

## Optimisation de la production agricole à la SOSUCAM après caractérisation des sols par des mesures de leur résistivité électrique

B. Meka Bissossoli<sup>1</sup>, S. Latrille Debat<sup>1\*</sup>, T. Viremouneix<sup>2</sup>

<sup>1</sup> SOSUCAM, BP 857, Yaoundé - Cameroun

<sup>2</sup> SOMDIAA, 39 rue Jean-Jacques Rousseau, 75001 Paris - France  
[slatrille@sosucam.somdiaa.com](mailto:slatrille@sosucam.somdiaa.com)

### Résumé

La forte demande camerounaise en sucre oblige la SOSUCAM à augmenter sa production agricole tout en restant dans l'optique d'une agriculture durable. Dans ce cadre, la maîtrise des variabilités pédologiques intra parcellaires et la prise en compte des facteurs de dégradation des sols sont des éléments essentiels pour l'amélioration de la productivité et sa pérennité. La SOSUCAM s'est ainsi engagée dans la technologie de résistivité électrique des sols, qui permet une caractérisation rapide et précise de ces derniers.

Mises en place en 2006, les mesures de résistivité ont à ce jour été réalisées sur 21 000 hectares. Les cartes de résistivité associées à une procédure spécifique faisant référence à des types de sols typiques du périmètre ont conduit à l'élaboration des cartes de sols. Ainsi, plus de 6 000 ha ont déjà été caractérisés. Les cartes de sols et de résistivité peuvent être utilisées dans plusieurs domaines : l'aménagement parcellaire, le raisonnement du choix variétal, la définition pertinente de zones homogènes pour l'implantation des essais agronomiques, le raisonnement de la fertilisation et la définition d'itinéraires techniques adaptés.

Ainsi, la nature du sol est dorénavant considérée lors du raisonnement des aménagements. Cela contribue d'une part à définir des secteurs aux pratiques et itinéraires techniques différenciés et adaptés et d'autre part à envisager avec l'aide des systèmes d'informations géographiques une fertilisation ciblée à petite échelle, tant au niveau des parcelles industrielles qu'au niveau des essais agronomiques.

Par ailleurs, des essais de hiérarchisation multi locaux, menés sur différents types de sol représentatifs à la SOSUCAM, contribuent à la détermination des variétés les plus adaptées à un type de sol donné. Ainsi, avant chaque plantation industrielle, les cartes de sols peuvent être considérées afin d'orienter les exploitants sur le choix variétal approprié.

La mise en place et le développement de l'agriculture de précision, oriente progressivement la SOSUCAM vers une agriculture plus raisonnée et durable.

*Mots clés : agriculture de précision, agriculture durable, cartes de sols, optimisation de la production, résistivité électrique, aménagement, itinéraire technique.*

### 1. Introduction

La caractérisation des sols par la technique de résistivité électrique, initiée en 2006 à la SOSUCAM a rendu possible la catégorisation du parcellaire en unités agro-pédologiques homogènes. Après la première étape d'acquisition des cartes de résistivité à trois profondeurs (0,5 m, 1,10 m, 2,10 m) nous avons été confrontés aux contraintes suivantes :

- contrainte liée à la mise en place et au suivi de la procédure d'élaboration des cartes d'unités agricoles homogènes (UAH) ;
- contrainte d'exploitabilité de ces cartes en termes d'optimisation du rendement et des pratiques agricoles.

La cartographie des sols obéit couramment à trois principales démarches :

- l'approche raisonnée (prenant en compte la géologie, la géomorphologie, l'orientation des pentes, la végétation afin d'établir un plan d'échantillonnage des sites d'observation) ;
- l'approche systématique par maillage (définition aléatoire et systématique des mailles d'échantillonnage sur l'ensemble de la surface du site d'observation) ;
- l'approche numérique (qui consiste à observer le sol ponctuellement tout en mettant en œuvre des moyens mathématiques pour interpoler et généraliser les résultats à toute la surface. Cette approche fait appel aux traitements statistiques et aux systèmes d'information géographique) (Bourennane Schnebelen N, Fort J L., 2008).

Dans un premier temps, nous nous attacherons à présenter la méthode de conception des cartes de sols utilisées à la SOSUCAM. Les différents domaines d'application des cartes de résistivité et de sols seront présentés dans un second temps.

## 2. Matériels et méthodes

Ce chapitre présente le contexte agro-pédologique et climatique, quelques définitions importantes de concepts cartographiques et la méthodologie utilisée à la SOSUCAM pour élaborer les cartes de résistivité et de sols.

### 2.1. Un climat relativement propice à la culture pluviale de la canne à sucre

Le climat de la SOSUCAM (Figure 1) appartient au type équatorial de transition (Moukouri Kuoh, 1974) caractérisé par deux saisons des pluies (septembre à novembre puis mars à juin) et deux saisons sèches (décembre à mi mars).



Figure 1. Evolution décadaire de la demande climatique

La pluviométrie annuelle d'environ 1 450 mm est assez bien répartie. La demande climatique est relativement faible durant la grande et la petite saison sèche. Elle n'entraîne généralement pas de déficit hydrique durant la petite saison sèche, grâce à une réserve utile des sols convenable.

## 2.2. Un contexte agro pédologique très différencié

Les sols de la SOSUCAM sont issus de roches métamorphiques (gneiss, quartzites) et très localement de dépôts alluviaux (Moukouri-Kuoh, 1974).

D'un point de vue pédologique, la majorité des sols du domaine se répartit entre les sols ferrallitiques plus ou moins oxydés, les sols hydromorphes et les sols peu évolués (Vallerie, 1973).

Les parcelles situées sur des interfluves bordées de galeries forestières, sont classiquement composées de trois grandes unités :

- des sols ferrallitiques oxydés, rouges et profonds, en haut de pente ;
- des sols gravillonnaires avec affleurement fréquent de cuirasse latéritique en rupture de pente, se poursuivant par des sols ocre ;
- des sols hydromorphes de couleur jaune en bas de pente.

A ces trois ensembles, on peut ajouter les hétérogénéités locales liées à la présence de termitières.

## 2.3. Transformation des cartes de résistivité en cartes de sols : une procédure en quatre étapes

Après l'acquisition des mesures de résistivité électrique sur parcelle, les données sont envoyées pour traitement informatique à la société Géocarta. Elles nous reviennent sous forme de cartes de résistivité brutes pour les trois profondeurs de prospection (0,5 m, 1,1 m et 2,1 m). Les étapes et le matériel nécessaire pour la transformation des cartes de résistivité en cartes UAH (Figure 2) seront décrites dans ce chapitre.

