



PROJET D'APPUI A LA PRODUCTION DURABLE ET COMPETITIVE DU CHOU



**RAPPORT FINAL**

**SUIVI DE LA QUALITE DES SOLS DES SOUS-ZONES DES NIAYES**

**DECEMBRE 2013**

## SOMMAIRE

### INTRODUCTION

1. RAPPEL DES OBJECTIFS ET RESULTATS ATTENDUS
2. LOCALISATION DE S SITES DE SUIVI
3. METHODOLOGIE
4. RESULTATS

### CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

## **Introduction**

Dans le cadre du Projet d'Appui à la Production Durable et Compétitive du chou, l'Association des Unions Maraichères de Niayes (AUMN) a sollicité l'Institut National de Pédologie pour le suivi de la qualité des sols. Ce suivi a consisté à un retour sur les sites préalablement retenus par rapport aux différentes sous-zones des Niayes (cf. rapport sur la situation de référence), notamment les parcelles de Ousseynou GAYE (Gandon), Mbathie DIOP (Darou Khoudoss) et Mansour SARR (Sangalkam), pour vérifier l'effet des pratiques diffusées par le projet sur la fertilité des sols.

Ce rapport présente les résultats obtenus, après prélèvement d'échantillons de sols et analyse de laboratoire. Auparavant, il fera le point sur la localisation des sites et la méthodologie adoptée pour le suivi de la qualité des sols.

### **1. Rappels des objectifs et résultats attendus**

Du suivi de la qualité des sols, le projet d'Appui à la Production Durable et Compétitive du chou, sur demande de l'Association des Unions Maraichères de Niayes (AUMN), visait à :

- ◆ Définir la situation sur la fertilité des sols à la fin du projet,
- ◆ proposer un schéma pertinent de fertilisation organique et minérale pour une meilleure production de chou.

Les résultats suivant étaient attendus :

- ◆ La situation actuelle sur la fertilité du sol est connue,
- ◆ Un canevas de fertilisation organique et minérale du chou adapté à chaque sous zone des Niayes est proposé.

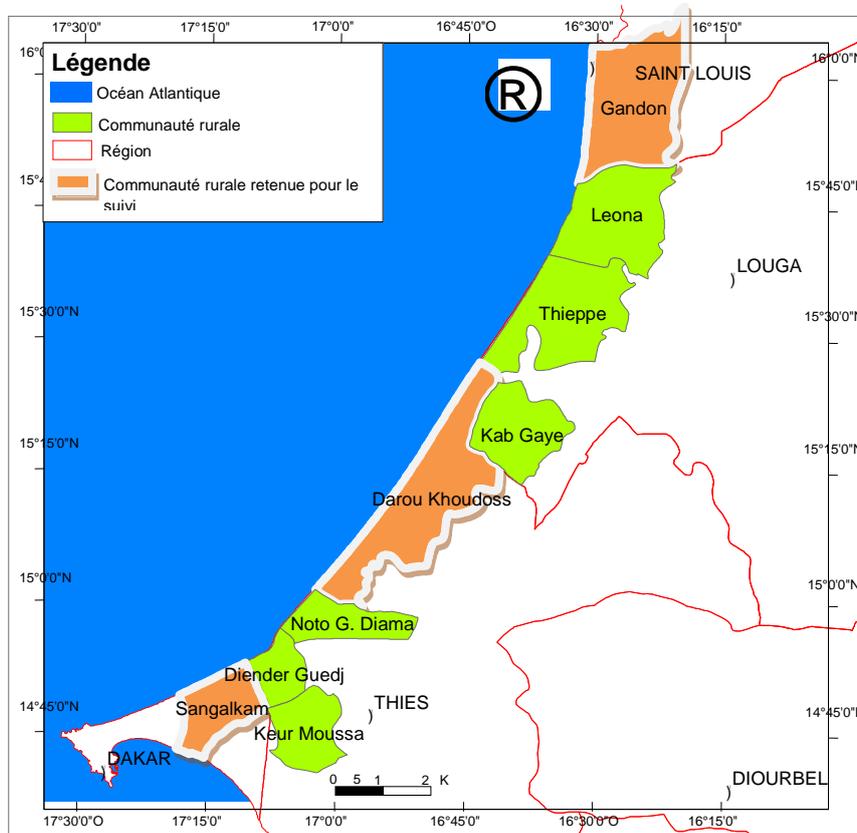
### **2. Localisation des sites de suivi**

