



CIRAD Réunion
 40 ch Grand Canal - CS12014
 97743 St-Denis cedex 9
 Tel : 0262 52 80 19
 Fax : 0262 52 80 01

Le 29/01/2021 à 9:07:01

Diagnostic de l'échantillon 151805 par Matthieu BRAVIN

Bulletin d'analyse de sol

Référence Client: 190843040

Localisation	Lieu de prélèvement	ST-PIERRE MAHAVEL LES HTS
	Latitude, Longitude	7648178, 341997
	N° îlot	
Echantillon	Type de sol	Brun andique
	Réf. Cirad	2019-0242-151805
Données Cultures	Type de Culture	Canne à sucre
	Surface (ha)	1
	Irrigation	Aspersion
	Rendements (t/ha)	Potentiel: 130, Espéré: 120
	Type de coupe	Coupe manuelle et chargement mécanique
	Apport de cendre (t/ha)	0.00
	Apport de M.O.	

Caractéristique	Valeur	Min. Souhaité	Faible--	Faible	Moyen	Fort	Fort++
pH H2O	4.47	5.50	[Barre de progression]				
pH HKCl	3.8		[Barre de progression]				
N g/kg de sol sec	2.35	2.40	[Barre de progression]				
Nmin kg/ha/an	115.96	150.00	[Barre de progression]				
C g/kg de sol sec	24.24	25.00	[Barre de progression]				
C/N	10.31	11.60	[Barre de progression]				
P mg/kg de sol sec	201.31	200.00	[Barre de progression]				
K cmol(+)/kg de sol sec	0.82	0.45	[Barre de progression]				
Ca cmol(+)/kg de sol sec	1.42	2.00	[Barre de progression]				
Mg cmol(+)/kg de sol sec	0.71	1.00	[Barre de progression]				
Na cmol(+)/kg de sol sec	0.07	0.05	[Barre de progression]				
S. bases cmol(+)/kg de sol sec	3.02		[Barre de progression]				
CEC cmol(+)/kg de sol sec	8.63	11.00	[Barre de progression]				
sat %	35.01	85.00	[Barre de progression]				
KCEC %	9.5	4.00	[Barre de progression]				
Mg/Ca	0.4	0.50	[Barre de progression]				
Fe mg/kg de sol sec			[Barre de progression]				
Mn mg/kg de sol sec			[Barre de progression]				
Zn mg/kg de sol sec			[Barre de progression]				
Cu mg/kg de sol sec			[Barre de progression]				

Initialisation

Le rendement potentiel est de 130 t/ha.

Le rendement espéré est de 120 t/ha.

Les calculs suivants sont réalisés avec un rendement de 120 t/ha.

Les teneurs en Ca et Mg sont trop faibles pour calculer un rapport Mg/Ca significatif. Celui ci est donc fixé à 0.4 pour les conseils en chaulage.

Apport de matière organique

La teneur en matière organique de votre sol est insuffisante. De plus, son C/N faible indique que son activité biologique est intense. La minéralisation de la matière organique est donc très rapide.

Chaulage

Votre sol est acide et carencé en calcium et magnésium. Un amendement chaulant Ca-Mg est indispensable, aux doses recommandées.

Produits Chaulant

Vous pouvez effectuer (au choix) un apport :

- en Chaux Magnésienne type 65/20, pour ceci épandez 3.3 t/ha de produit. Enfouir après application.

La table des valeurs neutralisantes (val_neutral) des amendements Ca-Mg prises en compte par Serdaf est la suivante :

nom	catégorie	type	val_neutral	tP	coefP	tK	coefK	tMg0	tCa0
Chaux magnésienne 1	chaux Mg	Ca Mg	110					37	57
Chaux magnésienne 2	chaux Mg	Ca Mg	105					20	65
Chaux calcique 1	chaux Ca	Ca	85						85
Dolomie	dolomie	Ca Mg	50					15	30
Cendres	cendres	Ca Mg	6.6	1.04	0.5	3.1	0.5	2	3.8
Physiolith	physiolith	Ca	44					3	40
Calcaire	calcaire	Ca	40						50
Sulfate de Mg	sulfate Mg	Mg	0					22	0

Table serdaf_produit_chaulant

Partie 1.

