



SYSTÈME EXPERT RÉUNIONNAIS D'AIDE À LA FERTILISATION

Journée technique et d'échanges

6 mars 2019



Antoine Versini
& Matthieu Bravin





SYSTÈME EXPERT RÉUNIONNAIS D'AIDE À LA FERTILISATION

Journée technique et d'échanges

6 mars 2019



Introduction

- *Obj. et org. de la journée*
- Origine
- Principe et historique
- Validation



LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT

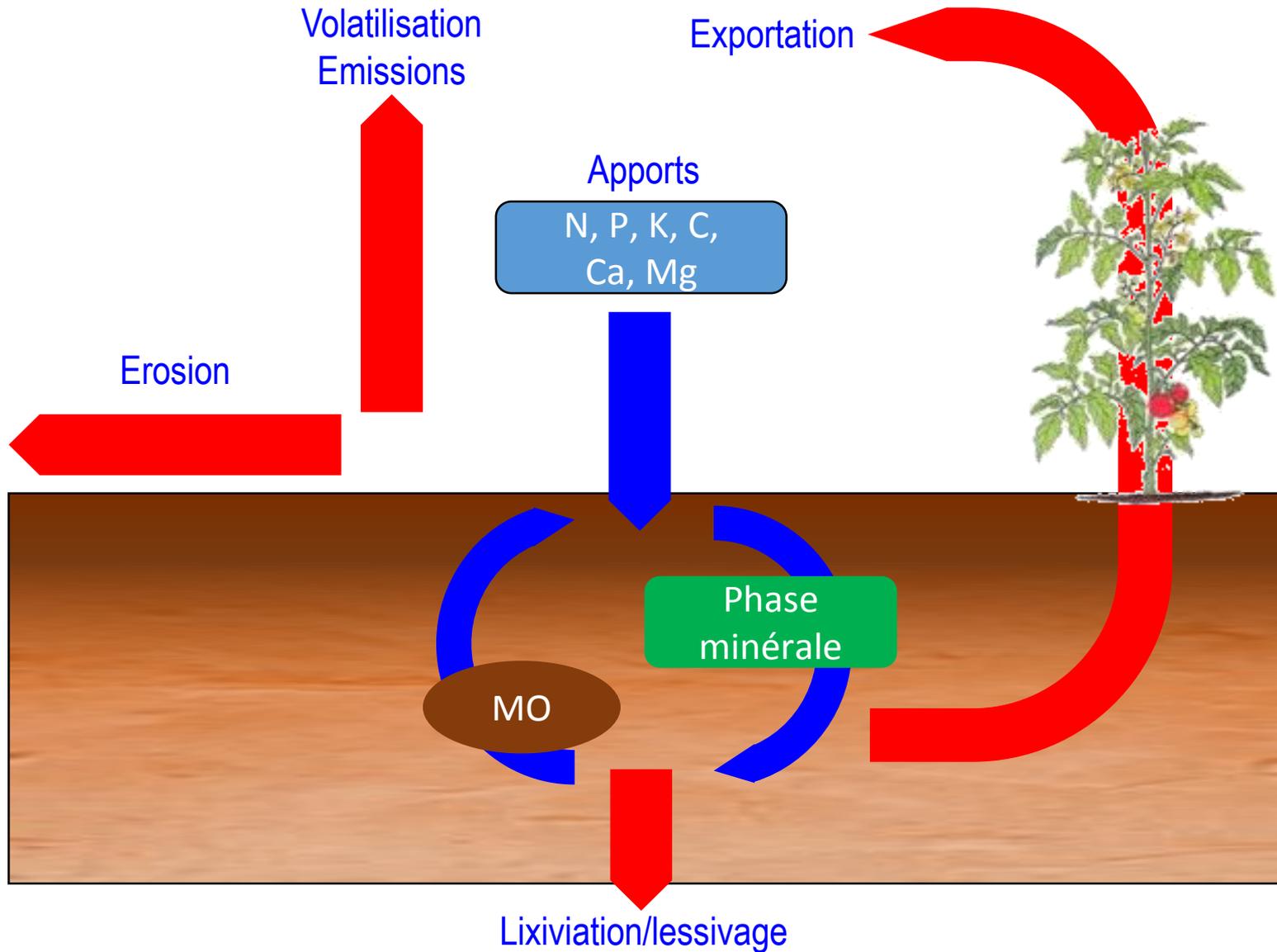
Objectifs et organisation de la journée

Serdaf : un outil de synthèse des connaissances agronomiques locales pour le conseil en fertilisation

- Sur quoi repose-t-il ?
- Comment fonctionne-t-il ?
- Qu'est-ce qu'il permet de faire ou non ?
- Quelles perspectives collectives de développement ?

Horaires	Activités
9h30	Introduction
10h30-12h	Fonctionnement de Serdaf
<i>12h-13h</i>	<i>Repas</i>
13h-14h15	Démonstration et échanges autour d'exemples concrets
<i>14h15-14h30</i>	<i>Pause</i>
14h30-15h30	Perspectives communes pour le développement de Serdaf

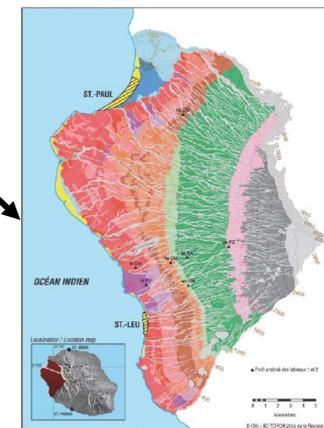
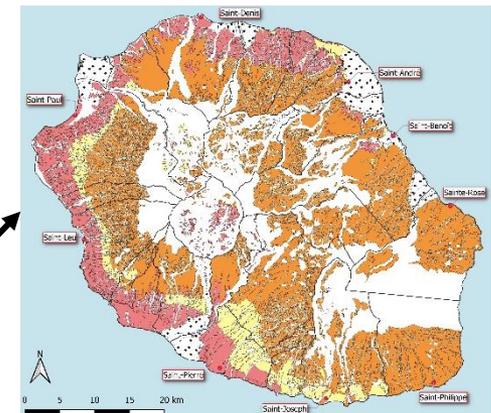
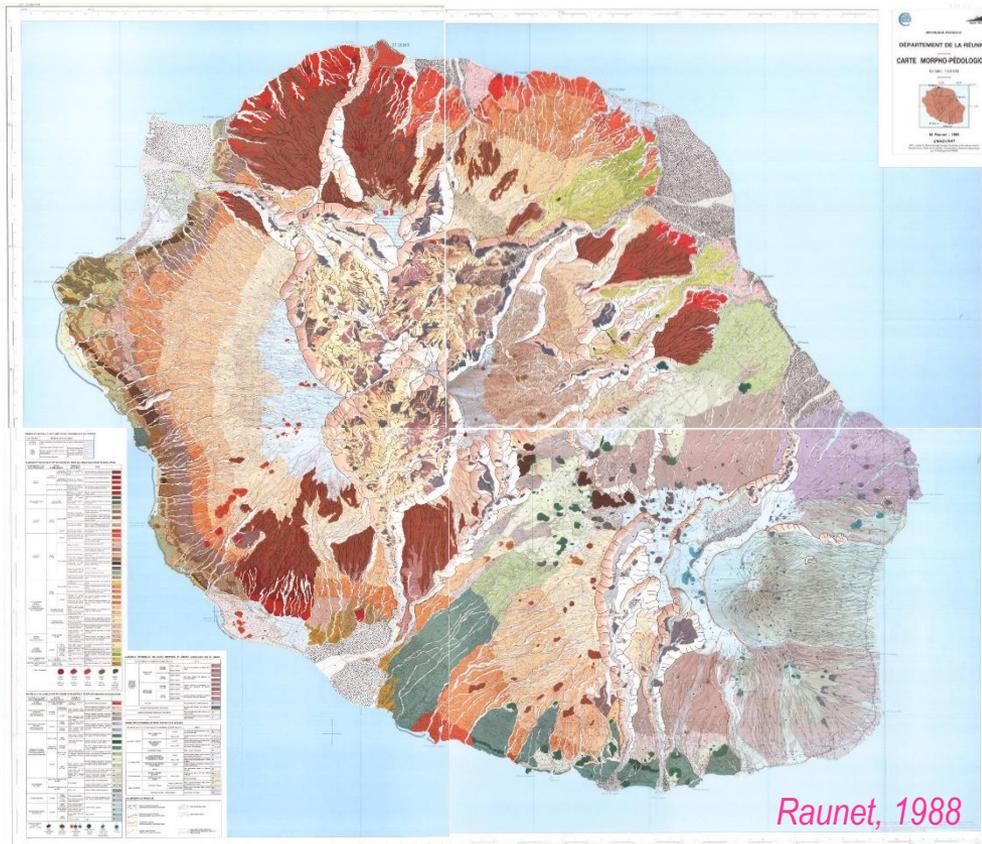
Pourquoi utiliser un OAD ?



Une excellente connaissance de la pédologie réunionnaise

- 93 unités de milieu définies et cartographiées
- Travail de simplification pour application agronomique
- Amélioration encore en cours de la qualité de la cartographie

Bravin et al. 2018



Feder et Bourgeon, 2004

Une base de données « sol » fournie

- Alimentées depuis **1993**
 - **17 000** échantillons et **280 000** déterminations enregistrées depuis **2008**
 - Données géolocalisées
- ⇒ Approche spatiale et statistique des données « sol »



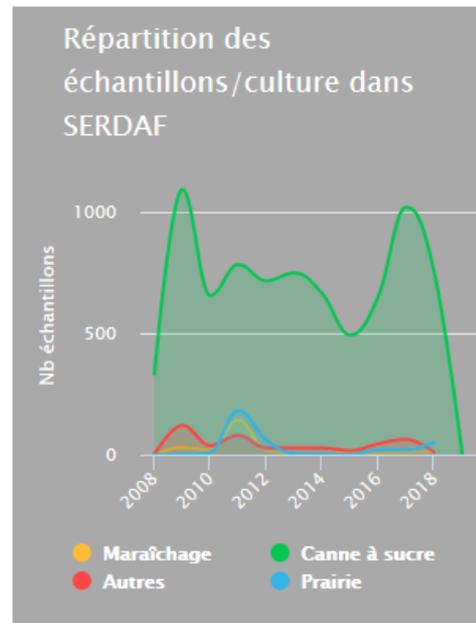
CIRAD Réunion
40 ch Grand Canal - CS12014
97743 St-Denis cedex 9
Tel : 0262 52 80 19
Fax : 0262 52 80 01

Le 03/03/2016 à 13:28:49
Diagnostic de l'échantillon 110279 par plegier

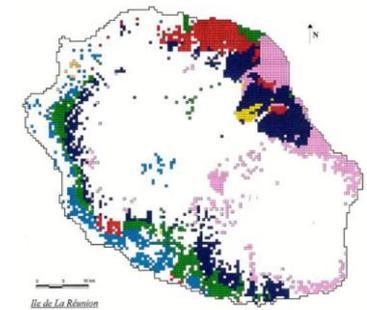
Bulletin d'analyse de sol Référence Client: G

Exploitant	Nom, Prénom	
	N° CTICS	
Demandeur	Adresse	97400 ST-DENIS
	Statut	
	Technicien	
Localisation	Lieu de prélèvement	ST-ANDRE DIORE
	Latitude, Longitude	780218, 358197
	N° lot	
Echantillon	Type de sol	Andique non perhydraté
	REF. Cirad	2012-0294-110279
Données Cultures	Type de Culture	Maraîchage
	Surface (ha)	0
	Irrigation	Non irrigue
	Rendements (t/ha)	Potentiel : , Espéré: 0
	Type de coupe	
	Apport de cendre (t/ha)	0.00
	Apport de M.O.	

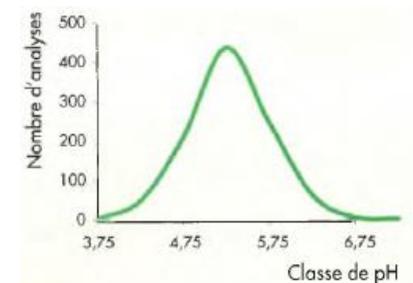
Caractéristique	Valeur	Min.	Souhaité	Faible--	Faible	Moyen	Fort	Fort++
pH H2O	4.54		5.50					
pH HKCl	4.43							
N g/kg de sol sec	2.02		3.30					
Nmin kg/ha/an	83.7		150.00					
C g/kg de sol sec	25.95		39.00					
C/N	12.87		11.60					
P mg/kg de sol sec	56.66		200.00					
K cmol(+)/kg de sol sec	0.18		0.40					
Ca cmol(+)/kg de sol sec	0.1		1.50					
Mg cmol(+)/kg de sol sec	0.16		0.80					
Na cmol(+)/kg de sol sec	0.05		0.04					
S. bases cmol(+)/kg de sol sec	0.48							
CEC cmol(+)/kg de sol sec	2.2		11.00					
sat %	21.87		85.00					
KCEC %	8.02		4.00					
Mg/Ca	0.4		0.50					
Fe mg/kg de sol sec								
Mn mg/kg de sol sec								
Zn mg/kg de sol sec								
Cu mg/kg de sol sec								



Cirad 2018, UR Aïda

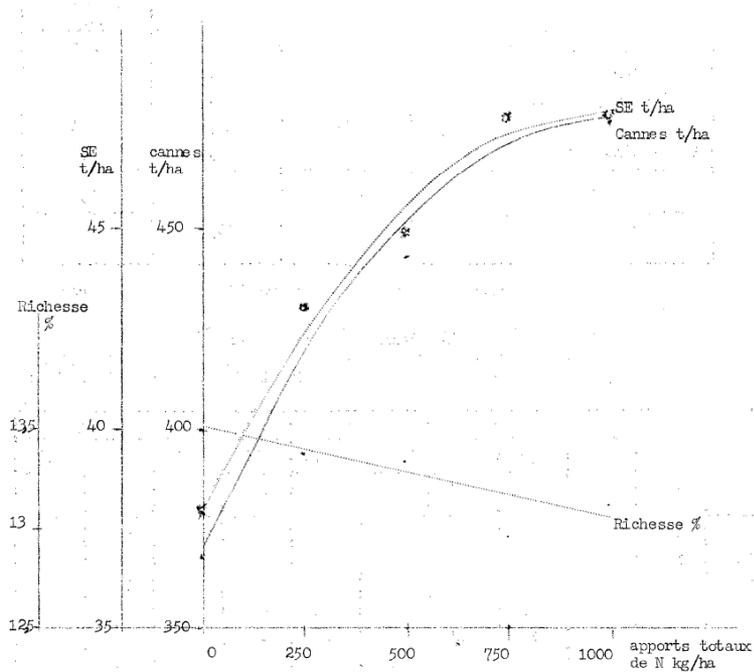


Pouzet et al. 1997

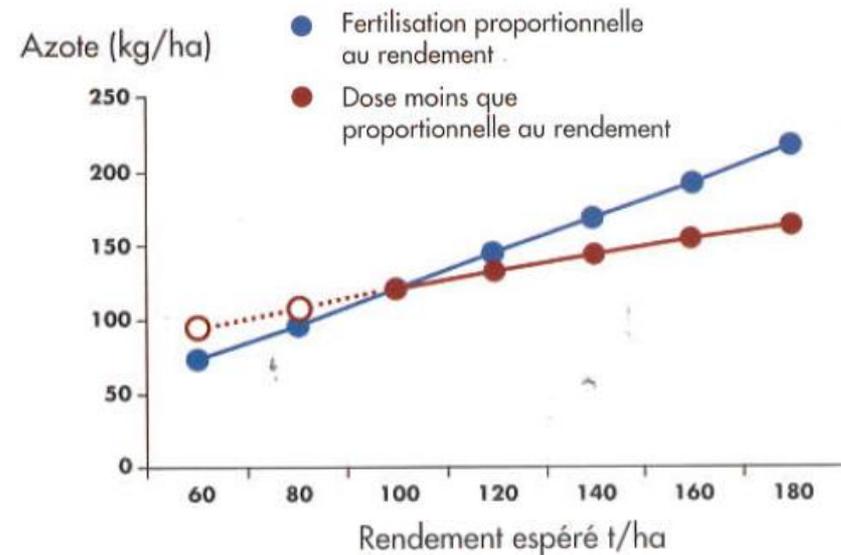


Un long historique d'étude locale de réponse de la plante à la fertilisation

- Fiches de l'IRAT
- Fiches techniques de la Chambre d'Agriculture
- Formalisation des courbes de réponses pour la canne



