

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

**ADJUVANTS ET EFFICACITE D'UN HERBICIDE DE POSTLEVÉE EN CANNE À SUCRE À LA
REUNION**

J.J. ESTHER ⁽¹⁾, D. MARION ⁽²⁾, P. MARNOTTE ⁽³⁾

⁽¹⁾ eRcane, l'Etang-Salé, La Réunion, esther@ercane.re

⁽²⁾ CIRAD, URSCA/eRcane, Saint-Denis, La Réunion, marion@ercane.re

⁽³⁾ CIRAD, AïDA La Réunion, pascal.marnotte@cirad.fr

RÉSUMÉ

Le retrait de l'asulame pour le désherbage en postlevée de la canne à sucre rend difficile la gestion des populations de graminées. Les applications en traitement dirigé de rattrapage avec des herbicides non sélectifs sont également compromises par le retrait du glufosinate et celui programmé du glyphosate. A la suite d'essais conduits précédemment, un herbicide non sélectif de la canne à sucre à base de mésotrione + nicosulfuron 75+ 30 g/l a été homologué pour des applications de postlevée en dirigé dans l'interrang de la canne à 0,75 l/ha répétable une fois. L'emploi de deux adjuvants a été testé en 2014 et en 2018 dans trois essais sur des flores composées de graminées et de dicotylédones. Cette adjonction améliore sensiblement le niveau d'efficacité du traitement. En outre ces essais confirment l'importance du respect du stade de développement des graminées lors de l'application de cet herbicide.

Mots-clés : canne à sucre – graminées – herbicide de postlevée – mésotrione + nicosulfuron – adjuvants

ABSTRACT

The withdrawal of asulam for post-emergence weed control in sugarcane crop fields complicates control of grassy weeds. Late directed sprays are also jeopardized by the withdrawal of glufosinate and the programmed withdrawal of glyphosate. Based on previous trials, the mesotrione + nicosulfuron combination, 75 + 30 g/l, has been approved for interrow directed sprays in sugarcane fields at 0.75 l/ha repeatable once. Adjuvants were tested in 2014 and 2018 in three trials on mixed grass and broadleaf weed communities. These adjuvants markedly improved the treatment efficacy. For this combination of active ingredients, the trials also confirmed the importance of applying treatments at the correct growth stage of the grasses.

Keywords: sugarcane – grasses – post-emergence herbicide – mesotrione + nicosulfuron – adjuvants

INTRODUCTION

La Réunion, département français du Sud-Ouest de l'Océan Indien, est une île au climat tropical. Son histoire est fortement liée à celle de la culture de la canne à sucre qui s'est imposée au milieu du 19^{ème} siècle après que d'autres cultures tel que le poivrier, le cotonnier ou le caféier se soient succédées. Aujourd'hui, la canne reste le pilier de l'agriculture réunionnaise en occupant 57 % de la surface agricole utile (SAU) soit près de 24 000 hectares, cultivés par environ 3 000 planteurs (Agreste N°101, septembre 2016).

Les conditions de culture en zone tropicale, chaudes et humides, sont très favorables au développement des mauvaises herbes. Parmi cette flore très diversifiée, trois espèces de graminées sont considérées comme majeures en culture de canne à sucre à La Réunion. Ces espèces, qui peuvent atteindre une taille de plusieurs mètres, concurrencent gravement la canne à sucre :

- *Rottboellia cochinchinensis*, la fataque duvet ;
- *Panicum maximum*, la fataque ;
- *Sorghum arundinaceum*, le maïs cafre.