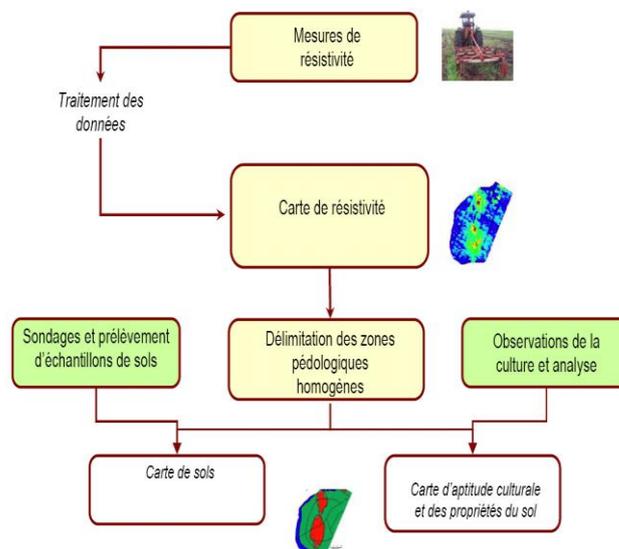
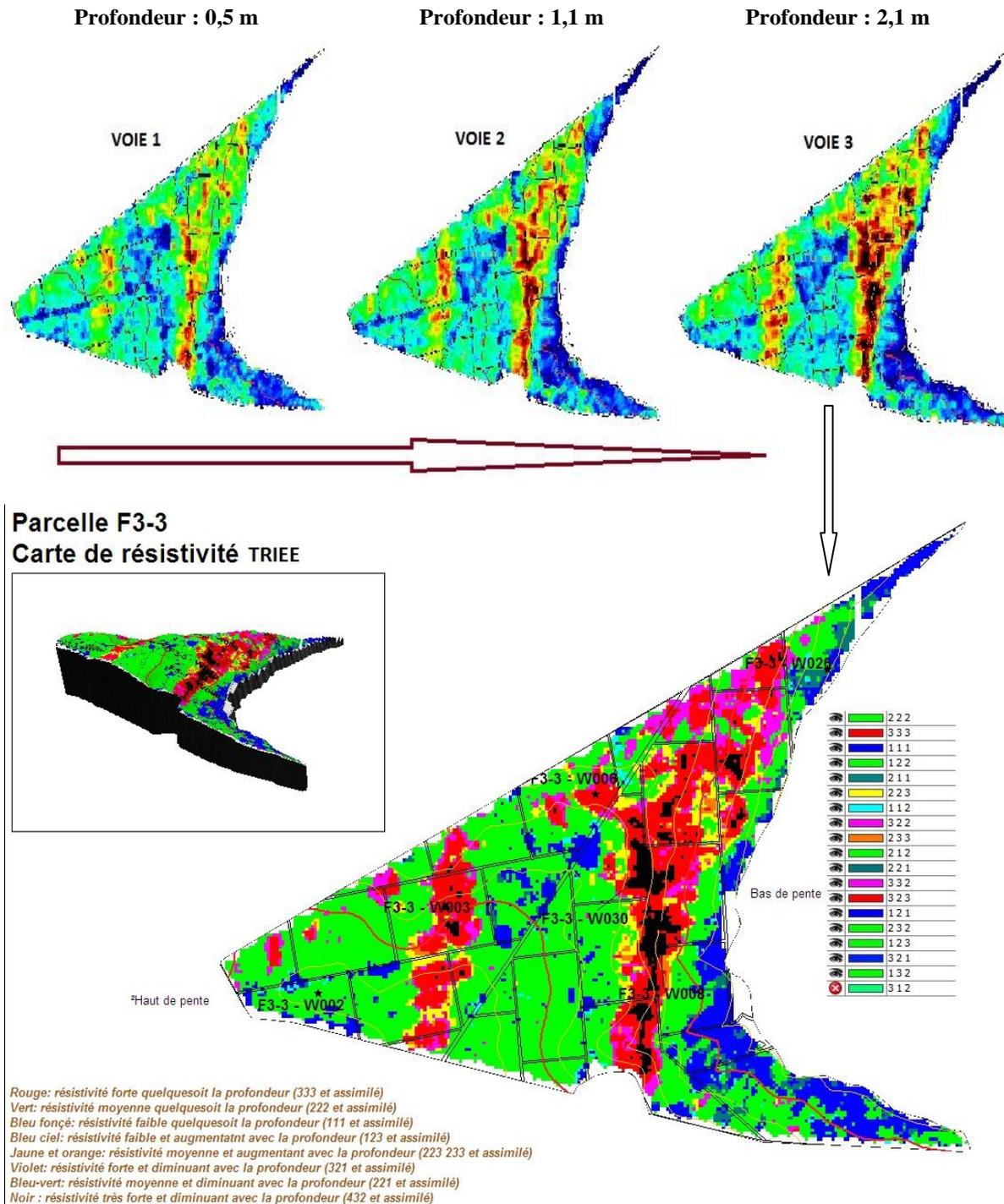


Figure 2. Principales étapes du projet pour l'obtention de cartes d'unités homogènes

### 2.3.1. Elaboration des cartes de résistivité

Après traitement et interpolation informatique effectués par Géocarta, les données sont converties en cartes pour chacune des trois profondeurs de prospection (0,5 m, 1,1 m et 2,1 m). Pour faciliter leur exploitation, nous utilisons le logiciel Géocarta MAP développé

spécifiquement. Il permet d'intégrer sur une même carte appelée carte de résistivité triée (Figure 3) l'ensemble des données correspondant aux valeurs de résistivité des trois profondeurs de prospection. (Viremouneix, 2007).



**Figure 3. Passage des cartes trois voies à la carte de résistivité triée - Parcelle F3/3**

L'attribution des codes couleurs pour la carte de résistivité triée se fait en fonction des classes de résistivité suivantes :

- bleu pour la classe 111, correspondant à des sols de faible résistivité ;
- vert pour la classe 222, correspondant à des sols de résistivité moyenne ;

- rouge pour la classe 333, correspondant à des sols de résistivité élevée ;
- nuances jaune-orangé, correspondant à des sols dont la résistivité croît avec la profondeur ;
- nuances bleu-ciel, correspondant à des sols dont la résistivité décroît avec la profondeur.

Ainsi, les données de résistivité de toutes les profondeurs peuvent être intégrées sur une même carte.

Les classes de très petites surfaces sont assimilées en fonction de leur niveau de résistivité et de leur position sur la carte, à une des classes majeures. La mise en évidence des différentes classes de résistivité est un préalable à la définition des UAH.

### 2.3.2. Le plan de sondage : confirmation de l'observation des cartes de résistivité

Il permet de positionner sur les cartes de résistivité triées des points de sondages, à raison d'un sondage pour quatre hectares. La carte de résistivité obtenue à partir du logiciel Géocarta Map est associée via un logiciel de cartographie (MapInfo®) à l'aménagement parcellaire, aux courbes de niveaux et au modèle numérique de terrain (MNT).

Des topo-séquences successives sont ainsi positionnées le long du versant, afin de caractériser pédologiquement les unités de sol a priori homogènes distinguées par la carte de résistivité triée. Ces topo-séquences sont davantage resserrées en bas de pente, à proximité des galeries, pour confirmer la limite entre sol ocre et sol jaune lorsque ce dernier est présent (Figure 4).