Fritz 1972



Fillols et Chabaliier 2007

Grands principes du pilotage de la fertilisation des cultures

SIX EASY STEPS

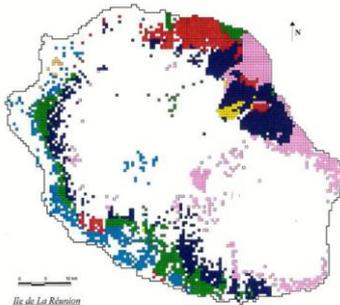


Grands principes de fonctionnement de Serdaf

1. Prélèvements de sol



Géo-localisation



Ile de La Réunion

Pouzet et al. 1997

2. Analyses de sol



Bulletin d'analyse de sol
Référence Client: 110720012

Équipement	Nom: Poulton	1949
	N° CTCS	8141 376322DANE
Coordinateur	Adresse	CTCS CTCS
	Site	Boyer Anne Claire
Localisation	Levée de rendement	376322DANE CHATEL BECUE
	Latitude, Longitude	782093, 37770
	N° Sol	
Échantillon	Type de sol	Andique non perturbé
	Ref. Code	2011020110269
Données Cultures	Type de Culture	Cane à sucre
	Surface (ha)	0
	Implant	Non-impla
	Rendements (t/ha)	Potential 120, Exp44-0
	Type de mesure	
	Apport de matière (t/ha)	0.00
	Apport de N2O	

Caractéristique	Valeur	Min.	Souhaité	Faible	Faible	Moyen	Fort	Fort++
pH H2O	4.59		5.50					
pH HCl	4.39							
N (kg) de sol sec	3.44		3.30					
Ntot (kg/ha) sol	138.71		150.00					
C (kg) de sol sec	44.62		39.00					
C/N	12.93		11.00					
P (mg/kg) de sol sec	302.58		200.00					
K (cmol+/kg) de sol sec	0.57		0.40					
Ca (cmol+/kg) de sol sec	0.41		1.50					
Mg (cmol+/kg) de sol sec	0.26		0.50					
Na (cmol+/kg) de sol sec	0.03		0.04					
S. bases (cmol+/kg) de sol sec	0.77							
CEC (cmol+/kg) de sol sec	2.91		11.00					
sat %	26.36		65.00					
KCEC %	2.34		4.00					
Mg/Ca	0.4		0.50					

3. Diagnostic du sol

Initialisation

Le rendement potentiel est de 120 t/ha.
Le rendement espéré n'étant pas renseigné, il est considéré égal au rendement potentiel, soit 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

Votre sol est normalement pourvu en matière organique. Le C/N indique que son activité biologique est normale. La minéralisation de la matière organique se déroule donc dans de bonnes conditions.

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 5.2 t/ha de produit. Entour après application.
 - en Chaux Magnésienne type 57/37, pour ceci épandez 5 t/ha de produit. Entour après application.
 - en Cendres, pour ceci épandez 63.3 t/ha de produit. Le conseil est donné pour une matière humide à 30%. Entour après application (attention à la poussière si elle sèche).
 - en Dolomite, pour ceci épandez 11 t/ha de produit. Entour après application.
- Attention, conformément à une décision de la DGAL et malgré d'éventuels conseils contradictoires dans ce bulletin, l'apport de cendres doit être limité à 20 t/ha de cendres séchées une fois tous les 5 ans pour les cendres de Bois Rouge, et à 50 t/ha pour celles du Gât.

Paille

Veillez à ce que les apports de matière organique évogène (fumiers, composts) compensent les exportations de matière organique des pailles.

CEC

La capacité de stockage en éléments basiques du sol est très petite et quasiment vaine. Étudier les possibilités d'apport de la matière organique et de la chaux pour améliorer la fertilité et la capacité de stockage.

Azote

Votre sol est légèrement déficient en azote minéralisable. La fourniture d'azote est jugée insuffisante pour la culture. La fumure azotée doit donc être restreinte.

Phosphore

La teneur du sol en P est élevée mais le sol est très fixateur, un apport reste conseillé.

Potassium

L'offre du sol en K est faible et le complexe argilo humique n'est suffisamment saturé en K. Un apport fortement restreint doit être envisagé.

Indépendant de la culture

4. Conseil de fertilisation

Formules

Attention : si on vous conseille un apport d'urée et de TSP, évitez de les mélanger. Apportez TSP et KCl, au plus tôt, puis l'urée 1 ou 2 mois après.

Urée: Les apports en N-P-K souhaités sont de 119 - 105 - 270 kg/ha.
Utilisez les formules suivantes conjointement:
urée: 230 kg/ha
urée 46: 170 kg/ha
KCl: 450 kg/ha

Reposse 1 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 2 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 3 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 4 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 5 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 6 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 7 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 8 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 9 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 10 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 11 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 12 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 13 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 14 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 15 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 16 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 17 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 18 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 19 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Reposse 20 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1050 kg/ha

Principe et historique

Une première version mise en place dans les années 1990

Canne à sucre

Document 1 - Bulletin d'analyse canne à sucre



Centre de Coopération Internationale
En Recherche Agronomique pour le Développement
Agence Réunion
141, rue de la République - Tél: 0262 50 30 13 - Fax: 0262 50 30 15
BP 1 - 97401 SAINT DENIS
97401 - Tél: 0262 50 30 13

N° CIRAD : 970248138278

Division de Service
Technique

Votre référence : 1718

Unité de référence : 141, rue de la République - Tél: 0262 50 30 13 - Fax: 0262 50 30 15

Centre de Coopération Internationale
En Recherche Agronomique pour le Développement
Agence Réunion
141, rue de la République - Tél: 0262 50 30 13 - Fax: 0262 50 30 15
BP 1 - 97401 SAINT DENIS
97401 - Tél: 0262 50 30 13

ANALYSE DE SOL

Caractéristiques	Teneur de votre sol	Niveau souhaitable	Très faible	Faible	moyen	Fort	Elevé
pH KCl	4.70	5.50	■				
pH KCl	4.60	5.20	■				
pH NaF							
Matière Organique							
Azote g/kg	1.80	2.00	■				
Carbone g/100g							
CIN							
Phosphore							
Assimilable mg/kg	19	80	■				
Total							
Complexes Absorbés (ex cobalt)							
Calcium me/100g	0.19	0.50	■				
Magnésium me/100g	0.24	2.70	■				
Potassium me/100g	0.04	0.40	■				
Sodium me/100g	0.09	0.40	■				
Somme des bases me/100g	0.08						
CEC (capacité d'échange)	3.08	10.80	■				
Saturation en %	18.30	80.00	■				
Ca/CEC	1.2	4.00	■				
Mg/Ca	1.38	0.50	■				

INTERPRÉTATION N° 3648 POUR LA CANNE À SUCRE EN FERTILISATION CLASSIQUE

PHI - CALCIUM - MAGNÉSIEUM

Votre sol est très acide et carencé en magnésium.

- un apport de chaux magnésienne est indispensable.

- dose préconisée : 0.8 t/ha pour la somme des éléments CaO + MgO contenu dans l'amendement utilisé.

PHOSPHORE

Votre sol est très carencé en phosphore.

- une fertilisation de démarrage à la plantation est indispensable.

- dose préconisée : 200 kg/ha de P2O5.

POTASSE

Votre sol est très carencé en potasse.

- effectuez une fertilisation d'entretien renforcée en potasse, en apportant environ 400 kg/ha à chaque cycle.

AZOTE - MATIÈRE ORGANIQUE

Votre sol est insuffisamment riche en matière organique.

- apportez uniquement la dose d'azote nécessaire à l'entretien, soit 120 unités.

PLAN DE FUMURE PROPOSÉ

- à la plantation, effectuez le chaulage et la correction en phosphore.

- à l'entretien, appliquez 120 N + 120 P2O5 + 400 K2O.

soit par exemple : 750 kg de 16-24 + 370 kg de chlorure de potassium.

Toutes les doses d'entretien indiquées ci-dessus sont basées sur des rendements moyens de 50-60 t/ha. Les modifier en fonction du rendement escompté et des conditions climatiques.

ATTENTION - Le schéma de fumure qui vous est proposé est volontairement

dégressif par rapport au besoin de la culture afin de tenir compte des perturbations

environnementales. Les intrants doivent être ajustés en fonction d'une nouvelle

analyse de sol afin d'en vérifier les besoins.

Ananas

Document 3 - Bulletin d'analyse ananas



Centre de Coopération Internationale
En Recherche Agronomique pour le Développement
Agence Réunion
141, rue de la République - Tél: 0262 50 30 13 - Fax: 0262 50 30 15
BP 1 - 97401 SAINT DENIS
97401 - Tél: 0262 50 30 13

N° CIRAD : 961630236436

Division de Service
Technique

Votre référence : 1718

Unité de référence : 141, rue de la République - Tél: 0262 50 30 13 - Fax: 0262 50 30 15

Centre de Coopération Internationale
En Recherche Agronomique pour le Développement
Agence Réunion
141, rue de la République - Tél: 0262 50 30 13 - Fax: 0262 50 30 15
BP 1 - 97401 SAINT DENIS
97401 - Tél: 0262 50 30 13

ANALYSE DE SOL

Caractéristiques	Teneur de votre sol	Niveau souhaitable	Très faible	Faible	moyen	Fort	Elevé
pH KCl	4.50	5.50	■				
pH KCl	4.20	5.20	■				
pH NaF							
Matière Organique							
Azote g/kg	2.30	2.00	■				
Carbone g/100g							
CIN							
Phosphore							
Assimilable mg/kg	117	88	■				
Total							
Complexes Absorbés (ex cobalt)							
Calcium me/100g	1.14	0.50	■				
Magnésium me/100g	0.52	2.70	■				
Potassium me/100g	0.49	0.40	■				
Sodium me/100g	0.50	0.40	■				
Somme des bases me/100g	2.65						
CEC (capacité d'échange)	4.70	10.80	■				
Saturation en %	58.50	80.00	■				
Ca/CEC	7.21	4.00	■				
Mg/Ca	0.80	0.50	■				
Oligo-éléments							
Fe	36.1						
Manganèse	34.9						
Zinc	0.3						
Cuivre	0.7						

INTERPRÉTATION N° 3648 POUR ANANAS

PHI - CALCIUM - MAGNÉSIEUM

Votre sol est légèrement acide pour la culture de l'ananas.

- un apport de chaux ou de carbonates de chaux serait souhaitable.

- dose préconisée : 500 kg/ha de CaO

PHOSPHORE

Votre sol est correctement pourvu en phosphore

POTASSE

Votre sol est riche en potasse.

- sur ananas le fertilisant potassique est apporté directement sur la plante tout au long du cycle, sans tenir compte de la teneur du sol.

AZOTE - MATIÈRE ORGANIQUE

Pas de problème particulier sur ananas.

OLIGO-ÉLÉMENTS

- votre sol possède un rapport fer / manganèse défavorable pour l'ananas.

- effectuez des apports de fer avec un produit contre la chlorose ferrique selon les indications du fabricant.

SCHEMA DE FUMURE TYPE SUR ANANAS

- votre sol possède un rapport fer / manganèse défavorable pour l'ananas.

- apportez tous les 40 à 45 jours, selon l'avancement du cycle de

- 115 kg d'urée + 165 kg de sulfate de potasse dans 2000 l'eau par hectare

appliqués en foliaire, ou

- 1.7 g d'urée + 2.3 g de sulfate par plant, à la base des premières feuilles

- respectez pour chaque apport un rapport K2O / N supérieur ou égale à 1.5.

- apportez tout apport à l'arrosage.

Document 2 - Bulletin d'analyse fourrage



Centre de Coopération Internationale
En Recherche Agronomique pour le Développement
Agence Réunion
141, rue de la République - Tél: 0262 50 30 13 - Fax: 0262 50 30 15
BP 1 - 97401 SAINT DENIS
97401 - Tél: 0262 50 30 13

N° CIRAD : 970248138278

Division de Service
Technique

Votre référence : 1718

Unité de référence : 141, rue de la République - Tél: 0262 50 30 13 - Fax: 0262 50 30 15

Centre de Coopération Internationale
En Recherche Agronomique pour le Développement
Agence Réunion
141, rue de la République - Tél: 0262 50 30 13 - Fax: 0262 50 30 15
BP 1 - 97401 SAINT DENIS
97401 - Tél: 0262 50 30 13

ANALYSE DE SOL

Caractéristiques	Teneur de votre sol	Niveau souhaitable	Très faible	Faible	moyen	Fort	Elevé
pH KCl	5.70	5.50					
pH KCl	5.20	5.20					
pH NaF							
Matière Organique							
Azote g/kg	11.10	6.50					
Carbone g/100g							
CIN							
Phosphore							
Assimilable mg/kg	551	200					
Total							
Complexes Absorbés (ex cobalt)							
Calcium me/100g	12.99	5.00					
Magnésium me/100g	8.53	2.50					
Potassium me/100g	0.16	0.40					
Sodium me/100g	0.07	0.40					
Somme des bases me/100g	21.75						
CEC (capacité d'échange)	22.33	10.50					
Saturation en %	97.40	76.00					
Ca/CEC	0.71	4.00					
Mg/Ca	0.75	0.50					

INTERPRÉTATION N° 3628 POUR FOURRAGES EN ENTENTE

PHI - CALCIUM - MAGNÉSIEUM

Votre sol est un peu acide et est insuffisamment pourvu en magnésium.

- pas de correction particulière à envisager pour l'instant.

PHOSPHORE

Votre sol est relativement riche en phosphore.

- vous pouvez réduire la fumure d'entretien pendant 4 ou 5 ans sans que les exigences des

solubles en matière organique soient affectées, même dans les situations

à forte humidité, votre sol dispose par rapport à la norme d'un surplus d'entretien : 300

unités pour 50 kg de phosphate.

- surveillez l'évolution des teneurs par des analyses régulières.

POTASSE

Votre sol est carencé en potasse pour la culture des grandes fourrages.

- le déficit est supérieur à 300 unités de K2O.

- le schéma de fumure proposé ci-dessous tient compte de cette carence en fertilisant

annuel de la zône par fauche ou par tonne, soit 12 à 13 t/ha de chlorure de

potassium.

AZOTE - MATIÈRE ORGANIQUE

Votre sol est correctement pourvu en matière organique.

- surveillez la teneur en azote des résidus de fumure, en particulier, évitez de récolter

après une dose d'azote nécessaire à votre culture et aux rendements escomptés.

PLAN DE FUMURE PROPOSÉ

La fumure proposée pour un engraisement annuel de 2.5 unités/ha ou plus de 7 à 8

enrichissements annuels de la zône par fauche ou tonne, soit 12 à 13 t/ha de

chlorure de potassium.

Date d'apport

Nature de l'engrais

Quantité (kg/ha)

non-couverte

avant janvier

avant février

avant mars

avant juillet

avant septembre

avant octobre

avant novembre

avant décembre

avant janvier

avant février

avant mars

avant juillet

avant septembre

avant octobre

avant novembre

avant décembre

avant janvier

avant février

avant mars

avant juillet

avant septembre

avant octobre

avant novembre

avant décembre

avant janvier

avant février

avant mars

avant juillet

avant septembre

avant octobre

avant novembre

avant décembre

avant janvier

avant février

avant mars

avant juillet

avant septembre

avant octobre

avant novembre

avant décembre

Pouzet et al. 1998

Banancier

Document 4 - Bulletin d'analyse bananier



Centre de Coopération Internationale
En Recherche Agronomique pour le Développement
Agence Réunion
141, rue de la République - Tél: 0262 50 30 13 - Fax: 0262 50 30 15
BP 1 - 97401 SAINT DENIS
97401 - Tél: 0262 50 30 13

Une seconde version révisée dans les années 2000 recentrée sur le conseil pour la canne à sucre

- Révision de certains modules
- Mise en ligne sur **plateforme Web**, en plus du bulletin papier
- Addition d'un **outil de simulation** en ligne

Bulletin d'analyse de sol Référence Client: 110720012

Exploitant	Nom, Prénom	Bégué Anise Maria
	N° CTICS	19436
	Adresse	97441 STE-SUZANNE
Demandeur	Structure	CTICS CTICS
	Technicien	Boyer Annie Claude
Localisation	Lieu de prélèvement	STE-SUZANNE CMNE BEGUE
	Latitude, Longitude	7862993, 357762
	N° lot	
Echantillon	Type de sol	Andique non perhydraté
	Ref. Cirad	2011-0301-105883
Données Cultures	Type de Culture	Canne à sucre
	Surface (ha)	0
	Irrigation	Non irrigue
	Rendements (t/ha)	Potential: 120, Espéré: 0
	Type de coupe	
	Apport de cendre (t/ha)	0.00
	Apport de M.O.	