De ces trois graminées, deux sont couramment citées comme problématiques par les planteurs de canne à sucre, bien que des herbicides de prélevée soient disponibles pour les maîtriser, la pendiméthaline pour *Rottboellia cochinchinensis*, l'isoxaflutole pour *Panicum maximum*. Quant à la troisième espèce, *Sorghum arundinaceum*, rencontrée moins fréquemment, elle est souvent gérée par des interventions manuelles, une opération difficile et pénible. Cependant, malgré une application du traitement de prélevée en temps voulu, de nouvelles levées peuvent toujours se produire, ces trois graminées venant alors en concurrence directe avec la culture. Des levées de graminées qui peuvent-être dues :

- à des individus ayant échappé aux traitements de prélevée (trop forte pression de la population de départ) ;
- à une mauvaise réalisation du traitement de la part du planteur (mauvaise qualité de l'épandage, stade d'intervention trop tardif) ;
- ou encore aux aléas climatiques (fortes pluies en saison cyclonique).

La problématique graminée s'est accentuée suite au retrait de l'asulame fin 2012 (Martin *et al.*, 2013). Cet herbicide, sélectif de la canne à sucre, était le seul graminicide de postlevée homologué pour lutter contre les graminées. A ce jour, aucune autre substance active autorisée ne présente des caractéristiques similaires d'efficacité et de sélectivité pour cet usage.

En 2014, un herbicide de postlevée à base de mésotrione + nicosulfuron (ELUMIS de Syngenta), a été homologué en canne à sucre (cf. tableau 1). Cet herbicide, non sélectif de la culture, s'emploie à la dose de 0,75 l/ha de produit commercial, soit la moitié de la dose homologuée en maïs. En contrepartie, deux applications à cette demi-dose sont possibles au cours du même cycle cultural (Antoir *et al.*, 2016). La phytotoxicité du nicosulfuron pour la canne contraint à traiter en application dirigée sur les interrangs, en évitant d'atteindre le feuillage de la canne. L'enherbement des rangs de canne doit donc être géré par un arrachage manuel (Agreste N°101, septembre 2016).

A la dose maximale autorisée d'emploi de ce produit (0,75 l/ha), une maîtrise satisfaisante de la flore des graminées n'est cependant pas garantie. Trois essais ont été menés à La Réunion de 2014 à 2018 afin de vérifier si l'ajout d'adjuvants améliore son niveau d'efficacité. Le choix des adjuvants s'est porté sur une combinaison de deux produits :

- l'un à base de sulfate d'ammonium (ACTIMUM d'Agridyne), appelé dans la suite du texte adjuvant 1 ;
- l'autre est une huile à base de polymère d'amine grasse / polysorbate 20 (SURF 2000 de Jouffray Drillaud), appelé dans la suite du texte adjuvant 2.

L'adjuvant 1 a déjà démontré son intérêt, lorsqu'il est combiné à une huile avec des herbicides antigraminées composés de substances actives du groupe des sulfonilurées (source : ARVALIS).

MATERIEL ET METHODE

HERBICIDES UTILISES ET MODALITES ETUDIEES

L'herbicide de postlevée avec adjuvant 1 et adjuvant 2 en une combinaison unique est comparé à l'herbicide de postlevée seul (cf. tableau I), soit deux modalités.

Tableau I : Herbicides et adjuvants testés
Herbicides and adjuvants tested

Produit	Substance active	Teneur g/l	Dose homologuée l/ha	Formulation	Dose testée l/ha
herbicide post	mésotrione + nicosulfuron	75 + 30	0,75	SC	0,75
adjuvant 1	sulfate d'ammonium	460	2,16	SL	2,16 (1)
adjuvant 2	polymère d'amine grasse / polysorbate 20	500 + 500	0,216	EC	0,216 (2)

(1) Sur la base 1 l/hl - (2) Sur la base de 0,1 l/hl

L'herbicide est testé à la dose homologuée. Les 2 modalités testées, avec ou sans adjuvants, présentent un IFT de 1, les adjuvants n'étant pas comptabilisés dans le calcul de l'IFT.

LES SITES D'IMPLANTATION DES ESSAIS

Les trois essais d'efficacité ont été implantés chez des planteurs, couvrant deux situations pédoclimatiques de culture de la canne bien distinctes (cf. tableau II) :

- le premier en 2014 sur la commune de Bras-Panon dans l'Est de l'île, zone naturellement bien arrosée ;
- les deux autres en 2018, respectivement sur les communes de Saint-Louis et de Saint-Pierre dans le sud de l'île, zone peu arrosée, avec irrigation d'appoint.