Pour rappel, les sites de suivi retenus se situent dans la zone des Niayes qui se localise entre 14° et 16° de latitude Nord et entre 16° et 17°30' de longitude Ouest et s'étend sur tout le littoral Nord allant de Dakar à Saint Louis. Parmi les neuf (09) communautés rurales couvertes par la zone d'étude, trois (03) ont été retenues pour le suivi ainsi qu'il suit (**Fig. 1**):

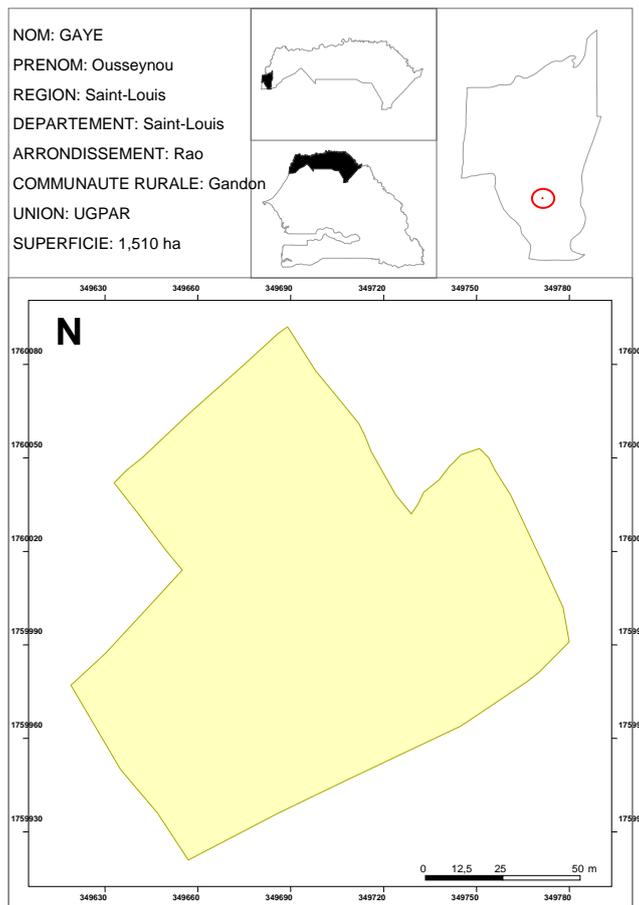
- La Communauté rurale de Gandon, dans la sous-zone des Niayes Nord ;
- La Communauté rurale de Darou Khoudoss, dans la sous-zone des Niayes Centre ;
- La communauté rurale de Sangalkam, dans la Sous-zone Niayes Sud.

Ces communautés rurales sont sous un climat de type sahélien, avec cependant une pluviométrie variable comprise entre les isohyètes 200 mm au nord et 500 mm au sud. La proximité avec la mer leur confère, à l'image de la zone des Niayes toute entière, un caractère azonal sub-canarien responsable des basses températures entre les mois de Novembre et Février.

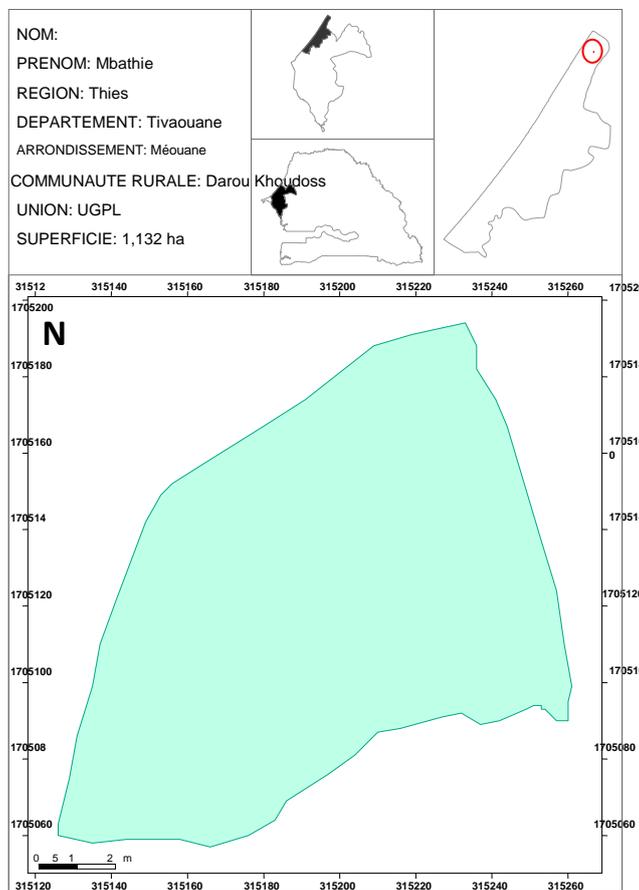
Les sites de suivi proprement dits sont, comme susmentionnés, les parcelles de Ousseynou GAYE, dans la communauté rurale de Gandon, de Mbathie DIOP, dans la communauté rurale de Darou Khoudoss et de Mansour SARR au niveau de la communauté rurale de Sangalkam. Ces parcelles couvrent chacune une superficie sensiblement supérieure à un (01) hectare. Leur localisation exacte est matérialisée à travers les figures 2, 3 et 4.