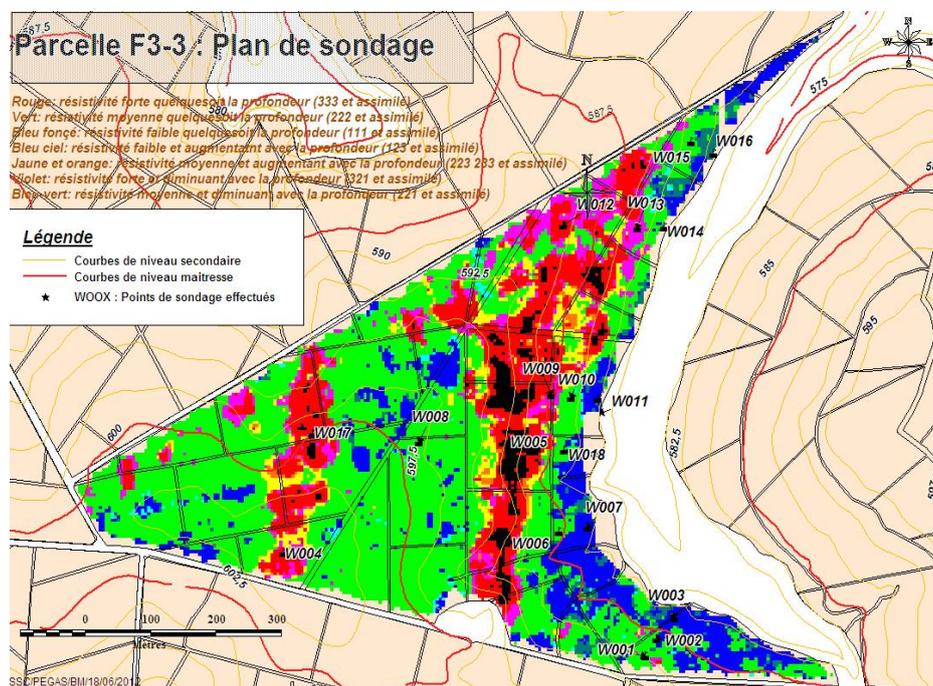


Figure 4. Plan de sondage de la parcelle F3/3

### 2.3.3. Caractérisation pédologique au champ, analyses en laboratoire et traitement des données

Au champ, les points de sondage sont repérés au GPS de poche et les prélèvements se font sur une profondeur de un mètre à l'aide d'une tarière. Simultanément aux prélèvements, des observations pédologiques sont réalisées et portent sur :

- les états de surfaces : appréciation du développement de la culture, de la proportion des vides, de la couleur en surface du sol, du taux d'éléments grossiers, de leur nature et de leur taille relative ;
- le profil de sol, à partir des remontées de tarière : différenciation des différents horizons du sol en fonction de leur épaisseur, couleur, texture, taux d'éléments grossiers, présence ou non de signes d'hydromorphie ;
- la profondeur de pénétration de la tarière et l'identification de la nature des obstacles (lorsqu'ils existent) limitant l'enfouissement de celle-ci jusqu'à un mètre.

Après chaque sondage, des échantillons de sol de 100 g environ sont prélevés pour chaque horizon. Ces échantillons sont rapportés au laboratoire et sont séchés à l'étuve pendant 24 heures pour la caractérisation de certaines propriétés physiques (texture, couleur, taux d'éléments grossiers).

Toutes les annotations de terrain et de laboratoire sont saisies sous un tableur numérique et par la suite exportées sous MapInfo®. Cette opération permet de superposer sur la même carte les zones de différentes valeurs de résistivité et leurs propriétés respectives.

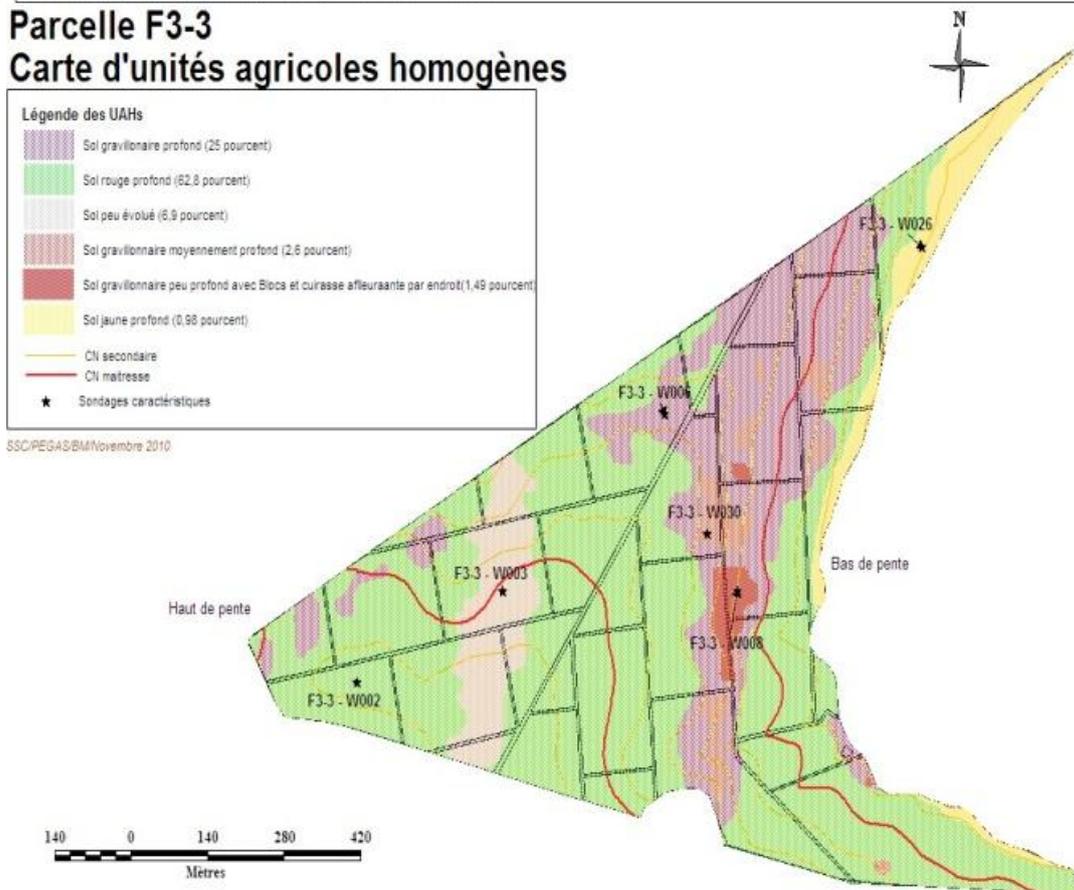
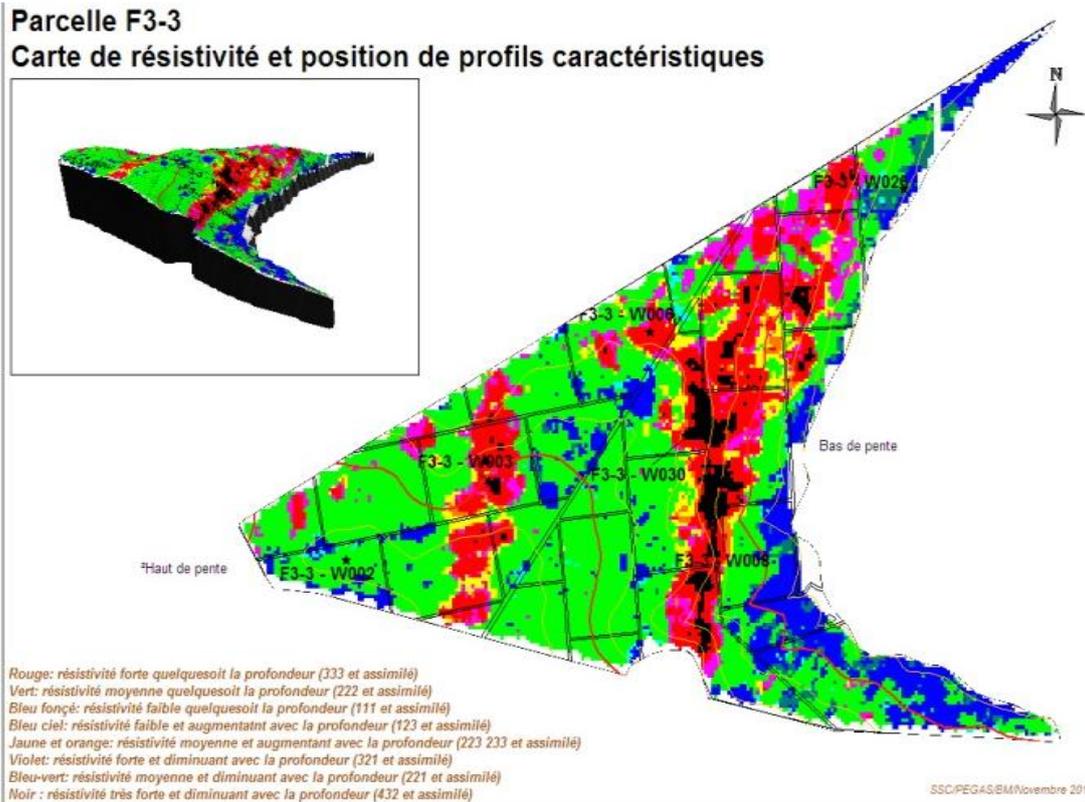
En fonction du niveau de cohérence entre la carte de résistivité triée, les observations de terrain et les sondages tarière, un réajustement des valeurs des classes de résistivité à partir du logiciel Géocarta Map® peut être effectué pour correspondre au mieux aux observations de terrain. Les limites et la localisation des différentes zones homogènes identifiées par la résistivité doivent correspondre dans le meilleur des cas aux observations du terrain. Des allers et retours entre bureau et terrain sont indispensables pour cette étape. Quelques sondages tarières complémentaires sont utiles afin de valider la carte de résistivité triée réajustée. Cette étape précède la délimitation des différentes UAH.