Deux grands types de sols ont été rencontrés, sur ces essais installés à faible altitude (Tableau II).

Tableau II : Caractéristiques des sites des essais
Trial site characteristics

Site	Année	Altitude (m)	Pluie (mm/an)	Saison	Irrigation	Type de sol
Bras-Panon	2014	130	4 725	chaude	non	andique perhydraté
Saint-Louis	2018	60	685	froide	goutte à goutte	brun
Saint-Pierre	2018	45	940	froide	aspersion	brun

• Conditions d'implantation des essais

Les essais ont été installés en année de plantation de la canne, sur des parcelles préparées par les planteurs : dessouchage de la culture du cycle précédent, labour, sillonnage, fertilisation et plantation de la canne. Lors du choix du site, l'assurance a été prise que tous les travaux conduits en amont des traitements herbicides testés étaient uniformes dans toute la zone d'essai (de 1 080 m² à 1 440 m² par un essai).

Les traitements ont été appliqués au stade optimal des mauvaises herbes, 4 à 6 feuilles, excepté pour l'essai de 2018 à Saint-Louis. Dans cet essai, les traitements ont été délibérément pulvérisés à un stade plus tardif (dit post-tardif par la suite), afin de voir si l'addition d'adjuvants pouvait retarder le moment du traitement par rapport au stade de développement des mauvaises herbes. Quant à la

canne à sucre, elle avait un stade moyen de développement de 3 à 6 feuilles pour les deux premiers essais et commençait à former ses tiges pour l'essai en post-tardif de 2018 de Saint-Louis.

DISPOSITIF

Les essais ont été conduits selon la méthode CEB n°74, « Méthode d'étude en plein champ de l'efficacité pratique des herbicides destinés au désherbage de la canne à sucre » (Marnotte, 2001).

Chaque parcelle élémentaire traitée :

- était bordée d'une parcelle témoin non traitée (témoins adjacents partagés) ;
- se composait de deux rangs de canne espacés de 1,5 m et de 12 m de longueur de 12 m ; seul l'interrang central a été traité.

Les parcelles témoin étaient de dimensions identiques à celles traitées.

L'essai de 2014 comportait trois répétitions et les essais de 2018 quatre.

APPLICATION DES TRAITEMENTS

Les traitements ont été réalisés avec un pulvérisateur destiné à l'expérimentation, à pression constante, équipé d'une rampe à déport latéral adaptée pour traiter en dirigé sur les interrangs. Il était étalonné pour un débit de 216 l/ha.

OBSERVATION DU RECOUVREMENT DES TEMOINS ET NOTATION D'EFFICACITE DES TRAITEMENTS

Les observations de recouvrement des témoins et les notations d'efficacité des traitements ont été effectuées, en moyenne, tous les sept jours à dater de l'application des traitements, cette dernière ayant été précédée d'une première observation de l'enherbement afin d'identifier les espèces présentes et leur contribution au recouvrement des parcelles.

La notation de l'efficacité des herbicides a été faite en comparant le recouvrement des mauvaises herbes sur la parcelle traitée à celui de la parcelle témoin adjacent, globalement toutes espèces confondues et séparément pour toute espèce ayant atteint un recouvrement au moins égal à 7 %.

RESULTATS ET DISCUSSION

Pour chacun des essais, l'analyse de l'efficacité des traitements concerne les observations faites à la date du maximum d'efficacité de la modalité la plus efficace :