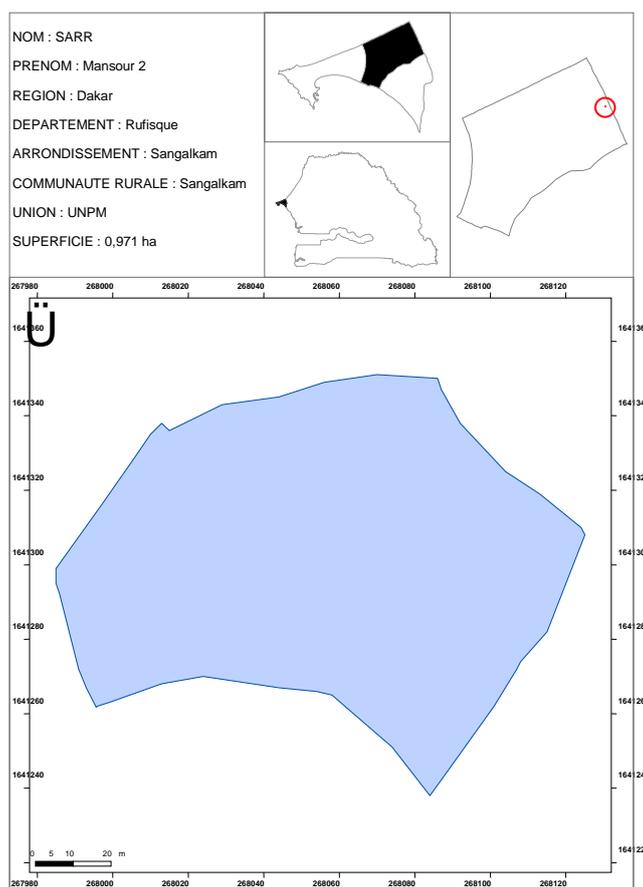
**Fig. 1.** Localisation des communautés rurales retenues pour le suivi