Caractéristique	Valeur	Min.	Souhaité	Faible--	Faible	Moyen	Fort	Fort++
pH H2O	4.88		5.50	[Progressive bar]				
pH HKCl	4.39			[Progressive bar]				
N g/kg de sol sec	3.44		3.30	[Progressive bar]				
Nmin kg/ha/an	108.71		150.00	[Progressive bar]				
C g/kg de sol sec	44.52		39.00	[Progressive bar]				
C/N	12.93		11.60	[Progressive bar]				
P mg/kg de sol sec	382.38		200.00	[Progressive bar]				
K cmol(+)/kg de sol sec	0.07		0.40	[Progressive bar]				
Ca cmol(+)/kg de sol sec	0.41		1.50	[Progressive bar]				
Mg cmol(+)/kg de sol sec	0.26		0.80	[Progressive bar]				
Na cmol(+)/kg de sol sec	0.03		0.04	[Progressive bar]				
S. bases cmol(+)/kg de sol sec	0.77			[Progressive bar]				
CEC cmol(+)/kg de sol sec	2.91		11.00	[Progressive bar]				
sat %	26.36		85.00	[Progressive bar]				
KCEC %	2.34		4.00	[Progressive bar]				
Mg/Ca	0.4		0.50	[Progressive bar]				

Initialisation

Le rendement potentiel est de 120 t/ha.
Le rendement espéré n'étant pas renseigné, il est considéré égal au rendement potentiel, soit 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

Voire sol est normalement pourvu en matière organique. Le C/N indique que son activité biologique est normale. La minéralisation de la matière organique se déroule donc dans de bonnes conditions.

Chaulage

Voire 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 épanchez 5.2 t/ha de produit. Enfour après application.
 - en Chaux Magnésienne type 57/37, pour ceci épanchez 5 t/ha de produit. Enfour après application.
 - en Cendres, pour ceci épanchez 83.3 t/ha de produit. Le conseil est donné pour une matière humide à 30%. Enfour après application (attention à la poussière si elle sèche).
 - en Dolomie, pour ceci épanchez 11 t/ha de produit. Enfour après application.
- Attention, conformément à une décision de la DREAL, et malgré d'éventuels conseils contradictoires dans ce bulletin, l'apport de cendres doit être limité à 26 t/ha de cendres sèches une fois tous les 5 ans pour les cendres de Bois Rouge, et à 50 t pour celles du Gol.

Paille

Veuillez à ce que les apports de matière organique exogène (fumiers, composts) compensent les exportations de matière organique des pailles.

CEC

La capacité de stockage en éléments basiques du sol est très petite et quasiment vide. Etudier les possibilités d'apporter de la matière organique et de la chaux pour améliorer la fertilité et la capacité de stockage.

Azote

Voire sol est légèrement déficient en azote minéralisable. La fourniture d'azote est jugée insuffisante pour la culture. La fumure azotée doit donc être renforcée.

Phosphore

La teneur du sol en P est élevée mais le sol est très fixateur, un apport reste conseillé.

Potassium

L'offre du sol en K est faible et le complexe argilo humique n'est suffisamment saturé en K. Un apport fortement renforcé doit être envisagé.

Formules

Attention : si on vous conseille un apport d'urée et de TSP, évitez de les mélanger. Apportez TSP et KCL au plus tôt puis l'urée 1 ou 2 mois après.

Virgée : Les apports en N-P-K souhaités sont de 119 - 105 - 270 kg/ha.
Utilisez les formules suivantes conjointement:
dap : 230 kg/ha
uree 46 : 170 kg/ha
kcl : 450 kg/ha

Repousse 1 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1080 kg/ha

Repousse 2 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1080 kg/ha

Repousse 3 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1080 kg/ha

Repousse 4 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1080 kg/ha

Repousse 5 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1080 kg/ha

Repousse 6 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.
Choisissez parmi les formules suivantes:
15-6-32 : 1160 kg/ha
16-7-29 : 1080 kg/ha

Sur vieilles repousses, si le rendement diminue fortement, il est conseillé d'augmenter les doses d'azote.

Une validation de Serdaf a été réalisée en conditions de terrain

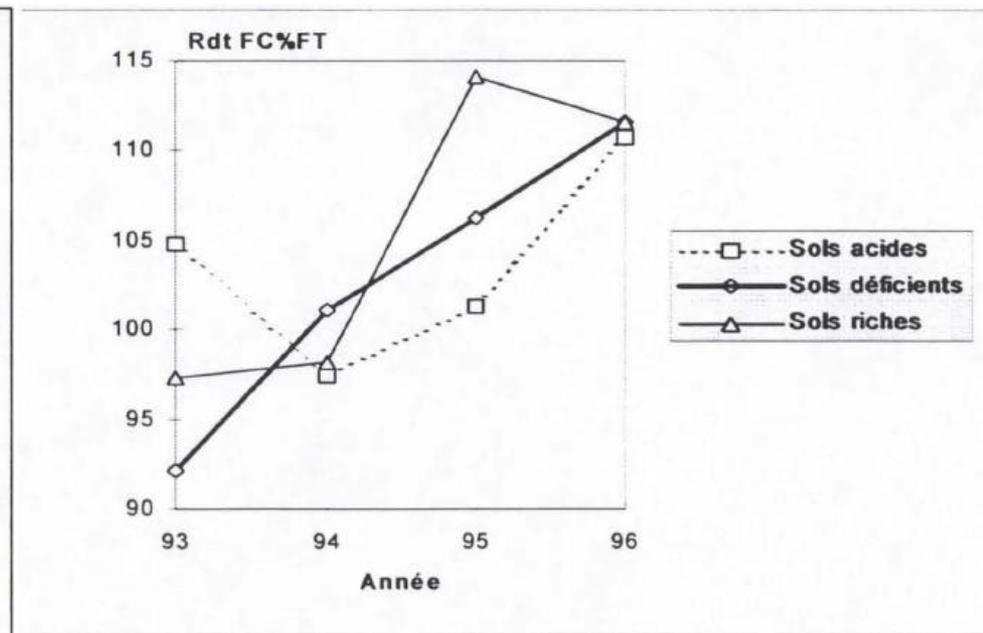
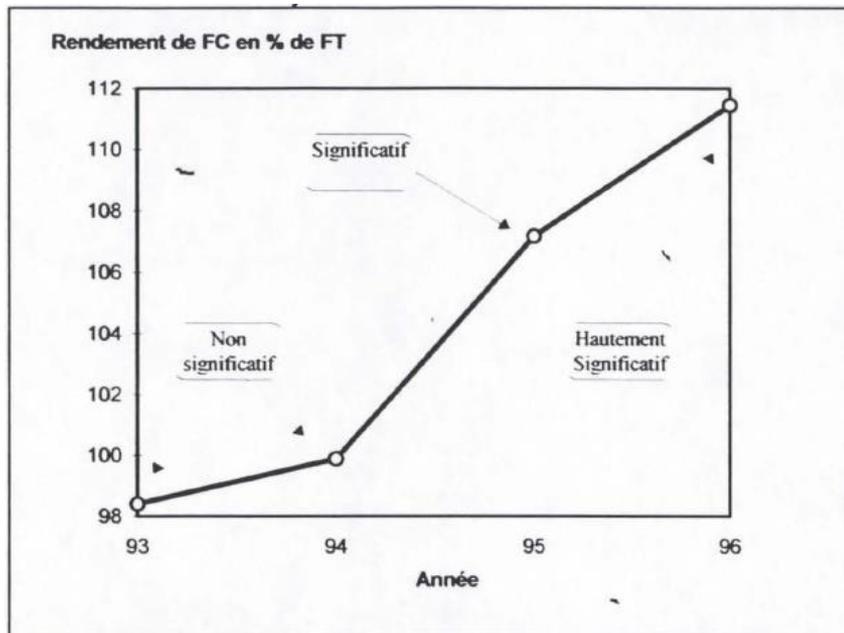
- Sur la 1^{ère} version, pour la canne à sucre uniquement
- Par comparaison du conseil Serdaf et de la pratique planteurs sur 4 critères
- Par un suivi pluri-annuel chez 11 planteurs, avec diagnostic foliaire

Code	Unité de sol	Diagnostic de fertilité	Trai.	Unités/ha (1)			Chaux t/ha (2)
				N	P205	K2O	
Taris	Brun	Acide, déficient en P et riche en K	FC	120	150	0	2
			FT	113	90	150	0
Laurt	Brun andique	Acide, légère carence P K hétérogène	FC	113	90	150	2
			FT	113	90	150	0
Marg	Brun +/- ferrallitisé	Très saturé, pH élevé très hétérogène	FC	180	70	200	0
			FT	150	120	240	0
Debs	Brun andique	Très riche en P assez riche en K	FC	120	70	0	0
			FT	120	96	192	0
Font	Andosol	sol carencé en K, DF non carencé	FC	150	120	100	0
			FT	150	120	240	0
Mezi	Andosol	Acide mais peu désaturé riche en K, carencé Mg	FC	150	120	100	2
			FT	120	96	192	0
Taill	Brun ferrallitisé	Légère déficience en P	FC	150	150	200	0
			FT	120	96	192	0
Boyr	Alluvions à galets	Peu désaturé et acide très riche P, homogène	FC	160	50	100	0
			FT	150	120	240	0
Cadt	Andosol	Acide, déficient en P et K, hétérogène	FC	160	150	250	0
			FT	162	63	270	0
Agth	Ferrallitique	Légère déficience en P	FC	150	500	400	0
			FT	153	60	255	0
Edmd	Andosol perhydraté	Déficience en P assez riche en K	FC	160	150	250	0
			FT	162	63	270	0

Serdaf diffère beaucoup de la pratique
Serdaf diffère sur 1 critère seulement

Comparaison des rendements obtenus

- **Augmentation progressive des rendements** dans le temps avec le conseil Serdaf
- Effet non significatif du conseil Serdaf dans les sols nécessitant un chaulage
- Effet marqué du conseil Serdaf dans les sols déficients en P et K
- Effet significatif du conseil Serdaf dans les sols riches !



Comparaison des diagnostics foliaires

- 5 éléments suivis : N, P, K, Ca et Mg
- **Aucune différence significative** entre le conseil Serdaf et la pratique planteurs, y compris lorsqu'on considère les différents niveaux de fertilité de départ des sols

Conclusions de l'étude

- Confirme l'intérêt agronomique de l'analyse de sol et de son interprétation par Serdaf par rapport à la pratique traditionnelle du planteur
- Nécessité de suivre le conseil Serdaf sur plusieurs cycles
- Le diagnostic foliaire semble être un outil moins sensible que le conseil basé sur l'analyse de sol

Approche Serdaf : Où en sommes-nous ?

Etape	Description	Status Serdaf
1. Appréciation globale	Etat de l'art des informations techniques existantes	✓
2. Identifier les principaux types de sol	Utiliser les cartes pédologiques existantes et solliciter l'expertise pédologique locale	✓
3. Définir des sites de référence	Etablir les propriétés chimiques, physiques et morphologiques de ces sols de références	✓
4. Synthèse des informations disponibles	Revue des informations agronomiques disponibles et ré-interprétation des connaissances lorsque nécessaire	✓
5. Conduire des expérimentations en conditions contrôlées	Mener des expériences au champ et en laboratoire avec des sols issus des sites de référence	✓
6. En déduire une stratégie de gestion de la fertilité	Développer des recommandations de fertilisation découlant des informations ci-dessus	✓
7. Développer des outils supportant ces stratégies	Développer des recommandations locales promouvant les analyses de sol, le diagnostic foliaire...	✓
8. Valider ces stratégies de pilotage de la fertilisation	Conduire des essais de terrain pour confirmer la validité des recommandations proposées	+/-
9. Promouvoir l'outil et la démarche auprès des techniciens et planteurs	Développer du matériel de promotion et dispenser de courtes formations	+/-
10. Démontrer les avantages de la stratégie de pilotage de la fertilisation	Etablir un réseau de parcelles planteur afin de démontrer le maintien ou l'augmentation de la productivité tout en limitant l'impact environnemental	✗
11. Identifier les approches innovantes pour améliorer le système	Utiliser les résultats des études en cours pour affiner et améliorer les pratiques de fertilisation	+/-



SYSTÈME EXPERT RÉUNIONNAIS D'AIDE À LA FERTILISATION

Journée technique et d'échanges

6 mars 2019



Fonctionnement

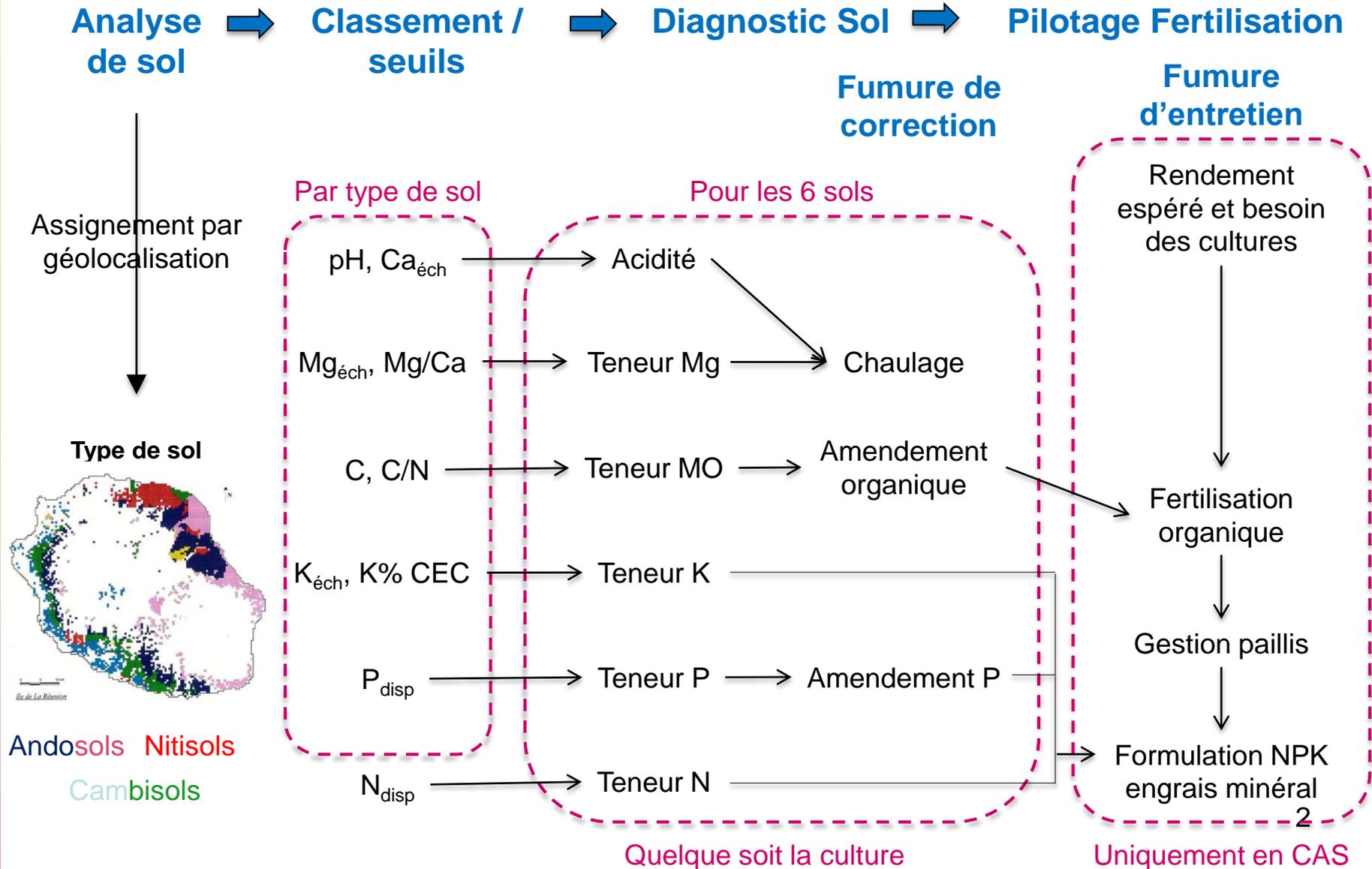
- Principes
- Module MO
- Module chaulage
- Module P
- Module N



