



## PROJET TERO – PREMIERS RESULTATS

Jean Paillat<sup>1</sup>, Amélie Février<sup>1</sup>, Daniel Marion<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> eRcane, 29 rue d'Emmerez de Charmoy 97490 Sainte-Clotilde, Ile de La Réunion, France

<sup>2</sup> Cirad, UR Aïda, Avenue Agropolis, 34098 Montpellier Cedex 5 France

<sup>3</sup> Cirad, UR Aïda, Station de La Bretagne, 40 Chemin grand canal, CS 12014, 97743 Saint-Denis Cedex 9, Ile de La Réunion, France

### Introduction :

Initié en 2014, le Projet TERO a pour objectif le calcul des coefficients apparents d'utilisation (CAU)<sup>1</sup> pour l'azote et des coefficients d'équivalence à l'urée (CE-N)<sup>1</sup> de plusieurs mafor (matières fertilisantes d'origine résiduaire) produites sur l'île de La Réunion. Ces coefficients sont obtenus pour une culture de canne à sucre dans quatre contextes pédoclimatiques de l'île. Couramment évaluée en canne à sucre pour de l'engrais minéral<sup>2,3,4</sup> y compris à La Réunion<sup>5</sup>, l'efficacité de l'azote des mafor est relativement peu documentée en contexte tropical et pour cette culture<sup>6</sup>. A ce jour, les agriculteurs réunionnais et les techniciens disposent de valeurs obtenues en métropole « adaptées » à dire d'experts<sup>7</sup>. Or cette efficacité revêt un caractère local fort, légitimant un dispositif expérimental<sup>6,8</sup>. Ici sont présentés les CAU obtenus sur le site de La Mare après deux années de mesures.

### Matériel et méthode :

Les essais du projet TERO sont basés sur le raisonnement de la courbe de réponse à l'azote, appliqué sous forme d'urée. Quatre sites d'essai seront à terme installés dans des zones de production cannière aux conditions pédoclimatiques contrastées. Le site de La Mare, dont les premiers résultats sont discutés ici, comprend 72 parcelles élémentaires réparties en trois blocs. Ces blocs sont disposés selon le gradient azoté obtenu à partir de l'analyse des 15 premiers centimètres de sol prélevé l'année de l'implantation. Ainsi le bloc 1 correspond aux teneurs les plus faibles, le bloc 2 aux teneurs médianes et le bloc 3 aux teneurs les plus élevées. Chaque bloc intègre 24 traitements : 7 traitements minéraux et 17 organiques. Les traitements minéraux correspondent à 5 doses croissantes d'urée (0 %, 0,5 %, 0,75 %, 0,9 % et 1,5 % des besoins azotés). Ces besoins sont déterminés au moyen du logiciel Serdaf®, développé localement par le Cirad. Les traitements 0 % et 0,9 % sont doublés avec ou sans apport de paille, résidus de culture (10 à 20 t·ha<sup>-1</sup> de MS). Les traitements organiques concernent six mafor : le lisier de porcs (LP), la litière de poulets de chair (LV), l'engrais organique de Camp Pierrrot (CP) (mélange pré-composté de fientes de poules pondeuses, de litière de poulets de chair et de phase solide de lisier de porcs), les boues de station d'épuration granulées chaulées (BS), les écumes de sucrerie (Ecum) et le compost de déchets verts (CDV), toutes appliquées à des doses et des fréquences variables (Tableau 1). La canne à sucre est une plante semi-pérenne, repoussant après chaque coupe. Seule précédée d'un travail du sol, l'année de plantation se distingue des années en repousse. Ce cycle de canne est prévu pour durer 7 ans. Les mafor et 50 % de la dose d'urée sont enfouies lors de la plantation, puis épandues en surface lors des repousses, l'enfouissement étant à ce jour techniquement impossible avec la culture en place. A chaque récolte, tous les 12 mois, le poids de la plante entière est estimé à l'aide d'un peson hydraulique, la teneur en matière sèche déterminée à 105 °C et la teneur en azote totale évaluée (méthode Kjeldhal).

### Résultats discutés :

Deux courbes de réponses à l'urée ont été produites à La Mare (Cf. Poster). Bien que de forme atypique (sigmoïde), elles montrent une réponse cohérente d'une année sur l'autre. La différence évidente d'absorption d'azote entre elles, est expliquée par l'enfouissement d'une partie de l'urée, la première année. Par ailleurs, le niveau d'absorption basal (0 % d'azote) est plus élevé la première année que la seconde, probablement en raison du labour réalisé avant l'installation de la culture, favorisant la minéralisation de la matière organique stockée lors du cycle précédent. Pour ces raisons, les CAU de l'urée sont sensiblement différents entre les deux années, respectivement égaux à 0,35 et 0,24. Il est à noter que ce sont des valeurs faibles en comparaison à celles obtenues en conditions tempérées sur d'autres cultures.