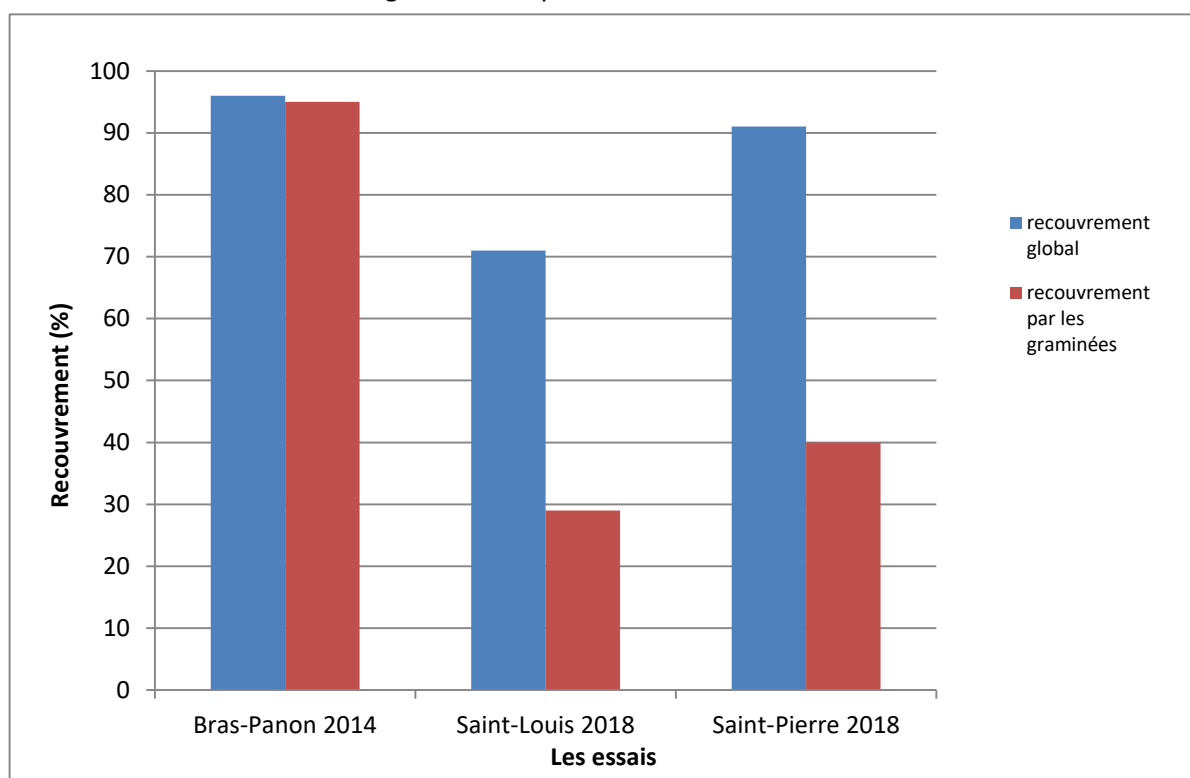
- à 41 JAT (Jours Après Traitement) pour l'essai de Bras-Panon en 2014 ;
- à 35 JAT pour l'essai conduit à Saint-Louis en 2018 ;
- et à 27 JAT pour celui de Saint-Pierre en 2018.

NIVEAU DE RECOUVREMENT DES TEMOINS ADJACENTS

Le recouvrement des témoins a varié, selon les essais (cf. figure 1) :

- de 71 à 96 % pour la flore globale ;
- et 29 à 95% pour les graminées

Figure 1 : Recouvrement des témoins pour chaque essai à la date d'analyse des résultats
Final weed coverage in control plots



ESPECES RETENUES POUR L'ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DES TRAITEMENTS

L'efficacité des deux modalités testées a été évaluée sur huit graminées, celles pour lesquelles le recouvrement dans les témoins adjacents était au moins égal à 7 % (cf. tableau III). Aucune graminée ne s'est retrouvée dans deux essais à la fois.