cirad

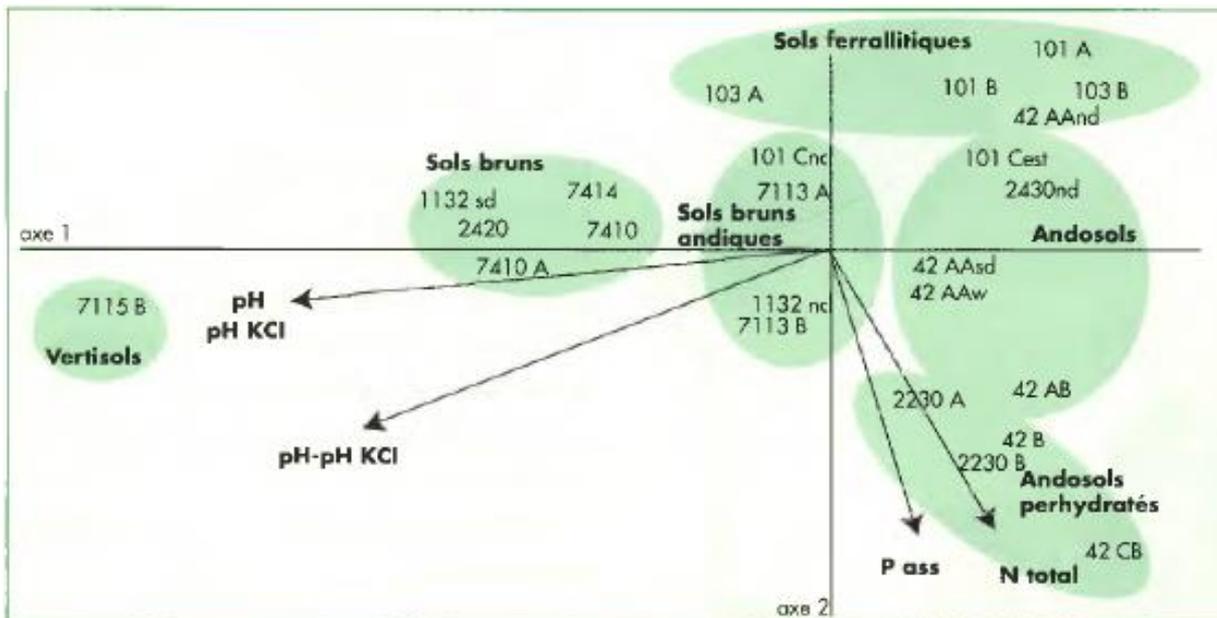
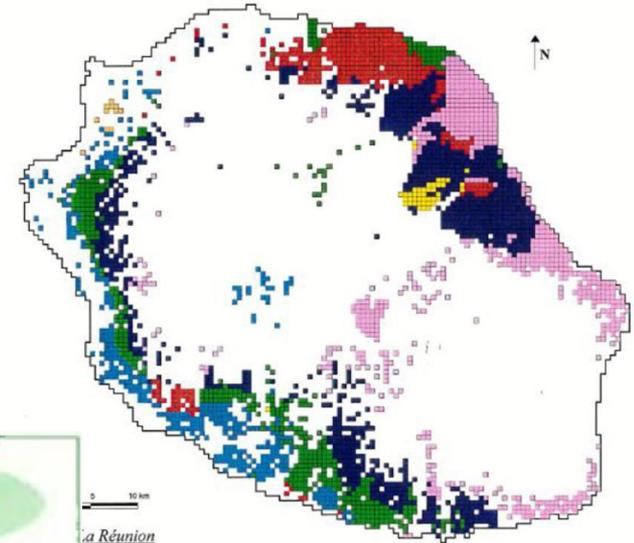
LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT

Fonctionnement général



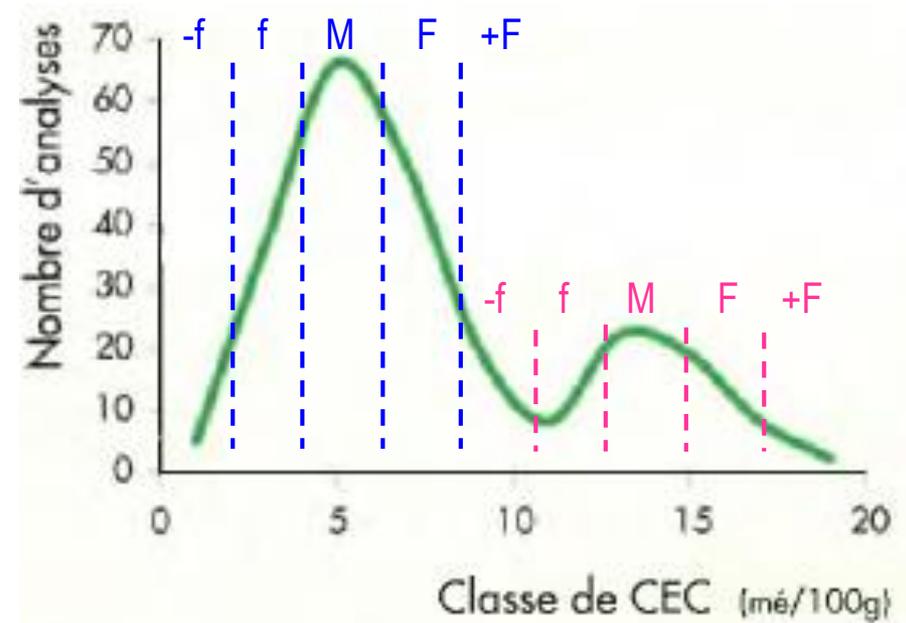
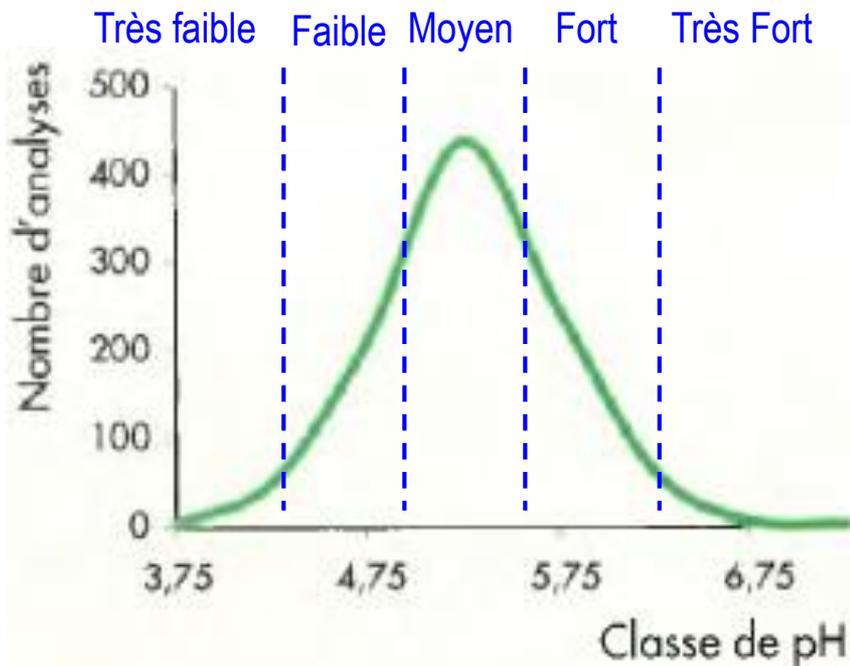
Sols regroupés en 6 classes

- Andosols perhydratés et non perhydratés
- Sols bruns andiques et sols bruns
- Sols ferrallitiques
- Sols vertiques



Classement des paramètres du sol

- En fonction de la distribution dans chaque type de sol



Croisement de plusieurs paramètres pour un même diagnostic

Tableau 6. Diagnostic d'acidité.

Variables	Niveau	Seuils du pH				
		Très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort
Seuils de Ca (mé/100 g)	Très faible	Très acide	Acide	Anormal 2	Anormal 2	Anormal 2
	Faible	Acide	Acide	Normal	Normal	Normal
	Moyen	Anormal 1	Peu acide	Normal	Normal	Basique
	Fort	Anormal 1	Peu acide	Normal	Normal	Basique
	Très fort	Anormal 1	Peu acide	Normal	Normal	Basique

Diagnostic de la fertilité du sol

- **Qualitatif** pour tous les paramètres sauf 1
- **Quantitatif** pour le pH

Apport de matière organique

La teneur en matière organique de votre sol est insuffisante. Le C/N indique que son activité biologique est normale. La minéralisation de la matière organique se déroule donc dans de bonnes conditions.

Chaulage

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

Le diagnostic ci dessus est valable pour une majorité de cultures.

Dans le cas de l'ananas, celui-ci tolère des pH acides (4.5-5) mais les teneurs en calcium et magnésium doivent être suffisantes pour assurer une nutrition correcte. Effectuez de temps en temps un apport d'entretien en amendement minéral basique.

Produits Chaulant

Vous pouvez effectuer (au choix) un apport :

- en Chaux Magnésienne type 65/20, pour ceci épandez 5.2 t/ha de produit. Enfouir après application.
- en Chaux Magnésienne type 57/37, pour ceci épandez 5 t/ha de produit. Enfouir après application.
- en Cendres, pour ceci épandez 83.3 t/ha de produit. Le conseil est donné pour une matière humide à 30%. Enfouir après application (attention à la poussière si elle sèche).
- en Dolomie, pour ceci épandez 11 t/ha de produit. Enfouir après application.

Conseil de fertilisation NPK

- Uniquement pour la **canne à sucre à la plantation**
- Conseil de **fertilisation minérale pour 7 ans**
- Tient compte de la **restitution de pailles**, de l'**apport de Pro** et d'**amendements minéraux basiques**

Formules

Attention : si on vous conseille un apport d'urée et de TSP, évitez de les mélanger. Apportez TSP et KCL au plus tôt puis l'urée 1 ou 2 mois après.

Vierge : Les apports en N-P-K souhaités sont de 119 - 105 - 270 kg/ha.

Utilisez les formules suivantes conjointement:

dap : 230 kg/ha

uree 46 : 170 kg/ha

kcl : 450 kg/ha

Repousse 1 : Les apports en N-P-K souhaités sont de 174 - 75 - 370 kg/ha.

Choisissez parmi les formules suivantes:

15-6-32 : 1160 kg/ha

Analyse critique

- La **classification simplifiée des sols** joue un rôle très important
- La **distribution en classes** pour chaque type de sol repose sur l'hypothèse qu'un **sol statistiquement moyen présente une fertilité moyenne**
- Le diagnostic de fertilité du sol n'est pas culture dépendant (sauf le chaulage pour l'ananas)

Types de Pro et paramètres pris en compte

p. 10

comp_eff	N		P2O5		K2O		CaO		MgO		CsurN_eff
	val	coef	val	coef	val	coef	val	coef	val	coef	
Fientes séchées de poule p.	30	0.6	25	0.65	21	1	60	1	7	1	6
Lisier de porc	3.5	0.6	2.3	0.85	3.4	1	2.1	1	1	1	4.8
Lisier de bovin	3.3	0.4	1.8	1	3.8	1	2	1	1.2	1	8
Boue d'épuration pâteuse	10.3	0.4	4.7	0.6	0.8	1	2.3	1	1.2	1	6.2
Compost de fumier de bovin	7.6	0.2	3	1	7.3	1	5.9	1	2.7	1	16.6
Compost de fumier de poule p.	13.2	0.4	25	0.65	14.7	1	30	1	6	1	11.4
Fumier de bovin	6.2	0.4	3.1	1	7.2	1	4.6	1	3	1	16
Ecumes	7.4	0.1	9.1	1	1.2	1	8.5	1	1.8	1	20
Vinasses	2.6	0.2	0.7	1	16	1	2.8	1	2.1	1	12.8

Paramètres du sol : rapport C sur N

p. 10

classe_C/N	1 Très faible	2 Faible	3 Normal	4 Fort	5 Très fort
Ferralitique	$C/N < 10$	$10 \leq C/N < 11$	$11 \leq C/N < 12.6$	$11.6 \leq C/N < 13.5$	$C/N \geq 13.5$
Vertique	$C/N < 9$	$9 \leq C/N < 10$	$10 \leq C/N < 11.2$	$11.2 \leq C/N < 12$	$C/N \geq 12$
Brun	$C/N < 9$	$9 \leq C/N < 10$	$10 \leq C/N < 11.2$	$11.2 \leq C/N < 12$	$C/N \geq 12$
Brun andique	$C/N < 10.8$	$10.8 \leq C/N < 11.6$	$11.6 \leq C/N < 13.2$	$13.2 \leq C/N < 14$	$C/N \geq 14$
Andosol	$C/N < 10.8$	$10.8 \leq C/N < 11.6$	$11.6 \leq C/N < 13.2$	$13.2 \leq C/N < 14$	$C/N \geq 14$
Andosol perhydraté	$C/N < 11.5$	$11.5 \leq C/N < 12$	$12 \leq C/N < 13.3$	$13.3 \leq C/N < 14$	$C/N \geq 14$

Paramètres du sol : teneur en C organique

p. 10

classe_tC	1 Très faible	2 Faible	3 Moyen faible	4 Fort	5 Très fort
Ferralitique	$tC < 19$	$19 \leq tC < 22$	$22 \leq tC < 29$	$29 \leq tC < 33$	$tC \geq 33$
Vertique	$tC < 16$	$16 \leq tC < 20$	$20 \leq tC < 24$	$24 \leq tC < 27$	$tC \geq 27$
Brun	$tC < 16$	$16 \leq tC < 20$	$20 \leq tC < 24$	$24 \leq tC < 27$	$tC \geq 27$
Brun andique	$tC < 21$	$21 \leq tC < 25$	$25 \leq tC < 33$	$33 \leq tC < 37$	$tC \geq 37$
Andosol	$tC < 31$	$31 \leq tC < 39$	$39 \leq tC < 53$	$53 \leq tC < 60$	$tC \geq 60$

Diagnostic

p. 11-13

- Qualitatif sur la teneur en MO et le C/N du sol
- Qualitatif sur la nécessité quantitative et qualitative d'un apport de Pro

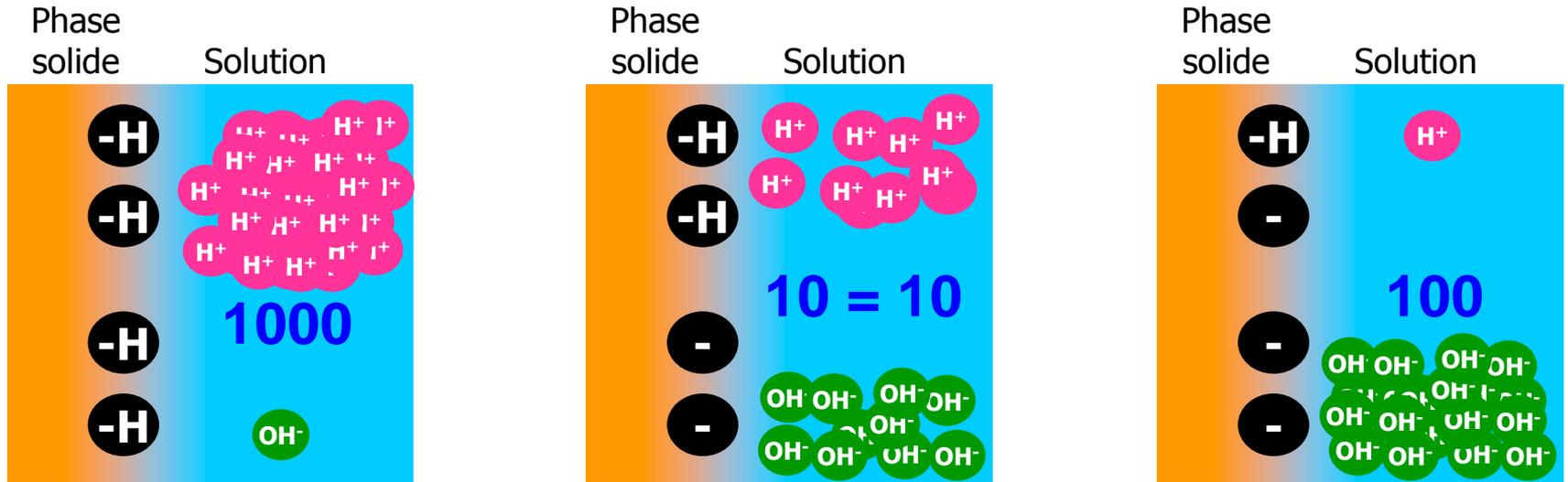
Test 1	diag_principal	Test 2	diag_cycle
classe_tC = 1 ou 2 et classe_CsurN = 1 ou 2	diag_mo_00	Si table_dose_eff [x] = 0	diag_mo_09
		Sinon CsurN_eff < 10	diag_mo_10
		Sinon CsurN_eff > 10	diag_mo_11