Le fournisseur a proposé les amendements suivants qu'il avait en stock, avec quelques informations complémentaires sur ces amendements :

Nom	% Cao	% MgO	VN	Coût/t	Commentaire
Engrais carb bio	50	?	51	430 €	Aucune autre information trouvée
Actifort	48	?	48	435 €	Aucune autre information trouvée
Soleflor	30	?	31	490 €	Activateur microbien
Chaux Mg	76	16	96	556 €	Doute sur l'ancienneté du stock
Agrophos	35,5	?	?	780 €	Aucune autre information trouvée

Principe de calcul de la dose d'amendement chaulant à apporter

Serdaf préconise d'apporter 3,3 t/ha de chaux magnésienne 2, qui a une valeur neutralisante (VN) de 105. Voici la formule à appliquer pour déterminer la dose à apporter d'un autre produit :

$$(Dose\ produit\ A) \times (VN\ produit\ A) = (Dose\ produit\ B) \times (VN\ produit\ B)$$

$$\Rightarrow Dose\ produit\ A = (Dose\ produit\ B) \times (VN\ produit\ B) / (VN\ produit\ A)$$

1. D'un point de vue agronomique, quel(s) produit(s) préconiserez-vous d'apporter et à quelle dose parmi ceux proposés par le fournisseur ?

$$Dose\ Chaux\ Mg = (Dose\ chaux\ mg\ 2) \times (VN\ chaux\ mg\ 2) / (VN\ Chaux\ Mg)$$

$$= 3,3 \times 105 / 96 = 3,6\ t/ha$$

2. En intégrant les éventuels doutes sur la qualité de l'approvisionnement, les aspects économiques et la logistique d'épandage, votre préconisation évoluerait-elle ?

La chaux magnésienne est agronomiquement et économiquement le produit le plus rentable du fait de sa forte valeur neutralisante. Il y a cependant un doute sur la qualité du produit du fait d'un stockage possiblement ancien. Cela peut être vérifié en pesant les big-bags. Si leur poids est plus élevé que le poids indiqué par le fabricant, cela signifie que le produit a été stocké trop longtemps ou dans de mauvaises conditions et qu'il a capté du CO₂ provenant de l'air. Cela lui fait perdre de l'efficacité (valeur neutralisante plus faible). Si ce problème est confirmé, alors il vaudra mieux conseiller à l'agriculteur d'apporter de l'engrais carb bio ou l'Actifort.

Voici le résultat des doses à apporter pour chaque produit et le coût, exprimé par hectare :

Nom	% Cao	% MgO	VN	Dose, t/ha	Coût, t/ha
Engrais carb bio	50	?	51	6,8	2 925 €
Actifort	48	?	48	7,2	3 140 €
Soleflor	30	?	31	11,2	5 475 €
Chaux Mg	76	16	96	3,6	2 000 €
Agrophos	35,5	?	?	?	?

Partie 2.

Cette parcelle a été utilisée pour mettre en place un essai de démonstration sur la correction de l'acidité des sols canniers.

Pour ce faire, la parcelle a été découpée en trois parties dont la surface et les apports de fertilisants (engrais et amendements) ont été les suivants :

- Sous-parcelle 1, « **ss apport** » : 3400 m², 390 kg de 17-12-28 ;
- Sous-parcelle 2, « **chaux** » : 2800 m², 322 kg de 17-12-28, 125 kg de physalg (48% CaO, VN 30) et 925 kg de chaux magnésienne (76% CaO, 16% MgO, VN 96) ;
- Sous parcelle 3, « **écumes-cendres** » : 2500 m², 287 kg de 17-12-28 et 33 tonnes de mélange cendres-écumes (50-50) ;

1. Sur la base de la préconisation faite par Serdaf et de vos calculs issus de la partie 1, les apports d'amendements chaulants des sous-parcelles 2 et 3 vous paraissent-ils adaptés ?