**Fig. 2 :** Localisation du site de Ousseynou Gaye (Cr GANDON)



**Fig. 3 :** Localisation du site de Mbathie DIOP (Cr DAROU KHOUDOSS)



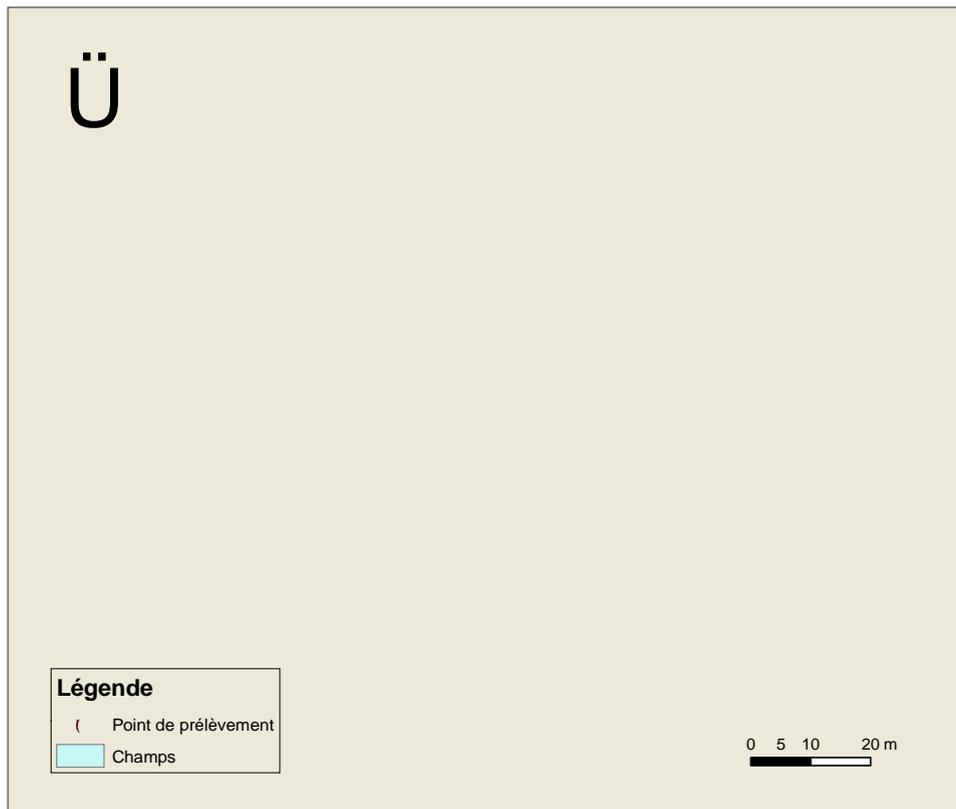
**Fig. 4** : Localisation du site de Mansour SARR (Cr SANGALKAM)

### 3. Méthodologie

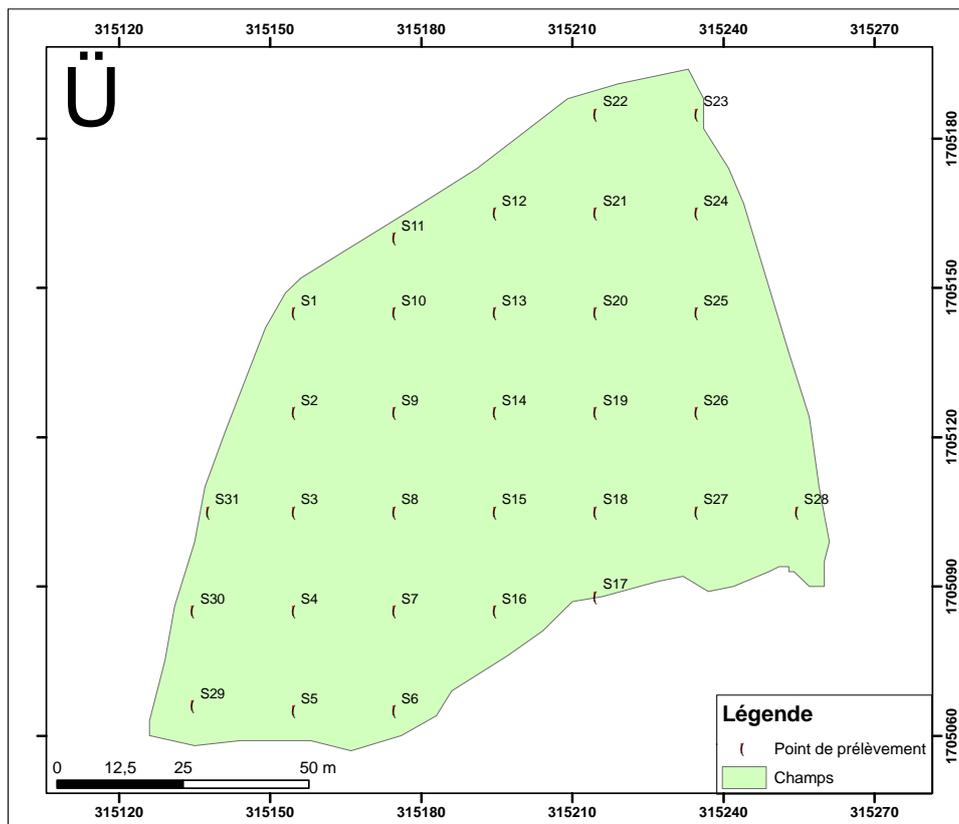
L'approche méthodologique est basée sur le maillage des parcelles, le prélèvement d'échantillons de sols, la mesure des paramètres de fertilité au laboratoire et l'interprétation des données.