	Définition
diag_mo_00	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.
diag_mo_09	De forts apports de matière organique à C/N élevés (type fumiers ou composts) sont conseillés à chaque replantation jusqu'à retour d'un équilibre normal.
diag_mo_10	Privilégiez plutôt des apports de matière organique à C/ N élevés type fumiers ou composts en forte quantité.
diag_mo_11	Utilisez les effluents organiques que vous avez prévus en grande quantité

Analyse critique

- **Pas de diagnostic quantitatif**
(existence en guadeloupe de l'outil Morgw@nik, Inra)
- Pas de prise en compte de l'**effet alcalinisant des Pro**

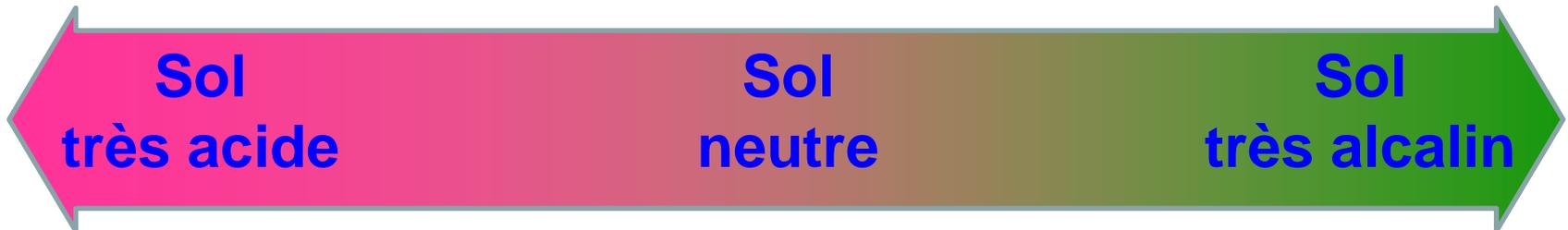
Acidité du sol



pH = 4

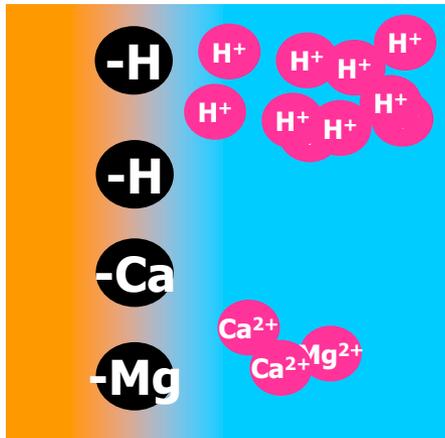
pH = 7

pH = 9

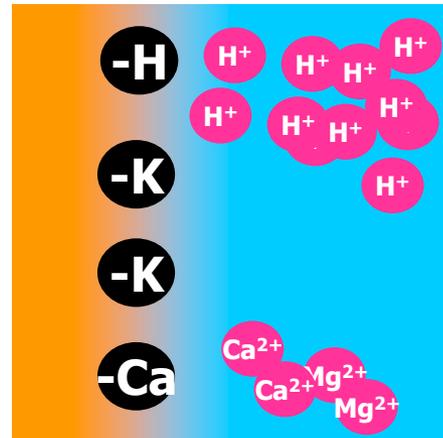


Acidité de réserve

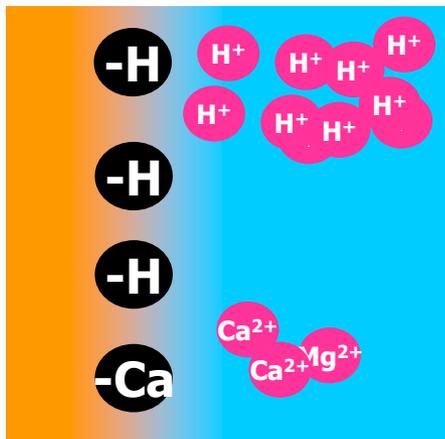
$\text{pH}_{\text{eau}} = 6$



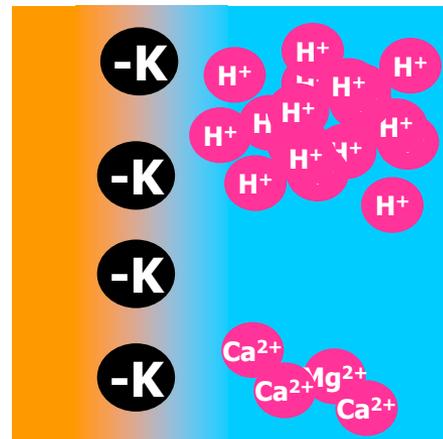
➔
KCl
1 M



$\text{pH}_{\text{KCl}} = 5,5$
Faible acidité
de réserve



➔
KCl
1 M



$\text{pH}_{\text{KCl}} = 4,5$
Forte acidité
de réserve

Classes de pH et de Δ pH

p. 14

classe_pHeau	1 Très faible	2 Faible	3 Normal	4 Fort	5 Très fort
Ferralitique	tpHeau < 5	5 ≤ tpHeau < 5.5	5.5 ≤ tpHeau < 6	6 ≤ tpHeau < 7	tpHeau ≥ 7
Vertique	tpHeau < 5	5 ≤ tpHeau < 5.5	5.5 ≤ tpHeau < 6	6 ≤ tpHeau < 7	tpHeau ≥ 7
Brun	tpHeau < 5	5 ≤ tpHeau < 5.5	5.5 ≤ tpHeau < 6	6 ≤ tpHeau < 7	tpHeau ≥ 7
Brun andique	tpHeau < 5	5 ≤ tpHeau < 5.5	5.5 ≤ tpHeau < 6	6 ≤ tpHeau < 7	tpHeau ≥ 7
Andosol	tpHeau < 5	5 ≤ tpHeau < 5.5	5.5 ≤ tpHeau < 6	6 ≤ tpHeau < 6.5	tpHeau ≥ 6.5
Andosol perhydraté	tpHeau < 5	5 ≤ tpHeau < 5.5	5.5 ≤ tpHeau < 6	6 ≤ tpHeau < 6.5	tpHeau ≥ 6.5

classe_delta_pH	1 Faible	2 Moyenne	3 Forte
Tout sol	delta_pH < 0.5	0.5 ≤ delta_pH < 1	delta_PH ≥ 1

Teneur en Ca et Mg échangeables

p. 14

classe_tCa	1 Carencé	2 Normal	3 Excessif
Ferralitique	$tCa < 2.5$	$2.5 \leq tCa < 10$	$tCa \geq 10$
Vertique	$tCa < 2.5$	$2.5 \leq tCa < 22$	$tCa \geq 22$
Brun	$tCa < 1.5$	$1.5 \leq tCa < 12$	$tCa \geq 12$
Brun andique	$tCa < 2.0$	$2.0 \leq tCa < 12$	$tCa \geq 12$
Andosol	$tCa < 1.5$	$1.5 \leq tCa < 12$	$tCa \geq 12$
Andosol perhydraté	$tCa < 0.5$	$0.5 \leq tCa < 12$	$tCa \geq 12$

classe_tMg	1 Très faible	2 Faible	3 Normal	4 Fort	5 Très fort
Ferralitique	$tMg < 1.0$	$1.0 \leq tMg < 1.4$	$1.4 \leq tMg < 4.0$	$4.0 \leq tMg < 5.0$	$tMg \geq 5.0$
Vertique	$tMg < 0.7$	$0.7 \leq tMg < 1.4$	$1.4 \leq tMg < 4.0$	$4.0 \leq tMg < 11$	$tMg \geq 11$
Brun	$tMg < 0.6$	$0.6 \leq tMg < 0.8$	$0.8 \leq tMg < 4.0$	$4.0 \leq tMg < 5.0$	$tMg \geq 5.0$
Brun andique	$tMg < 0.6$	$0.6 \leq tMg < 1.0$	$1.0 \leq tMg < 5.0$	$5.0 \leq tMg < 6.0$	$tMg \geq 6.0$
Andosol	$tMg < 0.6$	$0.6 \leq tMg < 0.8$	$0.8 \leq tMg < 5.0$	$5.0 \leq tMg < 6.0$	$tMg \geq 6.0$
Andosol perhydraté	$tMg < 0.3$	$0.3 \leq tMg < 0.5$	$0.5 \leq tMg < 5.0$	$5.0 \leq tMg < 6.0$	$tMg \geq 6.0$

Rapport Mg sur Ca échangeable

p. 15

classe_t Mg_tCa	1 Très faible	2 Faible	3 Normal	4 Fort	5 Très fort
Tout sol	$tMg/tCa < 0.1$	$0.1 \leq tMg/tCa < 0.5$	$0.5 \leq tMg/tCa < 0.8$	$0.8 \leq tMg/tCa < 1.5$	$tMg/tCa \geq 1.5$

Croisement paramètres sur chaulage et fertilité Ca-Mg

p. 16

classe_pH_rect		classe_pHeau				
		1	2	3	4	5
classe_delta_pH	1	1	2	3	4	5
	2	1	2	3	4	5
	3	1	1	2	4	5

classe_ferti_en_Mg		tMg				
		1	2	3	4	5
tMg / tCa	1	1	2			
	2	1	3	4	4	4
	3	2	4	4	4	4
	4	2	4	4	4	5
	5	2	4	4	5	6

Diagnostiques qualitatifs chaulage et fertilité Ca-Mg

p. 15-17

classe_tCa	classe_ferti_en_Mg	classe_pH_rect				
		1	2	3	4	5
1	1	diag_Ch_00 5.5 Ca Mg	diag_Ch_00 3.5 Ca Mg	diag_Ch_02 1.8 Ca Mg	diag_Ch_02 0.8 Ca Mg	diag_Ch_10
	2	diag_Ch_00 4.5 Ca Mg	diag_Ch_00 2.3 Ca Mg	diag_Ch_02 1.3 Ca Mg	diag_Ch_02 0.8 Ca Mg	diag_Ch_10
	3	diag_Ch_00 3.5 Ca Mg	diag_Ch_00 1.8 Ca Mg	diag_Ch_02 0.8 Ca Mg	diag_Ch_03 0.8 Ca	diag_Ch_10
	4	diag_Ch_01 2.3 Ca	diag_Ch_01 1.3 Ca	diag_Ch_03 0.8 Ca	diag_Ch_03 0.8 Ca	diag_Ch_10

diag_Ch	Définition
diag_Ch_00	vosre sol est acide et carencé en calcium et magnésium. Un amendement chaulant Ca-Mg est indispensable, aux doses recommandées

Diagnostiques quantitatifs chaulage

p. 18-19

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

Analyse critique

- **Basé sur expertise de chaulage des sols canniers**
⇒ Applicabilité à d'autres cultures où travail du sol nul ou moins profond, sur culture en place ?
- Pas de prise en compte de l'**effet alcalinisant des Pro**

Classes de P disponible et de pouvoir fixateur

p. 7 & 31

pf	pH < 5	5 ≤ pH < 5.5	5.5 ≤ pH < 6	6 ≤ pH < 7	pH ≥ 7
Andosols perhydratés	3	3	3	2	2
Andosols non perhydratés	3	3	3	2	2
Sols bruns andiques	3	2	2	1	1
Sols ferralitiques	3	2	2	1	1
Sols bruns	2	2	1	1	1
Sols vertiques	1	1	1	1	1

classe_tP	1 Très faible	2 Faible	3 Normal	4 Fort	5 Très fort
Ferralitique	tP < 60	60 ≤ tP < 100	100 ≤ tP < 200	200 ≤ tP < 300	tP ≥ 300
Vertique	tP < 60	60 ≤ tP < 100	100 ≤ tP < 200	200 ≤ tP < 300	tP ≥ 300
Brun	tP < 60	60 ≤ tP < 100	100 ≤ tP < 200	200 ≤ tP < 300	tP ≥ 300
Brun andique	tP < 100	100 ≤ tP < 200	200 ≤ tP < 300	300 ≤ tP < 400	tP ≥ 400
Andosol	tP < 100	100 ≤ tP < 200	200 ≤ tP < 300	300 ≤ tP < 400	tP ≥ 400
Andosol perhydraté	tP < 100	100 ≤ tP < 200	200 ≤ tP < 300	300 ≤ tP < 400	tP ≥ 400

Diagnostic qualitatif

p. 32

diag_P indice_tP		pf		
		1	2	3
classe_tP	1	diag_P_00 faible	diag_P_01 très faible	diag_P_02 très faible
	2	diag_P_03 faible	diag_P_04 faible	diag_P_05 très faible
	3	diag_P_06 correct	diag_P_07 correct	diag_P_08 faible
	4	diag_P_09 fort	diag_P_10 fort	diag_P_11 normal
	5	diag_P_12 très fort	diag_P_13 fort	diag_P_14 correct

diag_P	Définition
diag_P_00	L'offre du sol en P est très faible, un apport fort doit être envisagé.
diag_P_01	L'offre du sol en P est très faible, un apport renforcé doit être envisagé.
diag_P_02	L'offre du sol en P est très faible, le sol est très fixateur donc un apport très renforcé doit être envisagé.

Diagnostic quantitatif de la fumure de fond

p. 31

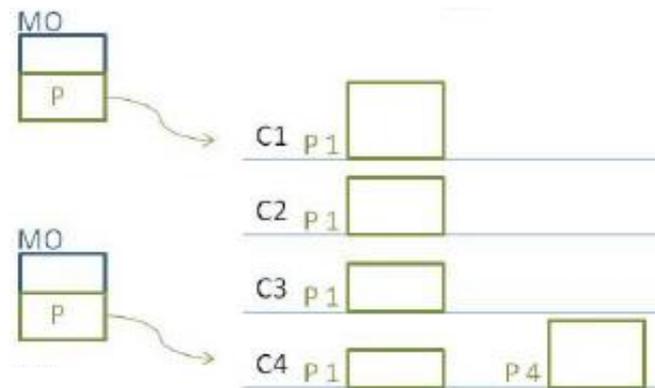
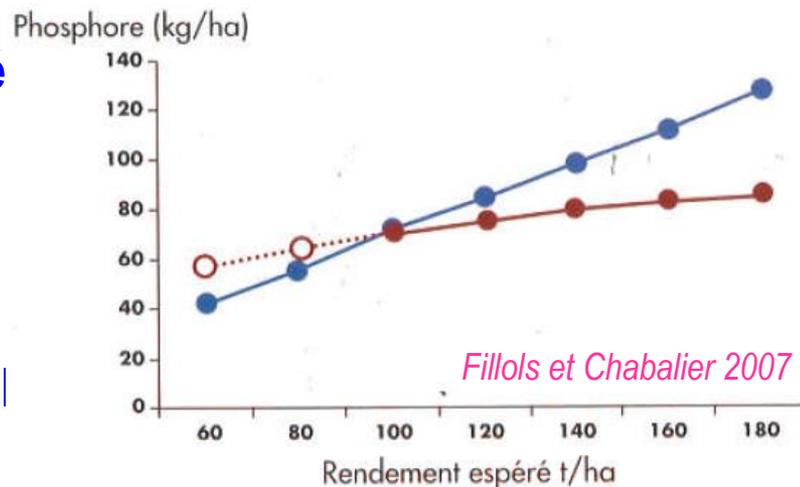
- En soustrayant la case « **Vierge** » par la case « **Repousse** » correspondante
- **Exemple** : Classe_tP = 1 et pf = 3 \Rightarrow **260 kg P/ha**

Dose P (kg/ha)			classe_tP				
type_culture	cycle_culture	pf	1	2	3	4	5
Canne à sucre	Vierge	1	200	100	70	50	0
Canne à sucre	Vierge	2	300	200	100	70	0
Canne à sucre	Vierge	3	400	300	200	100	70
Canne à sucre	Repousses 1 à 6	1	100	70	50	0	0
Canne à sucre	Repousses 1 à 6	2	140	100	70	50	0
Canne à sucre	Repousses 1 à 6	3	140	140	100	70	50