### 2.3.4. Délimitation des unités agricoles homogènes

La délimitation des UAH commence une fois que la carte de résistivité triée réajustée correspond correctement aux observations du terrain. Cette délimitation se fait à partir du logiciel MapInfo®, qui permet de regrouper les zones de valeurs de résistivité et de propriétés physiques identiques (Figure 5).

Afin de parvenir à une différenciation des UAH, une typologie des sols de la SOSUCAM a été définie, intégrant les six paramètres suivants observés durant la caractérisation au champ : profondeur, texture, couleur des horizons, présence ou non d'éléments grossiers, taches d'hydromorphie et type de contact (cuirasse, carapace ou roche mère).

Un code couleur a été associé à chaque type de sol pour les différencier.



**Figure 5. Passage de la carte de résistivité triée à la carte des UAH**

### 3. Optimisation des pratiques culturales et de la production à partir des cartes d'unités agricoles homogènes

Les cartes de sols réalisées sont exploitées à la SOSUCAM dans plusieurs domaines : l'aménagement parcellaire, la définition des itinéraires techniques, le raisonnement du choix variétal, la définition pertinente de zones homogènes pour l'implantation des essais agronomiques et le raisonnement de la fertilisation.

#### 3.1. Des cartes d'UAH à l'aménagement parcellaire

La géomorphologie des parcelles de la SOSUCAM, dont les pentes moyennes sont comprises entre 2,5 et 7,5 %, associée à un aménagement en damier avec de longues pistes de carreaux, induisent un risque érosif élevé. Ce dernier se traduit par un départ des terres arables et par une lixiviation des éléments minéraux. La connaissance des sols, de leur potentiel cultural et de leur sensibilité à l'érosion oriente les travaux d'aménagement parcellaire, en passant par la conception des cartes de sols (Figures 6 et 7). En y intégrant en plus la topographie (courbes de niveau, ortho-photos, degré de pente, MNT), les aménagements à l'échelle de la parcelle et du plateau facilitent :

- la définition des secteurs aux pratiques et itinéraires techniques variés et adaptés ; dans ce cas, les UAH sont au maximum intégrées à l'intérieur des unités d'exploitation (blocs, planches et carreaux dont les superficies varient de 1 à 5 ha pour les carreaux, de 5 à 20 ha pour les planches et de 20 à 70 ha pour les blocs) afin de faciliter la gestion au niveau de l'exploitation ;
- la gestion des eaux de surface le long des versants (lutte contre l'érosion hydrique) ;
- le transport (trafic contrôlé et optimisation des distances).