Ainsi sur les trois (03) sites de suivi où avait porté l'établissement d'une situation de référence, des échantillons de sol ont été prélevés suivant un maillage de 20x20 m et sur une profondeur de 20 cm et acheminés au laboratoire de l'INP, pour l'analyse des propriétés physiques et chimiques et l'appréciation de l'évolution du niveau de fertilité des sols. Au total :

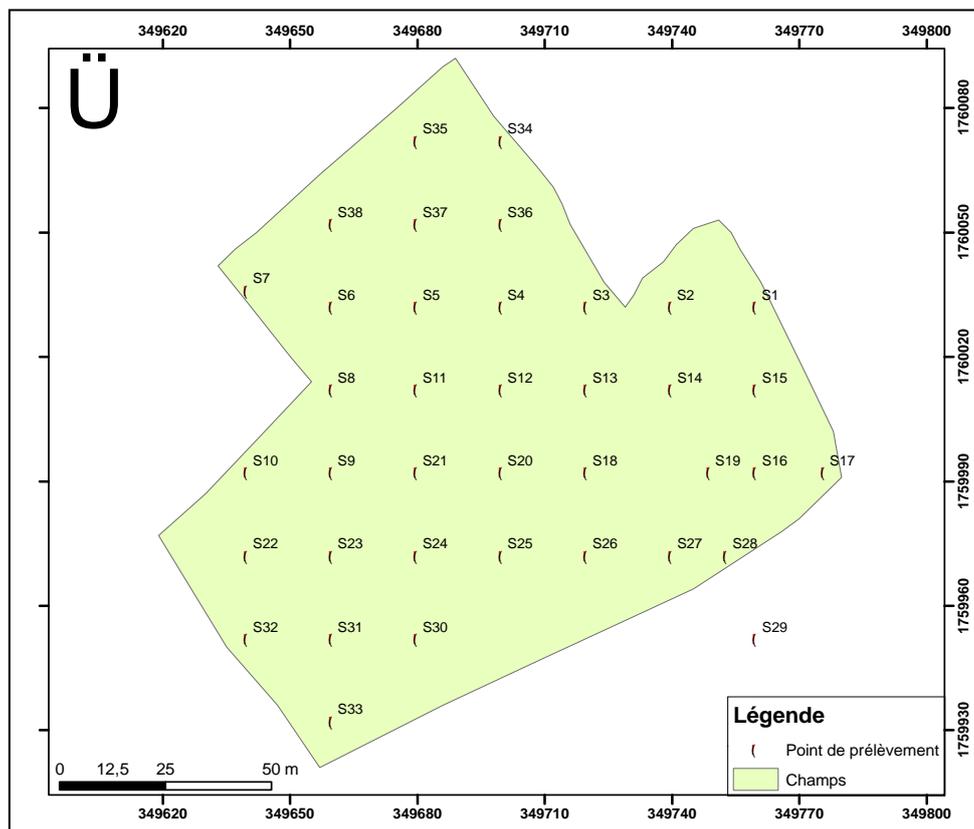
- 26 échantillons ont été prélevés niveau du site de la Sous-zone des Niayes Sud (communauté rurale de Sangalkam) (**Fig 2**) ;
- 31 échantillons au niveau site de la Sous-zone Centre (communauté rurale de Kab Gaye) (**Fig 3**) ;
- et 38 échantillons au niveau du site de la Sous-zone Nord (communauté rurale de Gandon) (**Fig 4**).



**Fig. 2 :** Points de prélèvement du site de la communauté rurale de Sangalkam



**Fig. 3 :** Points de prélèvement du site de la communauté rurale de Darou Khoudoss



**Fig.4** : Points de prélèvement du site de la communauté rurale de Gandon

Les analyses effectuées par le laboratoire de l'INP sur échantillons prélevés, identifiés et conditionnés, ont été ciblées sur la base des pratiques constatées (fertilisation chimique et amendement organique, entre autres) sur le terrain et ont concerné précisément les paramètres suivants :

- la granulométrie (Argile, Limons fins et grossiers, sables fins, moyens et grossiers) ;
- le pH (1/2,5) et la conductivité électrique (CE 1/10 en  $\mu\text{s}/\text{cm}$ ) ;
- le carbone (C) (%) et la matière organique (MO) (%) ;
- la capacité d'échange cationique (CEC) (meq/100 g de sol) ;
- les bases échangeables (Ca, Mg, Na, K) (meq/100 g de sol) ;
- l'azote (N) (%) et le phosphore (P) (ppm).