Conseil de fertilisation

p. 32 & 36-37

- **Prise en compte du rendement espéré** via une loi moins que proportionnelle basée sur le rendement de référence de 100 t/ha
- **Prise en compte de la restitution de pail de l'apport de Pro et de cendres**
- **Prise en compte d'une décroissance temporelle de la disponibilité du P apporté**



Analyse critique

- Il est très discutable de considérer a priori qu'une teneur moyenne en P disponible pour un type de sol correspondant à une fertilité moyenne
- P-Olsen-Dabin est un mauvais indicateur de la disponibilité de P et sa correction par le pf est discutable sur la base d'études réunionnaises récentes
- Nous n'avons pas de connaissance des données qui ont amené au conseil d'apport de P pour la fumure de fond
⇒ Le lien entre la dose de P appliqué et l'évolution du P disponible n'est pas connu
- Raisonnement trop sécurisant dans le cas de sol très riche avec fort pf
- Nous ne connaissons pas les données à l'origine de l'évolution temporelle de la disponibilité de P suite à des apports



Raisonnement de la dose fertilisante N

Calcul de l'azote minéralisable ou fourniture du sol

$$N_{\min} = \text{Da} \times 30\text{cm} \times [\text{N}_{\text{sol}}] \times \text{Cm} \times \text{Cclim}$$



	da
Andosols perhydratés	0.7
Andosols non perhydratés	0.8
Sols bruns andiques	1.1
Sols ferralitiques	1.2
Sols bruns	1.2
Sols vertiques	1.4

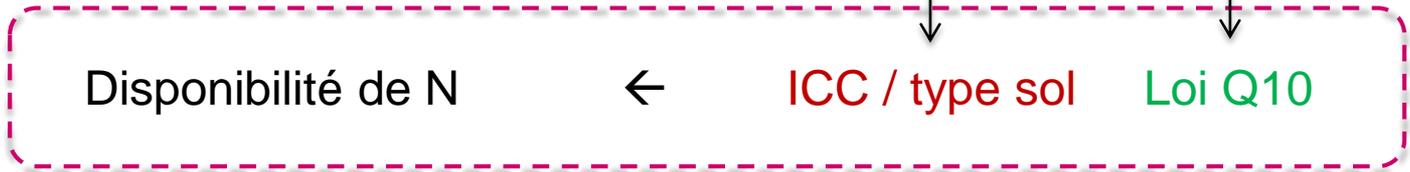




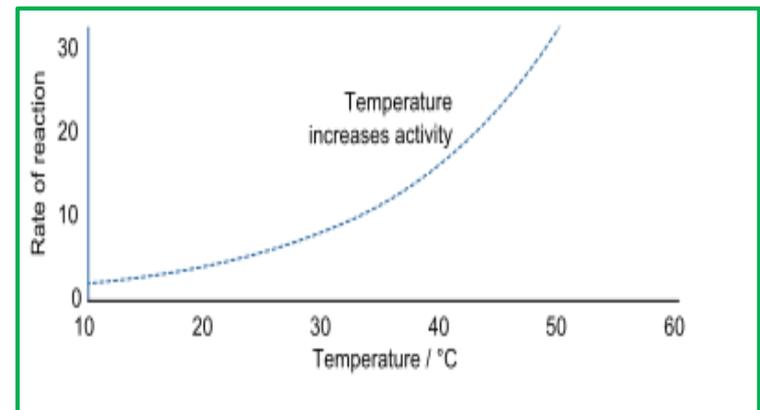
Raisonnement de la dose fertilisante N

Calcul de l'azote minéralisable ou fourniture du sol

$$N_{\min} = Da \times 30\text{cm} \times [N_{\text{sol}}] \times \text{Cm} \times \text{Cclim}$$



	cm
Andosols perhydratés	1.7
Andosols non perhydratés	1.4
Sols bruns andiques	1.8
Sols ferralitiques	1.8
Sols bruns	1.4
Sols vertiques	1.4



Altitude (m)	0 < a ≤ 100	100 < a ≤ 250	250 < a ≤ 500	500 < a ≤ 750	a ≥ 750
cclim	1	0.94	0.83	0.69	0.55

Raisonnement de la dose fertilisante N

Diagnostic Sol - Statut N – Quelque soit la culture

$$N_{\min} = [\text{Nsoil}] \times \text{CmN} \times \text{Cclim} \times \text{Da} \times 30\text{cm}$$

classe_N _min	1 Très faible	2 Faible	3 Normal	4 Fort	5 Très fort
Tout sol	N min < 75	75 ≤ N min < 150	150 ≤ N min < 225	225 ≤ N min < 300	N min ≥ 300

Raisonnement de la dose fertilisante N

Diagnostic Sol - Statut N – Quelque soit la culture

$$N_{\min} = [\text{Nsoil}] \times \text{CmN} \times \text{Cclim} \times \text{Da} \times 30\text{cm}$$

classe_N _min	1 Très faible	2 Faible	3 Normal	4 Fort	5 Très fort
Tout sol	$N_{\min} < 75$	$75 \leq N_{\min} < 150$	$150 \leq N_{\min} < 225$	$225 \leq N_{\min} < 300$	$N_{\min} \geq 300$

diag_N	Définition
1	Votre sol est déficient en azote minéralisable. La fourniture d'azote est jugée très insuffisante pour la canne à sucre. La fumure azotée doit donc être fortement renforcée
2	Votre sol est légèrement déficient en azote minéralisable. La fourniture d'azote est jugée insuffisante pour la canne à sucre. La fumure azotée doit donc être renforcée
3	Votre sol est correctement pourvu en azote minéralisable. La fumure azotée doit simplement satisfaire aux besoins de la canne.
4	La teneur en azote minéralisable de votre sol est élevée. La fumure azotée peut être diminuée.
5	La teneur en azote minéralisable de votre sol est très élevée. Une impasse sur la fumure azotée peut être envisagée sur les premiers cycles.

Raisonnement de la dose fertilisante N

Conseil chiffré en fertilisation azotée pour la CAS

$$N_{\min} = [\text{Nsoil}] \times \text{CmN} \times \text{Cclim} \times \text{Da} \times 30\text{cm}$$

classe_N_min	1 Très faible	2 Faible	3 Normal	4 Fort	5 Très fort
Tout sol	$N_{\min} < 75$	$75 \leq N_{\min} < 150$	$150 \leq N_{\min} < 225$	$225 \leq N_{\min} < 300$	$N_{\min} \geq 300$

doseN (kg/ha)	classe_N_min				
	1	2	3	4	5
cycle 1	180	150	120	80	0
cycle 2	180	150	120	80	0
cycle 3	180	150	120	80	80
cycle 4	180	150	120	80	80
cycle 5	180	150	120	100	80
cycle 6	180	150	120	100	80
cycle 7	180	150	120	100	80

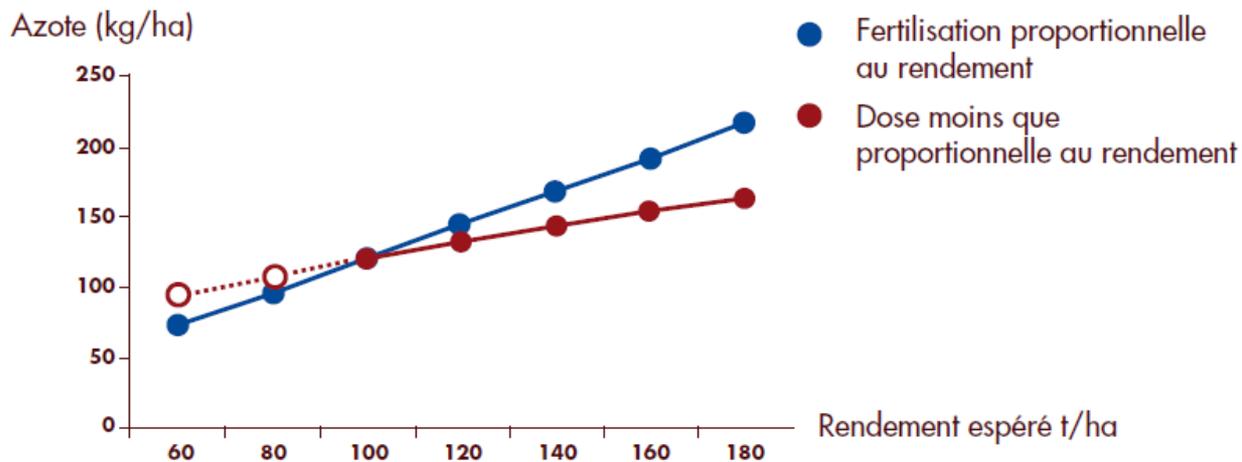
Pour un rendement espéré de 100 t/ha

Raisonnement de la dose fertilisante N

Coefficient d'abattement en plantation

type_culture	cycle_culture	coeff_abat_N
Canne à sucre	Vierge	0.7
Canne à sucre	Repousse	1

Ajustement de la dose au rendement espéré



Raisonnement de la dose fertilisante N

Prise en compte des apports de produits organiques

comp_eff	N		P2O5		K2O		CaO		MgO		CsurN_eff
	val	coef	val	coef	val	coef	val	coef	val	coef	
Fientes séchées de poule p.	30	0.6	25	0.65	21	1	60	1	7	1	6
Lisier de porc	3.5	0.6	2.3	0.85	3.4	1	2.1	1	1	1	4.8
Lisier de bovin	3.3	0.4	1.8	1	3.8	1	2	1	1.2	1	8
Boue d'épuration pâteuse	10.3	0.4	4.7	0.6	0.8	1	2.3	1	1.2	1	6.2
Compost de fumier de bovin	7.6	0.2	3	1	7.3	1	5.9	1	2.7	1	16.6
Compost de fumier de poule p.	13.2	0.4	25	0.65	14.7	1	30	1	6	1	11.4
Fumier de bovin	6.2	0.4	3.1	1	7.2	1	4.6	1	3	1	16
Ecumes	7.4	0.1	9.1	1	1.2	1	8.5	1	1.8	1	20
Vinasses	2.6	0.2	0.7	1	16	1	2.8	1	2.1	1	12.8

Gestion du paillis

type_coupe	Description	maj_N	maj_P	maj_K
A	Coupe et chargement manuels	0	0	0
B	Coupe manuelle et chargement mécanique	10	15	50
C	Coupe mécanique tronçonnée	10	15	70
C1	Coupe méca et export 100 % paille	30	35	155
C2	Coupe méca et export 50 % paille	15	25	85
D	Coupe culture brûlée	40	15	45

Analyse critique du module N

- Cas des sols de profondeur < 30 cm
- La pierrosité des échantillons n'est pas prise en compte
- L'estimation de la fourniture du sol peut être améliorée:
D'où viennent les coefficients de minéralisation?
Coefficient climatique basé sur du temps °jour
- La variabilité pédo-climatique de l'efficience d'utilisation des engrais n'est pas prise en compte. Quid des pratiques de fertilisation?
- On ne maîtrise pas le raisonnement à l'origine de l'articulation entre fourniture du sol et dose fertilisante recommandée, cela nécessite une expertise agronomique, bilan comptable?



SYSTÈME EXPERT RÉUNIONNAIS D'AIDE À LA FERTILISATION

Journée technique et d'échanges

6 mars 2019



Démonstration

- Utilisation Serdaf via Smart Is
- Exemples canne
- Exemple prairie
- Exemple maraîchage



LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT

Prise en compte de la variabilité pédologique par Serdaf

Type de sol	Brun	Andique non perhydraté
Localisation parcelle	Saint-Louis	Saint-Benoît
Irrigation	Aspersion	Non irrigué
Type de coupe	Mécanique avec export paille 100%	Mécanique avec export paille 100 %
Cycle de canne	R1	R1
Rendement espéré	120t/ha	120t/ha

Prise en compte de la variabilité pédologique par Serdaf

Diagnostic Sol

Indicateur	Site	Valeur	Min. souhaité	Faible--	Faible	Moyen	Fort	Fort++
pH H ₂ O	St Louis	6.92	5.50	[Bar chart showing value 6.92 between 5.50 and 5.50]				
	St Benoit	4.68	5.50	[Bar chart showing value 4.68 between 5.50 and 5.50]				
pH KCl	St Louis	5.67		[Bar chart showing value 5.67]				
	St Benoit	4.5		[Bar chart showing value 4.5]				
N	St Louis	1.24	1.78	[Bar chart showing value 1.24 between 1.78 and 3.30]				
	St Benoit	7.8	3.30	[Bar chart showing value 7.8 between 3.30 and 3.30]				
Nmin	St Louis	62.55	150.00	[Bar chart showing value 62.55 between 150.00 and 150.00]				
	St Benoit	217.58	150.00	[Bar chart showing value 217.58 between 150.00 and 150.00]				
C	St Louis	13.84	20.00	[Bar chart showing value 13.84 between 20.00 and 39.00]				
	St Benoit	103	39.00	[Bar chart showing value 103 between 39.00 and 39.00]				
C/N	St Louis	11.15	10.00	[Bar chart showing value 11.15 between 10.00 and 11.60]				
	St Benoit	13.2	11.60	[Bar chart showing value 13.2 between 11.60 and 11.60]				
P	St Louis	131.32	100.00	[Bar chart showing value 131.32 between 100.00 and 200.00]				
	St Benoit	317.21	200.00	[Bar chart showing value 317.21 between 200.00 and 200.00]				
K	St Louis	0.94	0.40	[Bar chart showing value 0.94 between 0.40 and 0.40]				
	St Benoit	0.54	0.40	[Bar chart showing value 0.54 between 0.40 and 0.40]				

Prise en compte de la variabilité pédologique par Serdaf

Type de sol		Brun	Andique non perhydraté
Localisation parcelle		Saint-Louis	Saint-Benoît
Irrigation		Aspersion	Non irrigué
Type de coupe		Mécanique avec export paille 100%	Mécanique avec export paille 100 %
Cycle de canne		R1	R1
Rendement espéré		120t/ha	120 t/ha
Fertilisation N	Analyse	Nmin optimal: 150kg/ha/an	
	Diagnostic	Nmin analysé: 102kg/ha/an La fourniture d'azote par le sol est jugée très insuffisante pour la culture. La fertilisation azotée doit donc être fortement renforcée	Nmin analysé: 186kg/ha/an Votre sol est correctement pourvu en azote minéralisable. La fertilisation azotée doit simplement satisfaire aux besoins de la culture
	Conseil	Apportez 230kgN/ha	Apportez 170kgN/ha
Chaulage	Analyse	pH H ₂ O optimal: 5,50	
	Diagnostic	pH H ₂ O analyse: 6,92 Le pH de votre sol est correct	pH H ₂ O analyse: 4,68 Votre sol est acide
	Conseil	Pas de chaulage	Vous pouvez effectuer un apport de chaux calcique: 2,7t/ha
Fertilisation P	Analyse	P optimal: 100 mg/kg sol sec	
	Diagnostic	P analyse: 131mg/kg sol sec L'offre du sol en P est correcte	P analyse: 317 mg/kg sol sec La teneur en P du sol est élevée mais P est fortement fixé par le sol du fait de son pH très acide. Un apport fort est conseillé, en plus du chaulage
	Conseil	Apportez 97 kg P/ha	Apportez 201kg/ha

Prise en compte de l'historique cultural par Serdaf

Pratique	Engrais minéraux	Écumés + engrais minéraux
Type de sol	Ferralitique	Ferralitique
Localisation parcelle	La Mare, Sainte-Marie	La Mare, Sainte-Marie
Irrigation	Aspersion	Aspersion
Type de coupe	Manuelle chargement mécanique/Paille laissée au champ	Manuelle chargement mécanique/Paille laissée au champ
Cycle de canne	R1 et R2	R1 et R2
Rendement espéré	130 t/ha	130 t/ha

Prise en compte de l'historique cultural par Serdaf

Formulation NPK

iquie	ValeurMin. souhaité	Faible--	Faible	Moyen	Fort	Fort++
5038	5.98	5.50				
5044	7.22	5.50				
038	4.86					
044	6.33					
/kg de sol sec	1.2	1.80				
/kg de sol sec	1.82	1.80				
38 kg/ha/an	77.95	150.00				
44 kg/ha/an	118	150.00				
/kg de sol sec	14.03	22.00				
/kg de sol sec	21.87	22.00				
	11.66	11.00				
	12.01	11.00				
g/kg de sol sec	47	100.00				
g/kg de sol sec	244.63	100.00				
mol(+)/kg de sol sec	0.58	0.40				
mol(+)/kg de sol sec	0.59	0.40				