Pour quatre des six mafor étudiées, le CAU est plus fort avec des doses d'apport plus faible, supposant un effet dose, que l'on sait improbable (Tableau 1). Ce résultat est attribué au calcul des doses d'apport :

$$\text{Equation 1 : } D_{\text{mafor}} = \text{BesN} / ([N]_{\text{mafor}} * \text{CE-N}_{\text{mafor}}) ;$$

avec  $D_{mafor}$  : dose de mafor en ( $t \cdot ha^{-1}$ ),  $BesN$  : le besoin en N déterminé par l'analyse de sol Serdaf® ( $kg \cdot ha^{-1}$ ),  $[N]_{mafor}$  : la teneur en azote total de la mafor ( $kg \cdot t^{-1}$ ) et  $CE-N_{mafor}$  le coefficient d'équivalence engrais de la mafor<sup>7</sup>.

L'hypothèse est que les CE-N sont sous-évalués ce qui mécaniquement augmente la dose d'apport et diminue le CAU. Ainsi, les doses les plus faibles auraient atteint des niveaux d'absorption maximaux et donc les doses les plus fortes ne font qu'ajouter de l'azote non absorbé. Le CAU s'en trouve donc diminué. Cette hypothèse est corroborée par des CAU engrais faibles.

Tableau 1 : Modalités et CAU en 2015 et 2016

Mafor	Libellé	Pourcentage des besoins azotés apportés (%)	Fréquence d'apport	Année d'apport	CAU 2015	CAU 2016
Boues de station d'épuration granulées chaulées	BS1	75	Biennal	2014	0,12	0,05
	BS2	37,5	Biennal	2014	0,08	0,00
	BS3	Dose fixe à 75 % des besoins de la première année	Annuel	2014, 2015	-	0,14
Compost de déchets verts	CDV1	75	Triennal	2014	0,06	0,03
	CDV2	37,5	Triennal	2014	0,04	0,00
	CDV3	Dose fixe à 75 % des besoins de la première année	Annuel	2014, 2015	-	0,04
Engrais organique de Camp Pierrot	CP1	75	Biennal	2014	0,13	0,00
	CP2	37,5	Biennal	2014	0,20	0,00
	CP3	Dose fixe à 75 % des besoins de la première année	Annuel	2014, 2015	-	0,16
Ecumes de sucrerie	Ecum1	75	Triennal	2014	0,07	0,00
	Ecum2	37,5	Triennal	2014	0,13	0,08
	Ecum3	Dose fixe à 75 % des besoins de la première année	Annuel	2014, 2015	-	0,07
Lisier de porcs	LP1	75	Annuel	2014, 2015	0,14	0,12
	LP2	37,5	Annuel	2014, 2015	0,40	0,10
Litière de volailles	LV1	75	Biennal	2014	0,14	0,00
	LV2	37,5	Biennal	2014	0,21	0,01
	LV3	Dose fixe à 75 % des besoins de la première année	Annuel	2014, 2015	-	0,10

### Conclusion :

L'efficacité de l'urée en culture de canne à sucre est faible par rapport à celle observée sur grande culture en conditions tempérées. Les valeurs obtenues interrogent aussi sur la pertinence de ce type d'engrais dans les conditions réunionnaises. Les premiers résultats de CAU des mafor doivent être complétés au long cours pour observer une tendance. A ce jour, ils ne sont utilisés qu'à la réévaluation des doses d'apports pour la poursuite de l'essai.

### Référence :

1. Réseau PRO, 2015. Guide méthodologique Réseau PRO Mise en place d'un essai au champ pour l'évaluation agronomique, environnementale et sanitaire d'une Produit Résiduaire Organique, Paris.
2. Bell, M.J., 2014. A review of nitrogen use efficiency in sugarcane,
3. Meyer, J.H. & Wood, R.A., 1994. Nitrogen management of sugar cane in South-Africa. Proc Aust Soc Sugar Cane Technol.
4. Vallis, I. & Keating, B.A., 1994. Uptake and loss of fertiliser and soil nitrogen in sugarcane crops. Proc Aust Soc Sugar Cane Technol, pp.105–113.
5. Dadant R., 1975. IRAT, douze ans de recherches agronomiques à La Réunion. IRAT.
6. Paillat, J., 2012. Etude des effets directs et des arrières effets de plusieurs matières organiques sur la fertilisation de la canne à sucre. Proposition d'une expérimentation multi- localisée à long terme sur l'île de La Réunion., Angers.
7. Chabalière, P.-F., van de Kerchove, V. & Saint Macary, H., 2006. Guide de la fertilisation organique à la Réunion Cirad & CA974, eds., Sainte-Clotilde, La Réunion: ARTAS, CERF.
8. Collin, F., 2012. Modélisation du coefficient apparent d'utilisation de l'azote issu d'un engrais minéral apporté sur blé tendre d'hiver, Rennes.