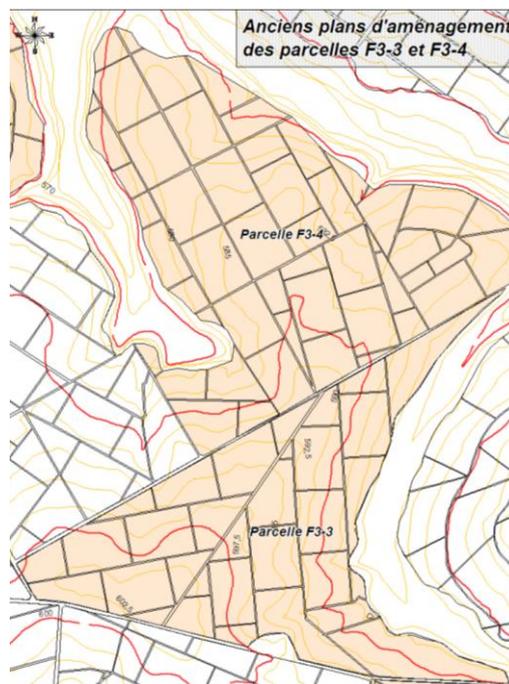


Figure 6. Anciens plans d'aménagement des parcelles F3-3 et F3-4

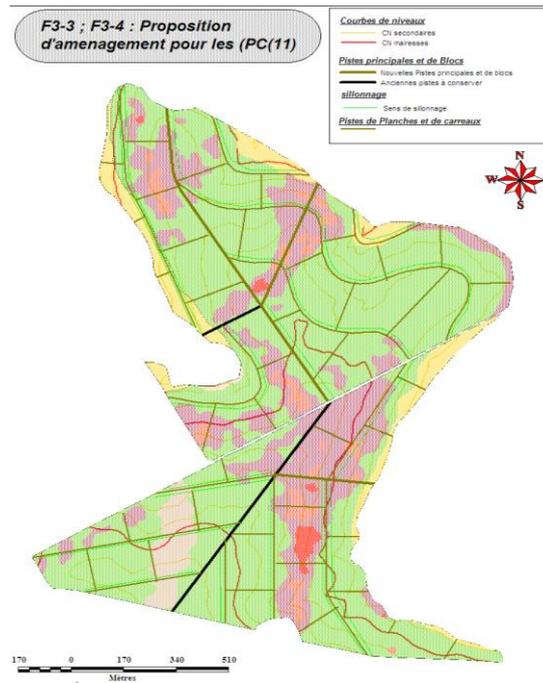


Figure 7. Nouveaux plans d'aménagement des parcelles F3/3 et F3/4

### 3.2. Définition des itinéraires techniques

En fonction des types de sols, plusieurs itinéraires techniques sont proposés.

De façon systématique, pour favoriser la conservation des sols, les zones caractérisées par les sols légers ne sont pas décompactées, tandis que les sols lourds font l'objet d'un travail « classique » : décompactage suivi d'un pulvérisage léger (Figure 8).

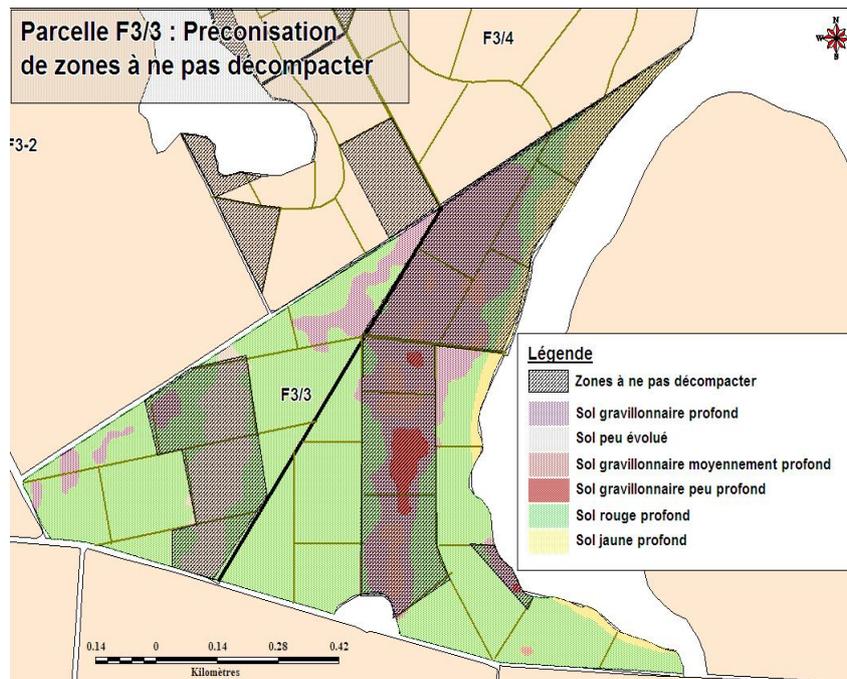


Figure 8. Préconisation des zones à ne pas décompacter sur F3/3

La plupart des sols se prêtant au travail minimum, les parcelles ayant une proportion de sols légers supérieurs à 60 % font dorénavant l'objet d'un travail minimum systématique. Le raisonnement des itinéraires techniques en fonction du sol favorise la conservation des sols tout en réduisant les coûts de production (carburant notamment).

### 3.3. Le raisonnement du choix variétal

Compte tenu de la forte hétérogénéité édaphique du parcellaire de la SOSUCAM, un choix variétal en fonction des principaux types de sol s'impose.

Les sols profonds sont généralement propices à la canne à sucre, les sols gravillonnaires peu ou moyennement profonds et les sols hydromorphes constituent quant à eux un facteur limitant pour la croissance de certaines variétés.

Ainsi, des essais de hiérarchisation multi-locaux visant à comparer le comportement des cinq variétés principalement cultivées à la SOSUCAM ont été menés sur les types de sols les plus caractéristiques de la concession, sur la parcelle D11-13 (Figure 9).

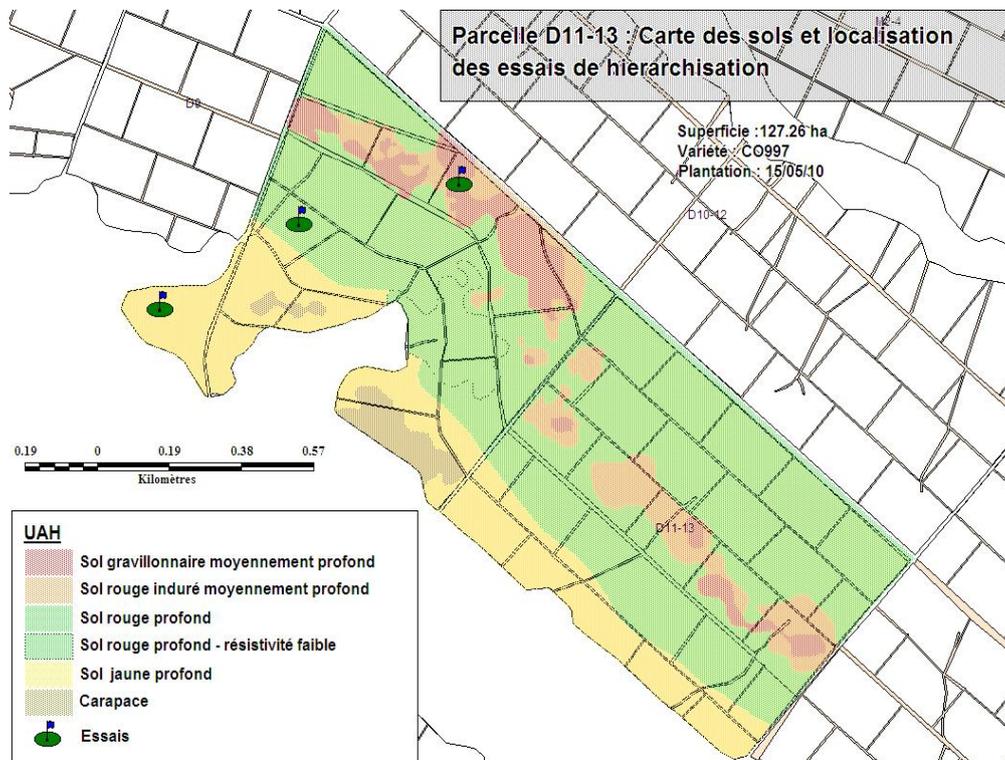


Figure 9. Dispositif expérimental des essais de hiérarchisation sur la parcelle D11-13

Le suivi de cet essai nous a permis d'identifier des variétés adaptées à chaque type de sol. D'autres essais de ce type seront conduits avec les variétés sortant du schéma de sélection variétale.