Les paramètres mesurés ont été par la suite, comme lors de la situation de référence, interprétés selon les normes internationales adoptées par le Bureau de Pédologie du Sénégal (BPS) depuis les années 90, validées par le laboratoire de l'INP en 2006. Par la suite une comparaison a été opérée, avec les résultats de la situation de référence, pour apprécier les probables évolutions.

## 2. Résultats

Les résultats des analyses des sols sont consignés en **annexe 2** (Tableau 1).

La fertilité des sols des trois sites de suivi (cinq parcelles au total) a été caractérisée à partir de l'analyse de leurs propriétés physiques et chimiques. L'interprétation des résultats d'analyse suivant les normes est consignée dans le **tableau 2**, ainsi que le détail de la comparaison (améliorations et régressions) par rapport à la situation de référence et les recommandations formulées.

Des résultats issus des analyses opérées sur les échantillons prélevés lors du suivi, il est ressorti que :

- Les sols des sites retenus présentent globalement une prédominance de la texture sableuse. Cependant, on constate une certaine variabilité de la texture allant des sables aux limons en passant par les sables limoneux et limons sableux.
- Les valeurs de pH qui varient de 4,1 à 7,5 sont caractéristiques de sols cultivés très fortement acides (4,0 à 4,5), acides (5,5 à 6,5), très légèrement acide (6,5 à 6,8) à neutres (6,8 à 7,5). Pour les valeurs de pH qui s'échelonnent des pH acides (5,5 à 6,5) aux pH alcalins (7,5 à 8,5) les sols ne présentent aucune restriction pour le maraîchage. Cependant, même si les pH des sols cultivés sont compris entre 4,0 et 9,0, il y a risque d'accident pour les cultures maraîchères si les valeurs de pH sont en dessous de 6 ou au dessus de 8. Le périmètre de Mansour Sarr où des valeurs de pH < 6 ont été mesurées pourrait être exposé à ce phénomène.
- Les valeurs de CE varient de 08 à 484  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Elles, confèrent aux sols un caractère non salin ( $\text{CE} < 250 \mu\text{S}/\text{cm}$ ) à légèrement salins (250 à 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).
- Les teneurs en matière organique (MO) qui varient de 0,067 à 12,607 indiquent que les sols sont par endroit très pauvre (0,17 à 0,43 %), pauvre (0,43 à 0,76 %), moyen (0,76 à 1,35 %), riche (1,35 à 2,55 %), très riche (2,55 à 5,10 %), voire excellent (5,10 à 10,10 %) en MO.
- Avec des valeurs inférieures à 0,45 %, les sols sont très pauvres (< 0,25 %) à pauvres (0,25 à 0,45 %) en azote.
- Les valeurs mesurées, de l'ordre de 4 à 27, indiquent une variabilité dans la qualité des matières organiques présentes sur les sols, avec :

- d'une part, de la MO de bonne qualité ( $C/N < 8$ ) facilement dégradable ;
  - d'autre part, de la MO peu dégradable ( $C/N > 15$ ) pouvant induire une minéralisation lente favorisant leur accumulation.
- Les valeurs de CEC varient de 14 à 70 et de ce fait sont, par endroit, basses (5 à 15), moyennes (15 à 25), hautes (25 à 40) à très hautes ( $> 40$ ). Dans le cas où la CEC  $> 40$ . Les sols à valeurs de CEC hautes (25-40) à moyennes (15-25) sont satisfaisants si des apports d'engrais sont opérés. Certains sols ont des CEC basses (5-15) et sont marginaux pour l'irrigation incontrôlée, du fait de leur faible pouvoir fixateur d'éléments nutritifs et des risques induits, notamment la pollution des nappes.
  - Les teneurs en phosphore varient de 2,006 à 73,836 ppm, étant par endroit, basses ( $< 15$  ppm), moyennes (15-50 ppm) à hautes ( $> 50$  ppm), avec comme conséquences respectives sur les sols une réponse très probable, probable et non probable aux engrais phosphorés. Dans ce dernier cas, il n'est donc pas nécessaire d'apporter le phosphore.