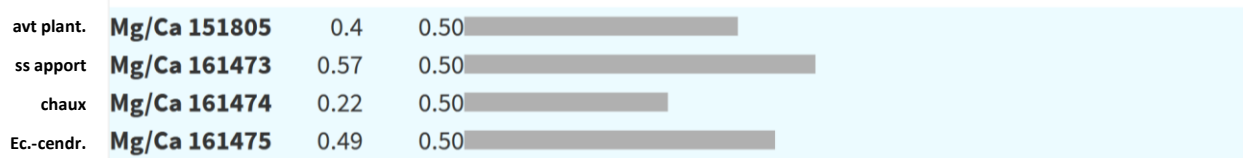
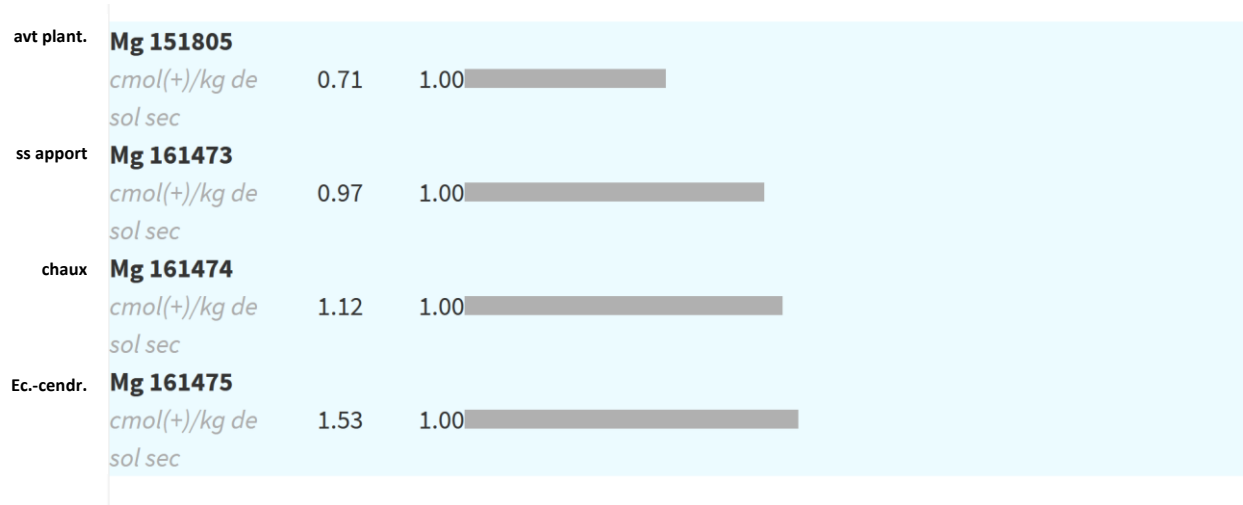
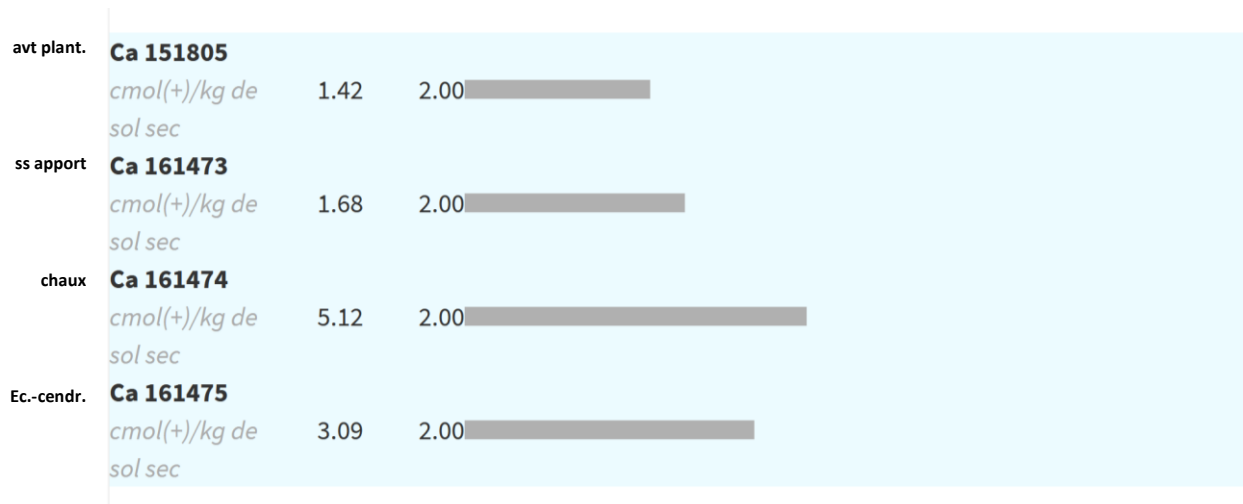
Sous-parcelle	VN	Dose, t/ha	Eq. Chaux Mg 2 Serdaf, t/ha
2. Chaux Mg	96	3,3	3 + 0,1 = 3,1
2. Physalg	30	0,4	
3. Cendres	6,6	66	4,1

L'apport de chaux Mg et de physalg correspond à un apport de Chaux Mg 2 de Serdaf de 200 kg inférieur à la préconisation de Serdaf. Cette différence est assez faible et dans l'ordre d'erreur (<10%) du poids des sacs et des imprécisions d'épandage. On peut donc considérer que l'apport d'amendements chaulants réalisés sur la sous-parcelle 2 a été suffisant.