Sur cette base, et avant chaque plantation, les exploitants considèrent les cartes de sols, lorsqu'elles sont disponibles, afin de choisir les variétés les plus adaptées. La généralisation de ce raisonnement mis en place depuis 2011 devrait permettre d'optimiser l'utilisation des différentes variétés et favoriser à terme une augmentation des rendements.

### **3.4. La définition pertinente de zones homogènes pour l'implantation des essais agronomiques**

Jusqu'à récemment, l'implantation des essais agronomiques menés par le pôle de recherche et développement de la SOSUCAM se faisait sans possibilité de prendre en compte l'hétérogénéité des sols. L'observation des états de surface seuls constituait souvent un critère insuffisant. Si l'adoption de dispositifs statistiques particuliers (plans d'expérimentation, répétitions,...) permet généralement de réduire un certain nombre d'hétérogénéités, l'identification de l'hétérogénéité sur de vastes zones, notamment en milieu industriel, restait jusqu'à présent difficile. Dorénavant, grâce à l'outil de résistivité et à l'élaboration des cartes d'UAH, l'implantation des essais peut se faire en sélectionnant des zones homogènes. L'intérêt est de réduire les biais statistiques, d'augmenter la puissance des tests et de faciliter l'interprétation des résultats agronomiques.

### **3.5. Le raisonnement de la fertilisation**

Depuis 1965, la SOSUCAM exploite de façon continue les parcelles de son domaine d'exploitation, entraînant un appauvrissement des sols. Des apports toujours plus importants en engrais chimiques et en amendements sont nécessaires. Ces apports se font jusqu'à présent de manière uniforme. Or la diversité agro pédologique induit une différenciation des propriétés du sol. Compte tenu de l'augmentation des coûts liés à ces apports, il devient indispensable d'optimiser les doses et les modes d'apport. Des essais de doses croissantes d'azote et d'engrais à libération contrôlée sont en cours de réalisation dans le but de définir la dose optimale à employer par type de sol.

Les cartes de sols ont favorisé une avancée vers la fertilisation raisonnée, car la connaissance des différentes unités de sols homogènes nous a permis de raisonner la technique de prélèvement des sols. Ainsi, nous sommes passés des prélèvements moyens par parcelles aux prélèvements en fonction de la pente et des UAH représentatives de la parcelle. L'objectif est de moduler à terme la fertilisation à la plus petite unité parcellaire.

## **4. Résultats et discussions**

### **4.1. Avancée de la cartographie des sols et contraintes rencontrées**

La caractérisation pédologique des cartes de résistivité au niveau du parcellaire de la SOSUCAM a permis de mettre en évidence à ce jour dix UAH principales auxquelles s'ajoutent six unités « marginales » (discriminées sur la base des paramètres de résistivité et de morphologie). A ce jour plus de 6 000 ha sont cartographiés (Figure 10).

Certaines parcelles présentent de nombreuses disparités pédologiques qui se traduisent sur la carte de résistivité par une série de spots non groupés (Figure 11 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Ce caractère en forme de spots rend particulièrement complexe l'élaboration des cartes de sols et l'activité de prélèvement des sols, dorénavant raisonnée sur la base des cartes de résistivité et de sols.