Prise en compte de l'historique cultural par Serdaf

Pratique		Engrais minéraux	Écumés + engrais minéraux
Type de sol		Ferraltique	Ferraltique
Localisation parcelle		La Mare, Sainte-Marie	La Mare, Sainte-Marie
Irrigation		Aspersion	Aspersion
Type de coupe		Manuelle chargement mécanique/Paille laissée au champ	Manuelle chargement mécanique/Paille laissée au champ
Cycle de canne		R1 et R2	R1 et R2
Rendement espéré		130 t/ha	130 t/ha
Apport de matière organique	Diagnostic	0-110-309 NPK kg/ha	
	Décision planteur	0	Ecumes : 145 t/ha
Besoins en N kg/ha	Analyse	Nmin optimal : 150 kg/ha/an	
		Nmin analysé : 78 kg/ha/an	Nmin analysé : 134 kg/ha/an
	Diagnostic	Votre sol est légèrement déficient en azote minéralisable. La fumure azotée doit être renforcée	Votre sol est légèrement déficient en azote minéralisable. La fumure azotée doit être renforcée
	Apport souhaité	Apportez : 194 (R1) - 194 (R2)	Apportez : 194 (R1) - 194 (R2)
Besoins en P kg/ha	Analyse	P optimal : 100 mg/kg sol sec	
		P analysé : 47 mg/kg sol sec	P analyse : 245 mg/kg sol sec
	Diagnostic	L'offre du sol en P est faible, un apport important doit être envisagé	L'offre en P est forte. Pas d'apport en R1 et R2
	Apport souhaité	Apportez : 187 (R1) - 187 (R2)	Pas d'apport : 0 (R1) - 0 (R2)

Effet de l'apport de Pro sur le pH et la fertilisation phosphatée

- Essai Fertiprairie ferme Sedaël Montvert les hauts
- Andosol non perhydraté
- 6 à 8 coupes/an
- 4 ans de pratique
- **Fertilisation minérale**
→ 120 kg N/ha/coupe
- **Fertilisation organique**
→ compost fumier bovins : 12 tMB/ha/2 coupes





Effet acidifiant de l'engrais minéral et alcalinisant des Pro

Caractéristique	Valeur	Min. souhaité	Faible--	Faible	Moyen	Fort	Fort++
pH H2O Compost	5.54	5.50	[Progressive bar from 5.50 to 5.54]				
pH H2O Minéral	4.82	5.50	[Progressive bar from 5.50 to 4.82]				
CEC Compost <i>de sol</i>	15.16	11.00	[Progressive bar from 11.00 to 15.16]				
CEC Minéral <i>de sol sec</i>	6.88	11.00	[Progressive bar from 11.00 to 6.88]				
sat Compost	93.44	85.00	[Progressive bar from 85.00 to 93.44]				
sat Minéral	69.96	85.00	[Progressive bar from 85.00 to 69.96]				



Effet acidifiant de l'engrais minéral et alcalinisant des Pro

- Compost

Chaulage

Le pH de votre sol est correct avec des teneurs normales en calcium et magnésium. Vérifier l'acidité du sol à la prochaine analyse.

Le diagnostic ci dessus est valable pour une majorité de cultures.

Dans le cas de l'ananas, celui-ci tolère des ph acides (4.5-5) mais les teneurs en calcium et magnésium doivent être suffisantes pour assurer une nutrition correcte. Effectuez de temps en temps un apport d'entretien en amendement minéral basique.

CEC

La capacité de stockage en éléments basiques du sol est moyenne et normalement saturée. Etudier les possibilités d'apporter de la matière organique et de la chaux pour améliorer la fertilité et la capacité de stockage.

- Minéral

Chaulage

Votre sol est acide alors que les teneurs en calcium et magnésium sont normales ou faibles. Cette acidité peut être due à un apport récent d'engrais et dans ce cas le pH devrait remonter.

S'il n'y a pas eu de fertilisation récente, effectuer un chaulage à raison de 2 tonnes/ha d'un amendement calco-magnésien de votre choix.

CEC

La capacité de stockage en éléments basiques du sol est petite et presque vide. Etudier les possibilités d'apporter de la matière organique et de la chaux pour améliorer la fertilité et la capacité de stockage.



SYSTÈME EXPERT RÉUNIONNAIS D'AIDE À LA FERTILISATION

Journée technique et d'échanges

6 mars 2019



Perspectives

- Scientífico-techniques
- Transfert



Thèse Marion Ramos

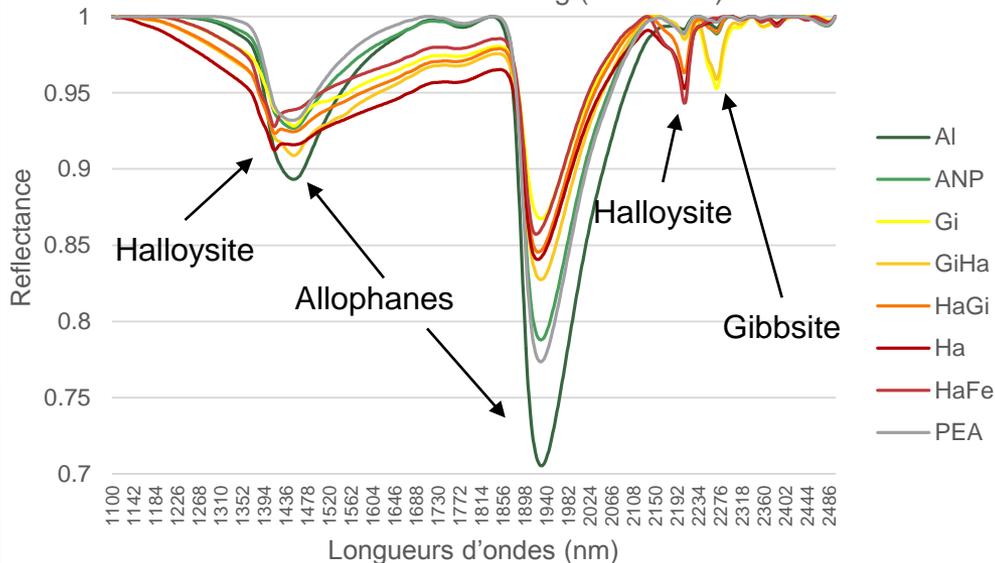
- Révision de la carte pédologique de la Réunion à partir des signatures spectrales

But → Redéfinir le contenu et les limites des unités de sol existantes

1/ **Clustering** : regroupement de spectres proche infrarouge en fonction de leur ressemblance

2/ **Signatures spectrales**: informations sur la minéralogie des sols (pics)

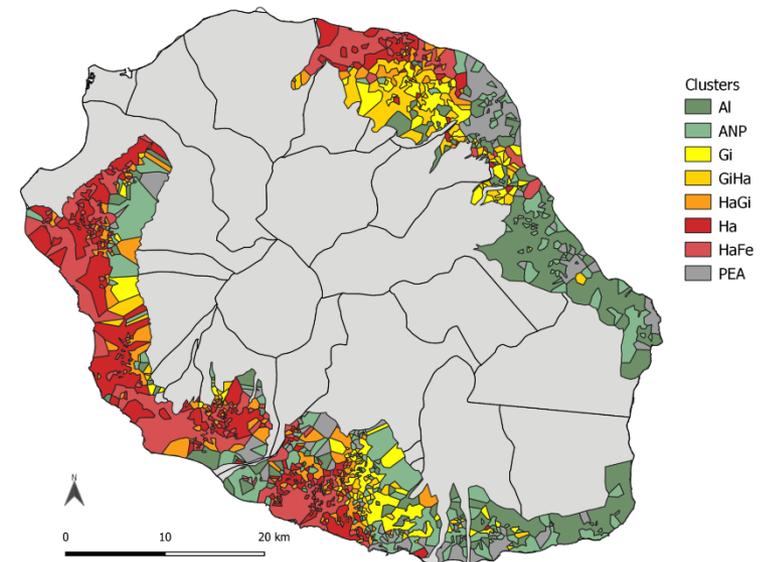
Signatures spectrales (proche infrarouge) des unités de sol définies par la méthode de clustering (8 clusters)



3/ **Spatialisation** des clusters

4/ **Passer d'un cluster à une unité de sol** : « expertise » basée sur les signatures spectrales et la classification des sols existante

Clustering des spectres proche infrarouge



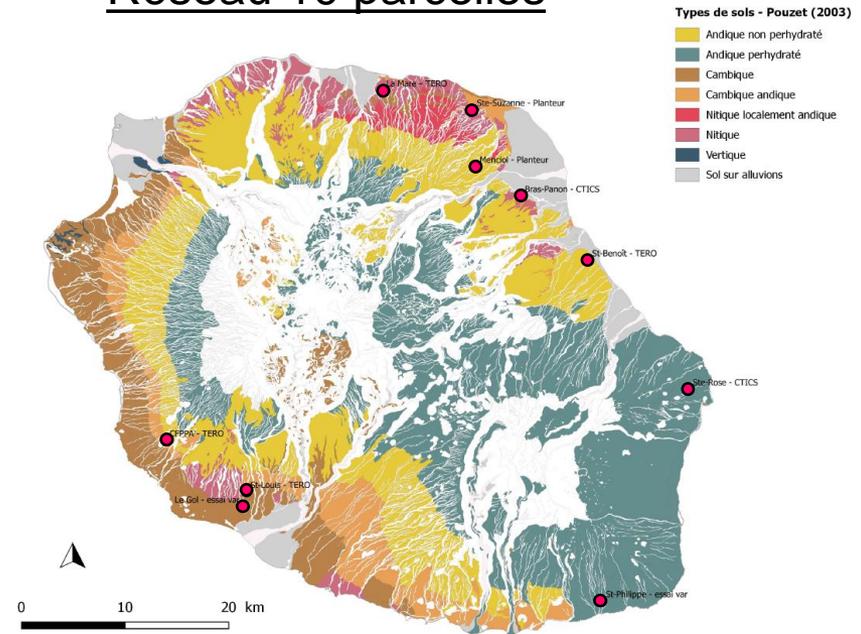
Thèse Marion Ramos

- Revisite du module N

→ *Prise en compte de la variabilité spatiale de l'efficacité d'utilisation de N de l'urée*

→ *Amélioration de la prédiction de la fourniture du sol en N*

Réseau 10 parcelles

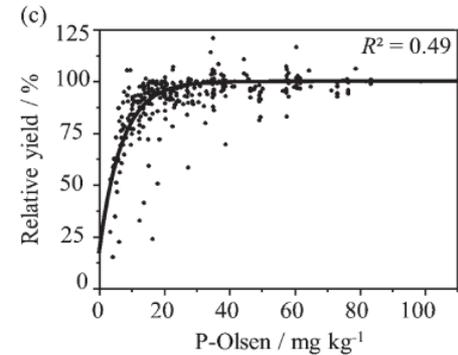
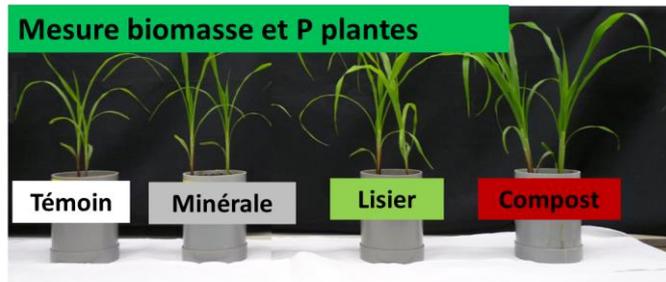


Vers une standardisation de l'outil Serdaf sur le modèle de référence du bilan prévisionnel, permettant une plus grande genericité et donc une utilisation pour chaque culture

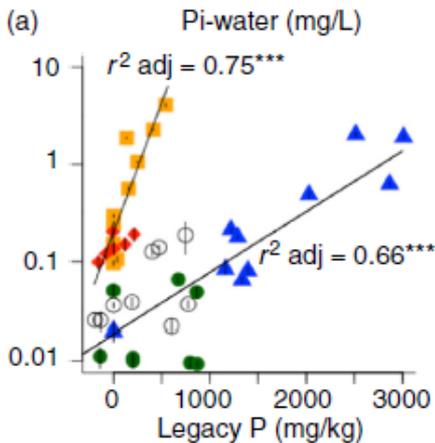
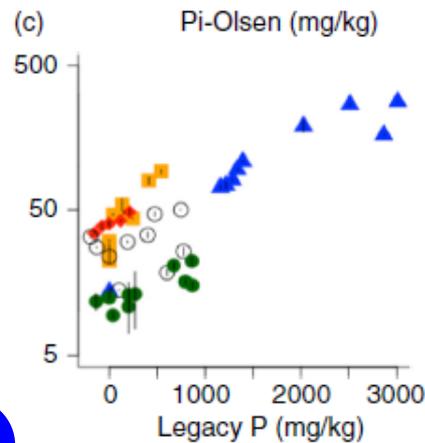
Thèse Marion Ramos

- Revisite du module P

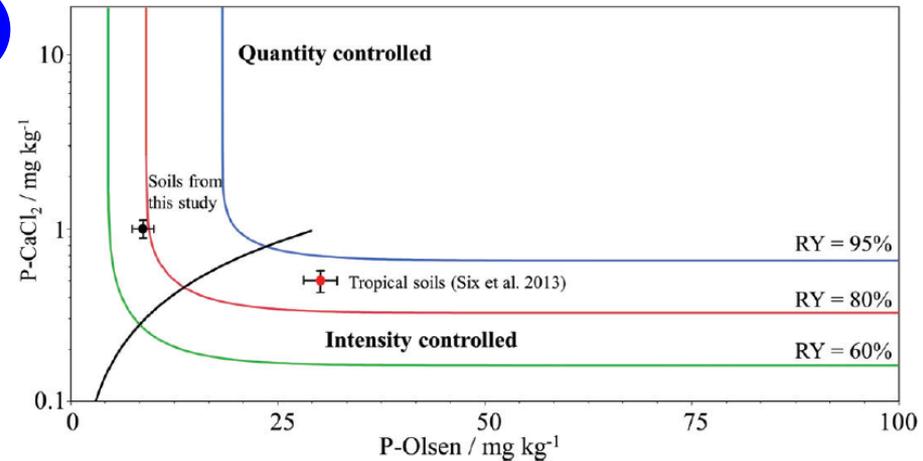
2



1



3



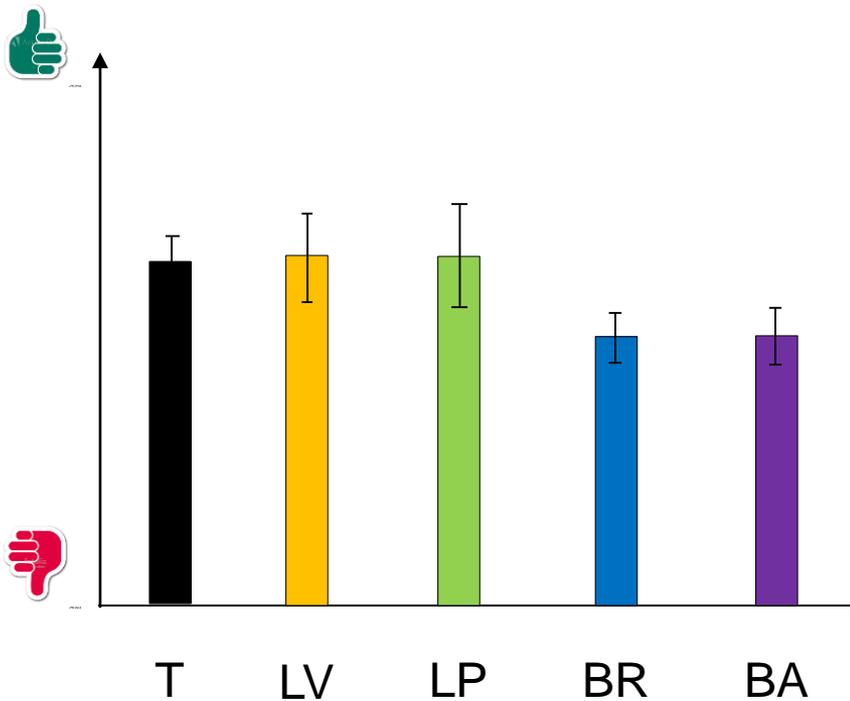
Fusion Serdaf et FertiRUN



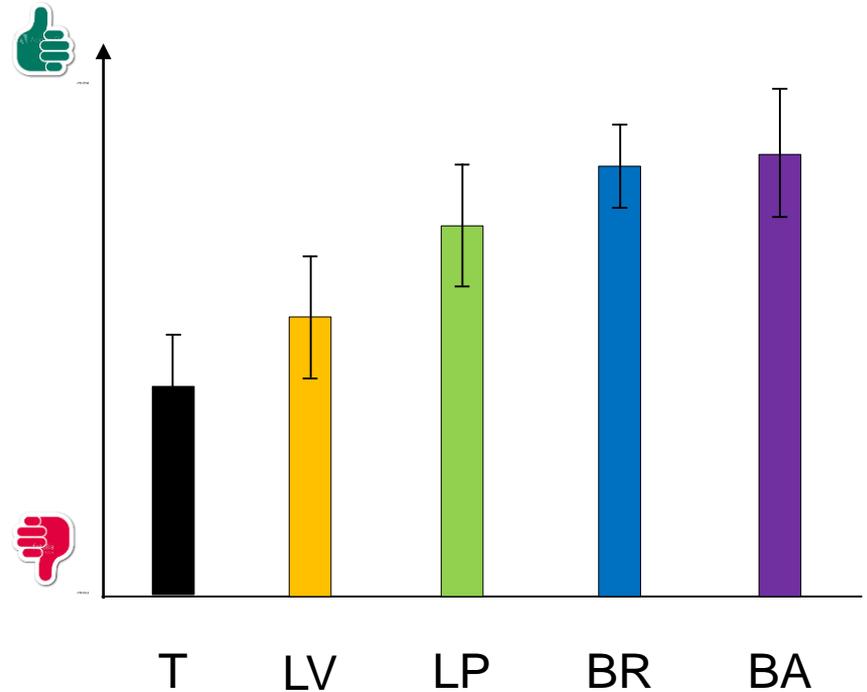
- Extension à d'autres cultures
- Gamme de produits organiques à jour plus vaste
 - Ergonomie différente / Tableur

