPHIE

Agreste Guadeloupe, 2018. Mémento de la statistique agricole – Edition 2018 – Novembre 2018.

Almeida Leal M. A. *et al.*, 2012. Desempenho de crotalaria cultivada em diferentes épocas de semeadura e de corte – Revue Ceres, Viçosa – Volume 59 n°3 – p. 386-391.

Cochereau P., 1990. Installation en Guadeloupe de *Cotesia favipes* (Hymenoptera : Braconidae), un parasite larvaire du foreur de la canne à sucre *Diatraea saccharalis* L. (Lepidoptera : Crambidae) - Les Colloques n°58 – INRA – Station de zoologie et lutte biologique – Pointe-à-Pitre.

Gervais L., 2015. Petit guide pratique des couverts végétaux. Piste pour le choix et la conduite d'une couverture végétale compagne ou en rotation – IT² - Bois rouge – 97224 Ducos - 71 pages

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.

Manuel technique de la canne à sucre de la Guadeloupe – 2005. CTICS Guadeloupe – Morne l'Épingle, Providence, Les Abymes, 94 pages.

Météo France Guadeloupe, 2014. Le climat en Guadeloupe.

Programme ambition Bio-2022, 2018. Plan d'actions des acteurs de l'agriculture et de l'alimentation en France – Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation – Juin 2018.

Programme de développement rural de Guadeloupe (PDRG) 2014-2020, 2014. Région Guadeloupe.

SICA, 2019. Coût de l'entretien de la canne à l'hectare.