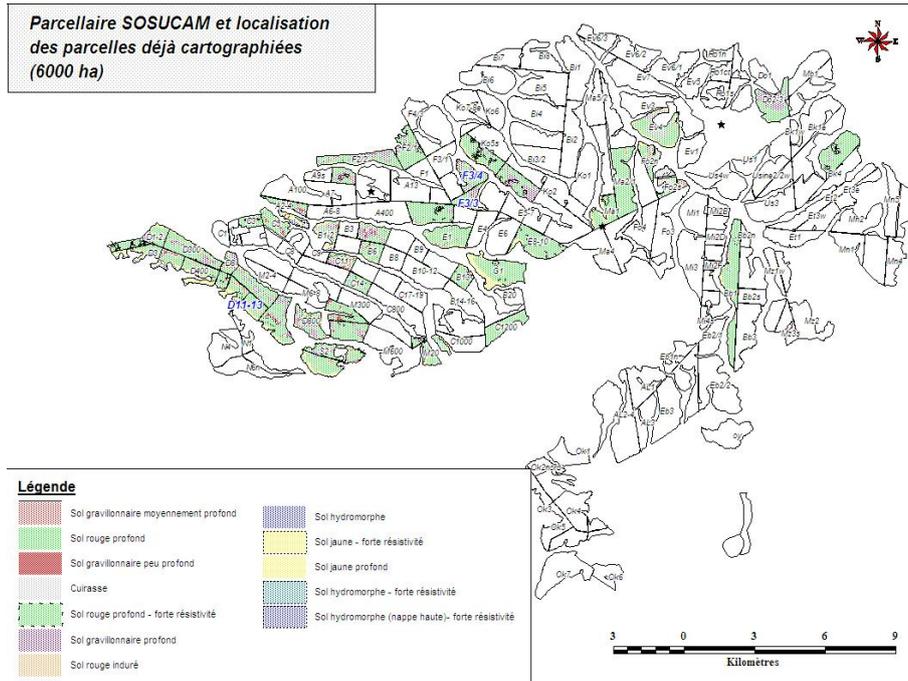


Figure 10. Parcelles cartographiées du domaine de la SOSUCAM

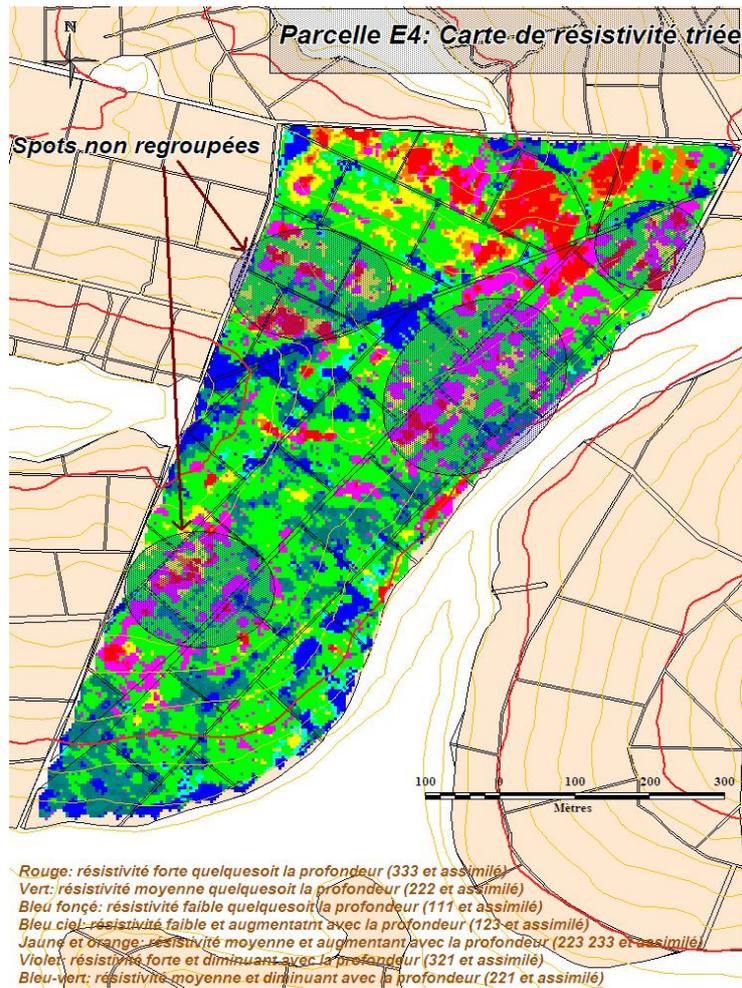


Figure 11. Carte de résistivité triée de la parcelle E4

#### 4.2. Apport des essais de hiérarchisation

Le tableau 1 et la figure 12 présentent les résultats de l'essai de hiérarchisation mis en place sur la parcelle D11-13. Ils montrent que le potentiel de rendement des variétés s'exprime et varie en fonction du type de sol.

**Tableau 1. Récapitulatif des résultats de l'essai de hiérarchisation sur la parcelle D11-13**

Variétés		TC/ha				TS/ha				S% C			
		CV	R1	Moy	%	CV	R1	Moy	%	CV	R1	Moy	%
Sol rouge profond	<b>Co997 (témoin)</b>	<b>62,4</b>	<b>71,4</b>	<b>62,4</b>	<b>100</b>	<b>10,2</b>	<b>12,4</b>	<b>10,2</b>	<b>100</b>	<b>16,4</b>	<b>17,3</b>	<b>16,4</b>	<b>100</b>
	B46364	73,0	66,2	73,0	117	11,3	10,6	11,3	111	15,5	16,1	15,5	95
	B81332	65,4	98,2	65,4	105	9,8	16,1	9,8	96	14,9	16,4	14,9	91
	B82333	67,7	101,4	67,7	108	10,1	16,3	10,1	99	15,0	16,1	15,0	92
	Fr81258	80,4	103,2	80,3	129	12,5	16,9	12,5	123	15,5	16,1	15,5	95
Sol Jaune profond	<b>Co997 (témoin)</b>	<b>78,1</b>	<b>97,9</b>	<b>78,1</b>	<b>100</b>	<b>13,1</b>	<b>16,4</b>	<b>13,1</b>	<b>100</b>	<b>16,7</b>	<b>16,7</b>	<b>16,7</b>	<b>100</b>
	B46364	84,4	77,4	84,4	108	12,2	11,4	12,2	93	14,5	14,6	14,5	87
	B81332	76,3	87,0	76,4	98	11,6	13,9	11,6	89	15,2	15,8	15,2	91
	B82333	74,3	79,1	74,8	96	11,3	12,7	11,3	87	15,2	16,1	15,2	91
	Fr81258	92,2	116,9	92,2	118	13,8	18,5	13,8	105	14,9	15,9	14,9	89
Sol Gravillonnaire	<b>Co997 (témoin)</b>	<b>42,7</b>	<b>51,8</b>	<b>42,7</b>	<b>100</b>	<b>7,04</b>	<b>9,1</b>	<b>7,0</b>	<b>100</b>	<b>16,5</b>	<b>17,6</b>	<b>16,5</b>	<b>100</b>
	B46364	55,1	61,5	55,1	129	8,5	9,5	8,5	120	15,4	15,7	15,4	93
	B81332	44,8	57,2	44,8	105	6,9	9,5	6,9	99	15,6	16,7	15,6	94
	B82333	51,2	61,2	51,2	120	7,2	9,5	7,2	103	14,2	15,6	14,2	86
	Fr81258	55,	69,7	55,3	130	8,6	11,7	8,6	122	15,6	16,9	15,6	95

Les résultats des essais de hiérarchisation montrent que les meilleurs rendements en terme de tonnage sucre par hectare sont obtenus sur les sols jaune et rouge profond. Les cultures plantées sur sols gravillonnaires présentent dans l'ensemble un taux de sucre extractible élevé avec un tonnage canne à l'hectare faible. Ce faible rendement à l'hectare abaisse le rendement sucre extractible pour l'ensemble des variétés plantées sur ces sols.

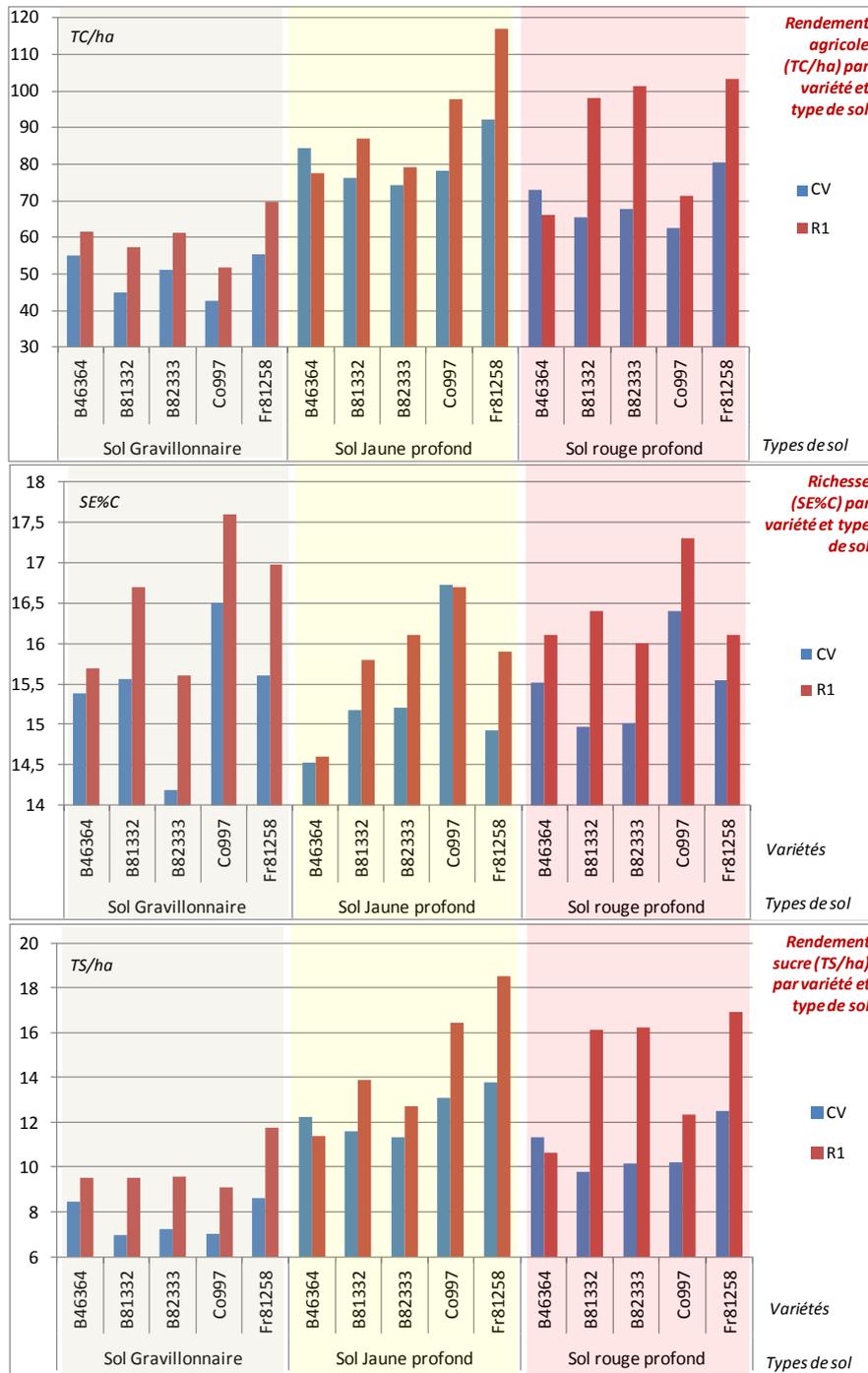
Le comportement des variétés en fonction des types de sols est également un facteur important à déduire de l'essai ci-dessus. Les résultats montrent que la variété Co997 s'exprime mieux dans les sols jaunes profonds, du fait d'une meilleure combinaison entre sa richesse (supérieure à celle des autres variétés comparées) et son rendement agricole (supérieur pour cette variété dans ce type de sol). En revanche, elle perd de son potentiel dans les sols gravillonnaires et dans les sols rouges profonds dans une moindre mesure, où la richesse, qui reste élevée (toujours supérieure à celle des autres variétés), ne permet pas de compenser la perte en rendement agricole.