Tableau III : Niveau de recouvrement moyen des parcelles témoins par les graminées retenues pour l'évaluation de l'efficacité
Grassy weed species selected for the efficacy evaluation and coverage in the control plots

Code OEPP	Nom latin	Nom d'usage	Famille	Recouvrement (%)
essai de 2014 à Bras-Panon en postlevée				
ROOEX	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	fataque duvet	Poaceae	78
CYNDA	<i>Cynodon dactylon</i>	chiendent fil de fer	Poaceae	11
ELEIN	<i>Eleusine indica</i>	gros chiendent	Poaceae	7
essai de 2018 à Saint-Louis en postlevée tardive				
BRASS	<i>Brachiaria sp.</i>	brachiaria	Poaceae	25
essai de 2018 à Saint-Pierre en postlevée				
DTTEA	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	chiendent patte poule	Poaceae	15
DIGHO	<i>Digitaria horizontalis</i>	digitaire	Poaceae	12
PANMA	<i>Panicum maximum</i>	fataque	Poaceae	10
SORVE	<i>Sorghum arundinaceum</i>	maïs cafre	Poaceae	8

Parmi ces huit graminées, *Rottboellia cochinchinensis*, dominante dans l'essai de Bras-Panon 2014 est une espèce mentionnée comme problématique dans les trois DOM produisant de la canne, Martinique et Guadeloupe et La Réunion (Grossard *et al.*, 2013). *Panicum maximum*, autre espèce majeure notamment à La Réunion, était présente dans l'essai de 2018 à Saint-Pierre.

EFFICACITE DES TRAITEMENTS

Deux espèces, *Sorghum arundinaceum*, et *Dactyloctenium aegyptium*, ont été bien maîtrisées par le traitement à base de mésotrione + nicosulfuron. Avec des efficacités de l'herbicide seul supérieures à 85 % l'ajout des mouillants au traitement de base n'a pas apporté d'amélioration sensible sur ces deux espèces (cf. tableaux IV & V).

Si *Rottboellia cochinchinensis* a été déjà relativement bien maîtrisée par l'association mésotrione + nicosulfuron, dans l'essai de Bras-Panon, 83 % d'efficacité, les deux adjuvants ont porté cette efficacité à 90 %, soit + 7 points, en faisant un traitement d'intérêt pour les planteurs, s'il est appliqué à un stade jeune de la mauvaise herbe (4 à 5 feuilles) (cf. tableaux IV & V).

Digitaria horizontalis, *Panicum maximum* n'ont été que moyennement maîtrisés, efficacité légèrement inférieure à 70 %, celle-ci a été légèrement améliorée par les adjuvants, respectivement de + 13 et + 6 %, demeurant insuffisante (cf. tableaux IV & V).

Sur *Brachiaria sp.*, l'efficacité des deux traitements testés, bien inférieure à 50 %, pourrait être due à leur application tardive ce qui conduit à nuancer notre évaluation pour cette espèce et nécessiterait la conduite d'un essai complémentaire à un stade plus jeune de la mauvaise herbe (cf. tableaux IV & V).

Deux espèces, *Cynodon dactylon*, *Eleusine indica* n'ont pas été maîtrisées par l'association à base de mésotrione + nicosulfuron, en présence ou non d'adjuvant (cf. tableaux IV & V).

Tableau IV : Notes d'efficacité selon les modalités (%)

Efficiency notes according to treatments (%)

Essai	Genre-espèce	mésotrione + nicosulfuron	mésotrione + nicosulfuron + Adjuvants	Gain d'efficacité avec les adjuvants
(Bras-Panon) postlevée	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	83	90	7
(Bras-Panon) postlevée	<i>Cynodon dactylon</i>	1	1	0
(Bras-Panon) postlevée	<i>Eleusine indica</i>	1	1	0
(St-Louis) Post tardif	<i>Brachiaria sp.</i>	17	35	18
(St-Pierre) Postlevée	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	87	89	2
(St-Pierre) postlevée	<i>Digitaria horizontalis</i>	55	68	13
(St-Pierre) postlevée	<i>Panicum maximum</i>	68	74	6
(St-Pierre) postlevée	<i>Sorghum arundinaceum</i>	93	95	2

Tableau V : Niveau d'efficacité des modalités testées
Level of effectiveness of treatments