Indicateurs biologiques de santé du sol

Indicateurs nématofaune



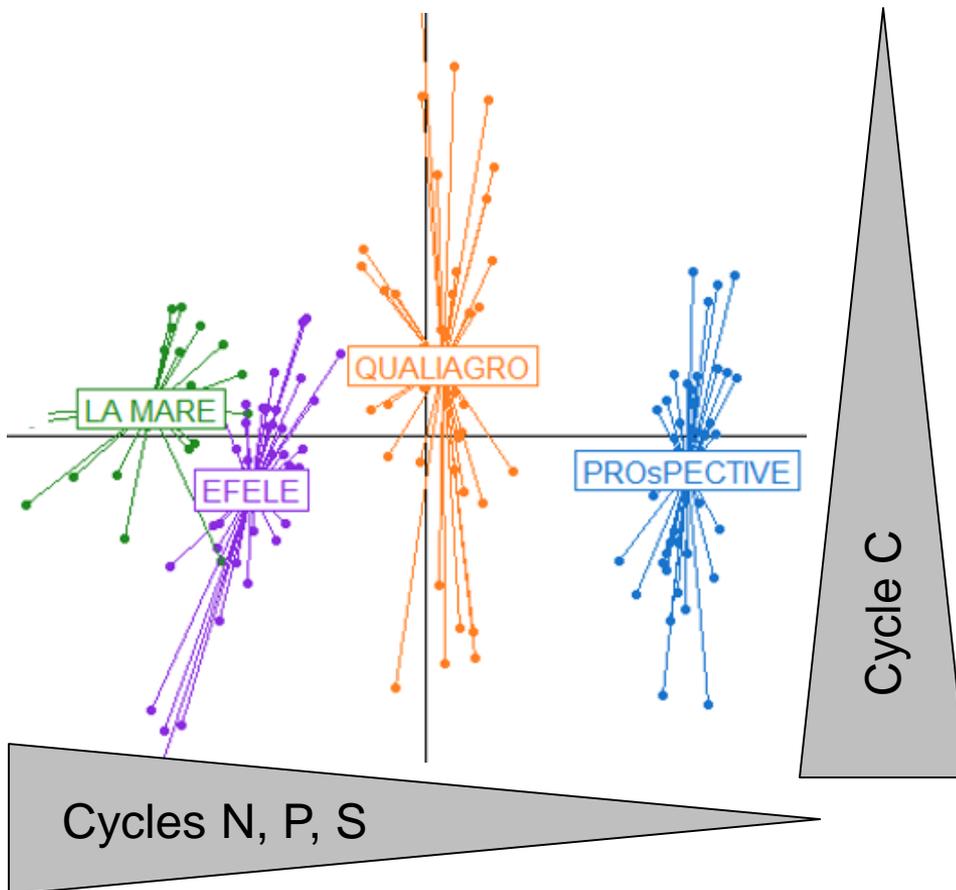
Indicateur μ Bio (BMM)



Quels indicateurs pour quelles fonctions et services écosystémiques ?

Indicateurs biologiques de santé du sol

Activité enzymatique

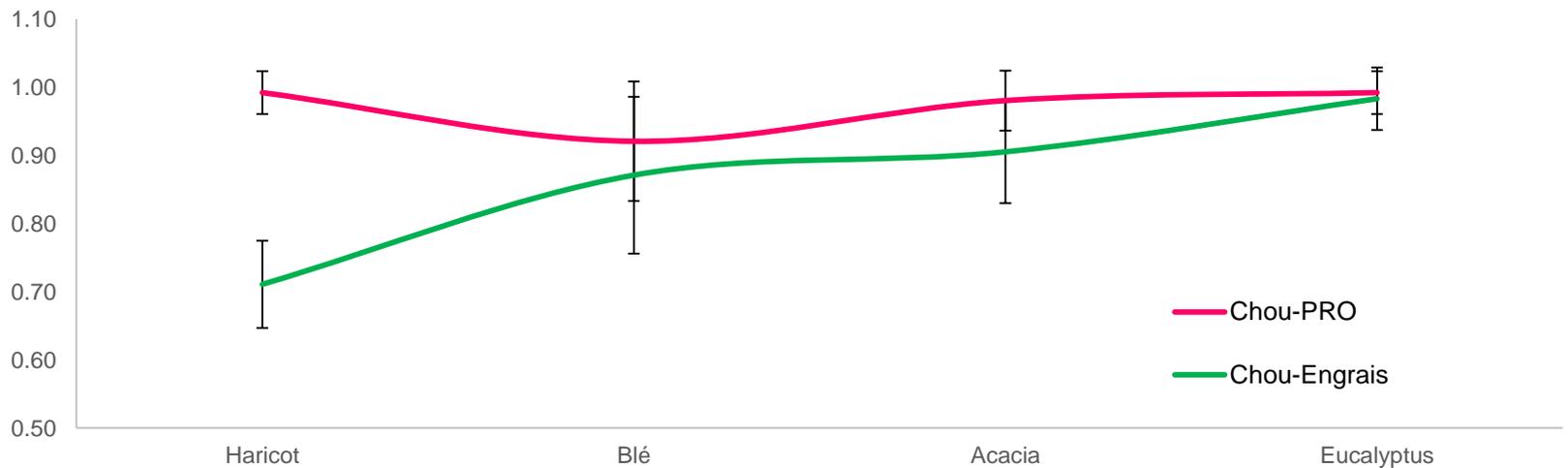


**Construire un référentiel
d'interprétation tenant
compte des pédoclimats
réunionnais, en lien
notamment avec
conditions tropicales**

Indicateurs biologiques de santé du sol

Lamina Baits

Colimaçons – ≈1 mois



Construire un référentiel d'interprétation tenant compte des pratiques culturelles

Intégration d'autres effets / pratiques

- Potentiel chaulant des produits organiques ?

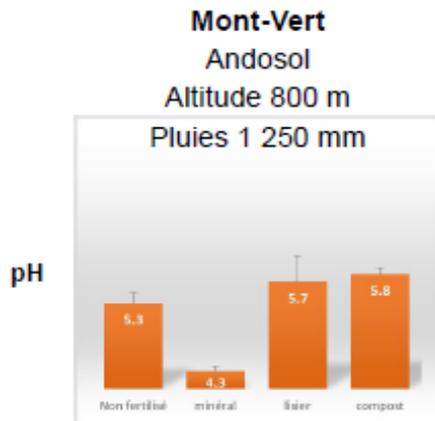
Effet alcalinisant / acidifiant

- Arrière-effet des produits organiques?

- Effet fertilisant des PdS - légumineuses ?

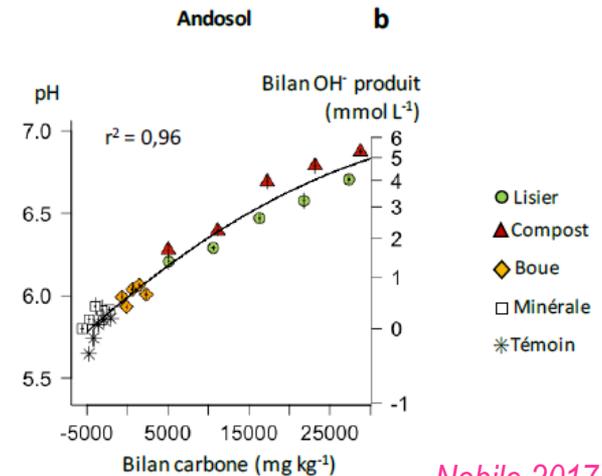
Effet alcalinisant des PRO

- Un programme de recherche à construire



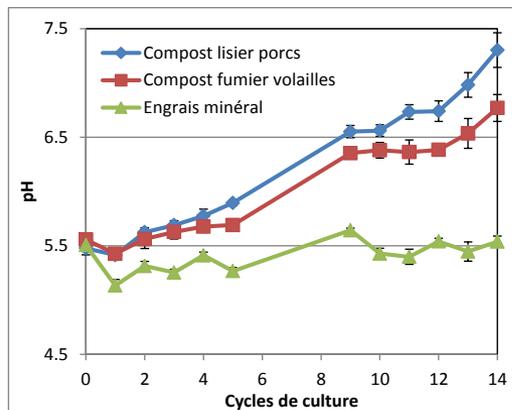
Cirad, UMR Selmet

2

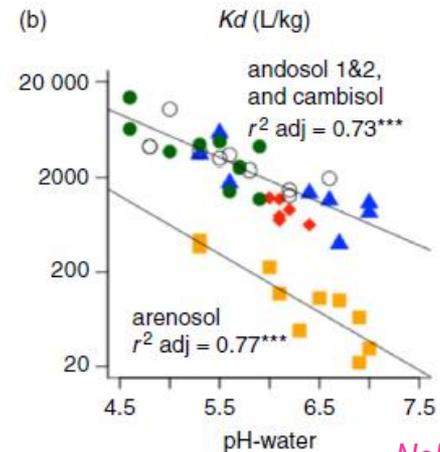


Nobile 2017

3



Cirad, UR Recyclage et risque



Nobile et al. 2018

Intégration d'autres effets / pratiques

- Arrière-effet des produits organiques?
- Effet fertilisant des PdS - légumineuses ?

Pilotage fertilisation alternatif : Etat nutritionnel

- Diagnostic foliaire
- Diagnostic parcelle

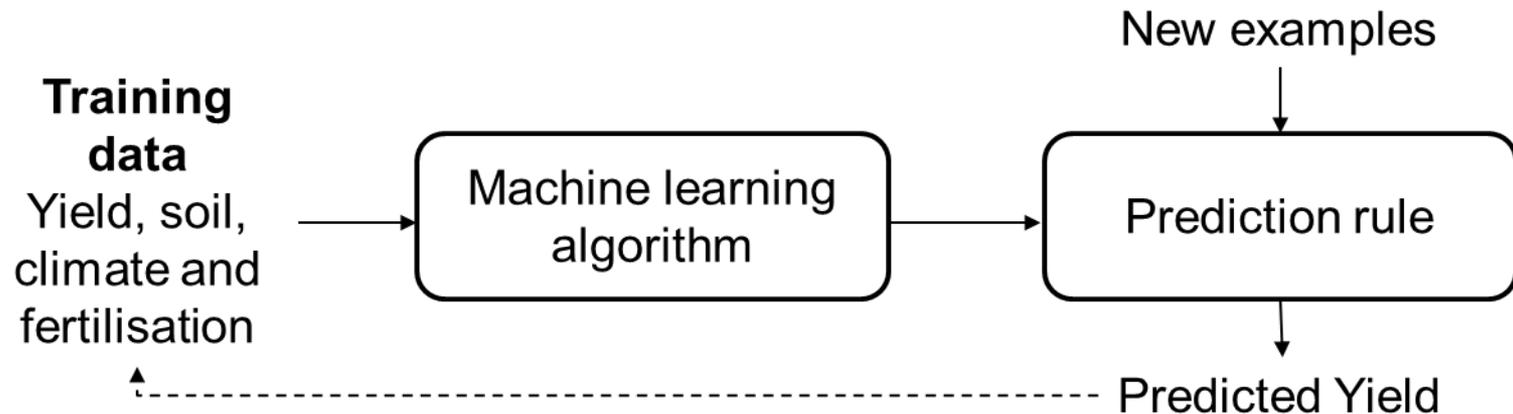


Pilotage dynamique de la fertilisation, sans connaissance fine du fonctionnement du SdC

→ Requière une force analytique, des références par variété et de la main d'œuvre/matériel pour fractionner

Agriculture intelligente

- Machine learning



Organiser la collecte des données en conséquence

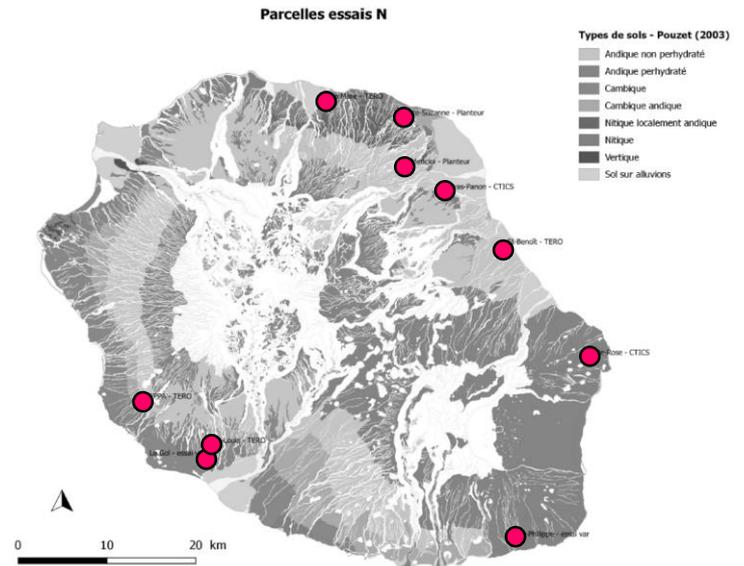
Convaincre les utilisateurs

RESEAU DE PARCELLES DE REFERENCES

Pratiques Planteur vs Serdaf

+ Validation Serdaf

+ Base pour Agriculture Intelligente



Convaincre les utilisateurs

LES PARCELLES DE DEMONSTRATION

Carrefour de rencontre et d'échanges



Accompagner les utilisateurs

LA FORMATION

Gestion durable des sols et fertilisation raisonnée des cultures

De la théorie aux Outils d'Aide à la Fertilisation



Favoriser l'adhésion

L' ERGONOMIE INFORMATIQUE

Co-construction avec groupe d'utilisateur (test utilisateur, focus groupe...)



Utilité : répondre à un besoin de la filière, pertinence au regard des objectifs des planteurs

Utilisabilité : Adhésion et satisfaction des techniciens et planteurs concernant l'efficacité d'utilisation



La gestion durable
des sols et la
fertilisation raisonnée
des cultures



S'ENGAGER ENSEMBLE

DEFINIR UNE STRATEGIE COLLECTIVE COHERENTE

COORDONNER NOS INITIATIVES

*Dans le cadre du RITA CAS ? Réunion / interDOM ?
Timing ? Moyens humains ?*