L'apport de cendres correspond lui en revanche à un apport de Chaux Mg 2 de Serdaf excédentaire de 0,8 t/ha par rapport à la préconisation de Serdaf et surtout à un apport de 16 t/ha supérieur à la dose maximale autorisée réglementairement pour les cendres provenant de l'usine du Gol. L'apport du mélange cendres-écumes (50-50) aurait donc dû être limité réglementairement à 25 t sur la sous-parcelle 3. Cette dose limite du point de vue réglementaire aurait correspondu à un apport équivalent à 3,1 t/ha de chaux Mg 2 de Serdaf. Cette dose limite réglementaire aurait donc normalement dû permettre un chaulage équivalent à celui mise en œuvre sur la sous-parcelle 2 et conforme à la préconisation de Serdaf.

2. Sur la base de la comparaison ci-dessous des analyses de sol faites sur la parcelle avant la plantation puis après la récolte de la canne vierge sur chacune des trois sous-parcelles, que diriez-vous de l'efficacité des deux modalités de chaulage testées ? Que proposeriez-vous de faire pour la suite ?

	Caractéristique	Valeur	Min. souhaité	Faible--	Faible	Moyen	Fort	Fort++
avt plant.	pH H2O 151805	4.47	5.50					
ss apport	pH H2O 161473	4.54	5.50					
chaux	pH H2O 161474	4.92	5.50					
Ec.-cendr.	pH H2O 161475	4.77	5.50					
avt plant.	pH KCl 151805	3.8						
ss apport	pH KCl 161473	3.82						
chaux	pH KCl 161474	4.13						
Ec.-cendr.	pH KCl 161475	3.98						
avt plant.	CEC 151805 <i>cmol(+)/kg de sol sec</i>	8.63	11.00					
ss apport	CEC 161473 <i>cmol(+)/kg de sol sec</i>	7.15	11.00					
chaux	CEC 161474 <i>cmol(+)/kg de sol sec</i>	8.92	11.00					
Ec.-cendr.	CEC 161475 <i>cmol(+)/kg de sol sec</i>	8.21	11.00					
avt plant.	sat 151805 %	35.01	85.00					
ss apport	sat 161473 %	44.26	85.00					
chaux	sat 161474 %	75.75	85.00					
Ec.-cendr.	sat 161475 %	66.48	85.00					



L'apport de chaux Mg (sous-parcelle 2) et du mélange de cendres-écumes (sous-parcelle 3) ont permis une augmentation du pH par rapport à la parcelle avant apport et sans apport d'amendement chaulant de 0,5 et 0,3 unité pH. De façon étroitement reliée au pH, l'apport de chaux Mg et du mélange de cendres-écumes ont permis une augmentation du taux de saturation de la CEC. En revanche, l'acidité de réserve (ou potentielle) et la CEC n'ont pas évolué de manière bénéfique pour la fertilité du sol. Aussi, l'apport de chaux Mg et du mélange de cendres-écumes n'ont pas permis de repasser au-dessus de la valeur minimale souhaitable de 5,5 pour le pH. Aucune des deux modalités de chaulage n'a donc pas été suffisante pour remonter le pH à une valeur satisfaisante.

Il est peu probable que cela ait été dû à l'apport de chaux Mg un peu inférieur à la dose préconisée. D'autre part, même avec un apport de cendres équivalent à un excès assez net d'amendement chaulant, cela n'a pas permis de remonter le pH à la valeur minimale souhaitable. Enfin, les amendements chaulant apportés ont d'après les références locales une rapidité d'action qui les amènent à une remontée maximale du pH sur le premier cycle de culture. Il ne faut donc pas espérer que le pH du sol continue d'augmenter en première ou en seconde repousse.

Tout cela suggère donc que Serdaf sous-estime la quantité d'amendement chaulant à apporter dans les sols très acides et/ou sur-estime la valeur neutralisante des cendres actuellement produite sur l'usine du Gol. Cela traduit probablement le fait que les références techniques utilisées dans Serdaf pour le chaulage ne sont pas complètement satisfaisantes. Indépendamment de cette limite, il est par ailleurs généralement préférable de ne pas remonter le pH d'un sol très acide d'un seul coup pour éviter qu'un unique apport massif d'amendement chaulant fasse fortement diminuer la disponibilité de certains éléments nutritifs comme le phosphore par exemple.

L'apport de chaux Mg ayant permis de remonter le pH en 1 an de 0,5 unité, il serait donc souhaitable qu'un second apport de chaux Mg soit effectué au moins à la même dose au début de la première ou de la seconde repousse. Si un apport de cendres est privilégié, il faudra le renouveler, en respectant la dose maximale réglementaire, au moins 2 à 3 fois sur les trois prochaines repousses.