Genre-espèce	Stade	mésotrione + nicosulfuron	(mésotrione + nicosulfuron) + (adjuvant 1 + adjuvant 2)
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	postlevée	XXX	XXXX
<i>Cynodon dactylon</i>	postlevée	0	0
<i>Eleusine indica</i>	postlevée	0	0
<i>Brachiaria sp.</i>	post tardif	0	X
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	postlevée	XXXX	XXXX
<i>Digitaria horizontalis</i>	postlevée	XX	XX
<i>Panicum maximum</i>	postlevée	XX	XXX
<i>Sorghum arundinaceum</i>	postlevée	XXXXXX	XXXXXX

Niveau des efficacités :

XXXXX : 93 à 100 %	XXXX : 85 à 92 %
XX : 50 à 69 %	XXX : 70 à 84 %
X : 30 à 49 %	0 : 1 à 29 %

CONCLUSION

A la suite du retrait de l'asulame, la seule solution de postlevée actuellement disponible en France en culture de canne à sucre pour lutter contre les graminées, repose sur un herbicide associant mésotrione et nicosulfuron à 75 + 30 g/l. Par campagne, deux applications de cet herbicide, homologué sur canne à la dose de 0,75 l/ha sont possibles, mais employé seul, son efficacité reste insuffisante. En lui ajoutant deux adjuvants, cette efficacité s'est légèrement améliorée sur plusieurs espèces, comme *Digitaria horizontalis*, *Panicum maximum*. Sur *Rottboellia cochinchinensis*, les adjuvants en font un traitement d'intérêt pour les planteurs, quand il est appliqué à un stade précoce de la mauvaise herbe, au plus tard 4 à 5 feuilles. Sur *Sorghum arundinaceum* une très bonne efficacité a d'emblée été obtenue. D'autres pistes doivent être explorées pour essayer de maîtriser les graminées en postlevée avec de l'Elumis. Parmi celles-ci, travailler sur les possibilités d'appliquer d'emblée une dose supérieure à 0,75 l/ha au lieu d'avoir à répéter cette application avec une dose identique. Des tests d'autres graminicides sont aussi à rechercher, et les méthodes alternatives à explorer.

REMERCIEMENTS

Cette Action a été pilotée par le ministère chargé de l'agriculture de l'agroalimentaire et de la forêt, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, sur les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

BIBLIOGRAPHIE

AFPP/CEB, Méthode d'étude en plein champ de l'efficacité pratique des herbicides destinés au désherbage de la canne à sucre, 3^{ème} édition 2015. 14 p.

Agreste N° 101, septembre 2016. Les pratiques de désherbage de la canne à sucre à La Réunion. Résultats de l'enquête statistique réalisée en 2014 sur les pratiques culturales de la canne à sucre à La Réunion. 16 p. <http://www.daf974.agriculture.gouv.fr/>.

Antoir J., Goebel FR., Le Bellec F., Esther JJ., Maillary L., Mansuy A., Marion D., Marnotte P., Martin J., Rossollin G., Vincenot D., 2016. Les bonnes pratiques de désherbage de la canne à sucre - Ile de La Réunion. Chambre d'agriculture de La Réunion, 86 p. ISBN : 978-2-87614-713-3. http://cultures-tropicales.ecophytopic.fr/sites/default/files/actualites_doc/GUIDE%20CANNE%20%28c%29.pdf.

Grossard F., Marion D., Grolleau O., 2013. Point sur la maîtrise de l'enherbement par voie chimique de la canne à sucre dans les départements d'Outre-Mer (Guadeloupe-Martinique-Réunion). 11 p. <http://coatis.rita-dom.fr/>.

Marnotte P., 2001. Méthode d'étude en plein champ de l'efficacité pratique des herbicides destinés au désherbage de la canne à sucre. Méthode 74, 1^{ère} édition : 1979, 2^{ème} édition : 2001, 3^{ème} édition 2015. 14 p.

Martin J., Grossard F., Marnotte P., Grolleau O., Esther J.J., 2013. Le chassé-croisé des retraits-homologation d'herbicides canne à sucre. 22^{ème} Conférence du Columa, Dijon, 10-12 décembre 2013. 10 p. <http://agritrop.cirad.fr/572459/>.