La variété FR81258 possède un rendement en sucre extractible supérieur à celui de Co997 et celui des autres variétés sur chaque type de sol.

Sur sol gravillonnaire, la faible richesse de B82333 est compensée par un rendement agricole plus élevé que celui de Co997, ce qui permet de maintenir un rendement sucre équivalent, sinon légèrement supérieur au témoin. Sur sol rouge profond, à partir de la première repousse, le gain en rendement sucre de B82333 est très net.

En termes de retour sur investissement, les travaux de cartographie des sols montrent ici clairement où positionner chaque variété en fonction d'un type de sol donné. Ainsi, les résultats tendent à recommander l'implantation des variétés FR81258 et B82333 sur sols rouges profonds. Sur sols gravillonnaires, les résultats montrent que les variétés FR81258 et B46364 sont plus adaptées. Toutefois, dans les parcelles propices à la récolte mécanisée

(pente faible, peu ou pas de ravines) et gravillonnaires, la variété B82333, caractérisée par un port droit peut être préconisée, la variété FR81258 ayant une tendance à la verse.



**Figure 12. Comparaison du rendement agricole, de la richesse et du rendement sucrier par variété en fonction du type de sol**

Les prochaines récoltes (R2, R3, R4) permettront dans les années à venir d'affiner ces orientations et de prendre des décisions sur les futures variétés potentielles actuellement en cours de sélection.

### 4.3. Fertilisation raisonnée : intérêt du logiciel de cartographie MapInfo®

Raisonnement la fertilisation suppose une connaissance précise des limites et de la proportion de chaque type de sol sur une parcelle. Ainsi, grâce au logiciel de cartographie MapInfo®, il est possible de définir avec exactitude la proportion d'UAH à l'échelle du carreau, dans les parcelles où une carte de sol a déjà été élaborée. Les données statistiques issues de ce logiciel sont enregistrées dans une base de données qui servira de socle dans le processus d'avancée vers la fertilisation raisonnée.

La logistique visant à moduler la fertilisation dans les carreaux comportant plusieurs UAH, reste pour le moment le problème épineux que les évolutions technologiques permettront certainement de résoudre. Il existe des dispositifs d'épandage sophistiqués, tel que le système électronique de débit proportionnel à l'avancement (DPA) couplé avec un GPS. Ce type de technologie permet, sur la base de cartes d'épandage intégrées, de moduler les doses d'engrais à épandre en fonction de la localisation de l'épandeur sur la parcelle. Ce sera peut être l'une des solutions à notre problématique de fertilisation raisonnée par le biais de cartes UAH.

## 5 Conclusion

La cartographie des sols par le biais de la résistivité électrique ouvre de larges perspectives en termes d'exploitation et de gestion agricole durable. L'identification des caractères et potentiels culturaux des différentes UAH, en association avec la topographie, permettent un réaménagement parcellaire sous forme d'unités de gestion agricoles homogènes, sur lesquelles sont pratiqués des itinéraires techniques adaptés et optimisés. Par ailleurs, la généralisation du raisonnement variétal et de la fertilisation raisonnée via les cartes d'UAH, pourrait favoriser à terme une augmentation des rendements, assurer une meilleure maîtrise des coûts de production et réduire la pollution de l'environnement. Ces orientations tendent en effet à apporter des quantités d'éléments fertilisants correspondant aux besoins réels des cultures et tenant compte des éléments déjà présents dans le sol.

La cartographie des 16 000 ha restants, l'adaptation et l'affinement des différentes pratiques agricoles sus cités constituent l'enjeu des mois à venir.

## Références bibliographiques

**Bertrand R. (1996).** Etude pédologique pour l'extension du périmètre sucrier SOSUCAM à Mbandjock. Montpellier : CIRAD – CA. 24 p

**Bourennane Schnebelen N, Fort J L. (2008).** Connaître les sols pour préserver la ressource en eau. Guide d'application à l'échelle d'un territoire. Gis Sol, groupe « Projets » IGCS, INRA Orléans, France, 38 p

**Fillols E, Chabalière P F. (2006).** Guide de la fertilisation de la canne à sucre à la réunion, 163 p

**Goulet E, Barbeau G. (2004).** Apports des mesures de résistivité électrique du sol dans les études sur le fonctionnement de la vigne et dans la spatialisation parcellaire. Congrès « Viticultural Terroir Zoning », Cape Town (Afrique du Sud), 6 p

**Maignier R. (1969).** Manuel de prospection pédologique : ORSTOM 83 p

**Moukouri-Kuoh H. (1974).** Le site sucrier de Mbandjock, le secteur d'extension de la canne à sucre : ORSTOM, 94 p.

**Vallerie M. (1973).** Contribution à l'étude des sols du centre sud du Cameroun – Type de différenciation morphologique et pédogénétique sous climat subéquatorial. Paris : ORSTOM, 111 p

**Viremouneix T, Ahondokpe B, Sepieter N, Guiard L. (2008).** Utilisation des mesures de résistivité pour une caractérisation agricole rapide et précise en grandes surfaces des terres de la société sucrière du Cameroun. Le Gosier : 4ème rencontres internationales francophones de l'association française de la canne à sucre, 14 p