**Tableau1 : comparaison des résultats entre la situation de référence et le suivi**

PARAMETRES ETUDIÉS	SITUATION DE REFERENCE	SUIVI			REMARQUES	RECOMMANDATIONS
	Ensemble des sites	Niayes nord C.R. Gandon Ousseynou Gaye	Niayes centre C.R. Darou Khoudoss Mbathie Diop	Niayes sud C.R. Sangalkham Mansour Sarr		
<b>Texture</b>	Sable, Sable limoneux	Sable, Sable limoneux, Limon sableux	Sable, Sable limoneux, Limon sableux	Sable, Sable limoneux, Limon sableux, Limon	Apparition par endroit de texture plus fine (limon sableux et limon), liée certainement aux retournements du sol (Ex : labours, bêchage...)	Maintenir la pratique du retournement des sols
<b>pH</b>	Légèrement acide à neutre	Légèrement alcalin, neutre, très légèrement acide, et acide	Neutre, très légèrement acide, acide	Fortement acide, acide, très légèrement acide	Une tendance à l'alcalinisation ou à l'acidification par endroit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opérer un chaulage pour tamponner le pH des sols acides</li> <li>• Appliquer le phosphogypse sur les sols en voie d'alcalinisation (Gandon)</li> </ul>
<b>CE (µS/Cm)</b>	Non salin (<250 µS/cm) à légèrement salin	Non salin (<250 µS/cm)	Non salin (<250 µS/cm)	Non salin (<250 µS/cm) à légèrement salin (250 à 500 µS/cm)	La légère salinité demeure au niveau des Niayes	Appliquer le phosphogypse pour renverser la tendance à la salinisation
<b>CEC (meq/100g)</b>	Marginal pour l'irrigation	Marginal pour l'irrigation à satisfaisant si des engrais sont pourvus	Satisfaisant si des engrais sont pourvus	Satisfaisant si des engrais sont pourvus et parfois de bons sols pour l'agriculture	Une nette amélioration de la capacité d'échange cationique des sols	Appliquer des amendements organominéraux (compostage, phosphatage)
<b>P (ppm)</b>	Bas à moyen Réponse aux engrais très probable à probable	Bas à moyen Réponse aux engrais très probable à probable	Bas à moyen Réponse aux engrais très probable à probable	Bas, moyen à haut Réponse aux engrais très probable, probable à non probable	Une tendance à la hausse du phosphore au niveau des niayes et pas d'amélioration notable au niveau des autres sites	Introduire la pratique du phostage des sols compléter par des apports d'entretien en engrais NPK

PARAMETRES ETUDIÉS	SITUATION DE REFERENCE	SUIVI			REMARQUES	RECOMMANDATIONS
	Ensemble des sites	Niayes nord C.R. Gandon Ousseynou Gaye	Niayes centre C.R. Darou Khoudoss Mbathie Diop	Niayes sud C.R. Sangalkham Mansour Sarr		
N(%)	Très pauvre (< 0,43 %)	Très pauvre (< 0,43 %)	Très pauvre (< 0,43 %) à Pauvre (0,43 - 0,76 %)	Très pauvre (< 0,43 %) Pauvre (0,43 - 0,76 %)	Légère amélioration des teneurs en azote liés certainement à la fertilisation	Apports d'urée ou d'engrais NPK en entretien
MO (%)	pauvre	Très pauvre à pauvre	Très pauvre, pauvre à moyens	Excellent, très riche, riche, moyen, pauvre à très pauvre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• légère amélioration des teneurs en matières organiques (Darou Khoudoss)</li> <li>• Apparition de poches très pauvres à Gandon, liées à une insuffisance des apports ou des applications non homogènes</li> <li>• Accumulation de matières organiques par endroit au niveau des niayes, liée à leur faible biodégradabilité</li> </ul>	Faire des amendements organiques régulier et de qualité (apports de compost, de fumier amélioré...)
C/N	C/N < 8 : MO de bonne qualité C/N ≈ 10 rapport normal pour les sols cultivés	C/N < 8 : MO de bonne qualité C/N ≈ 10 rapport normal pour les sols cultivés	C/N < 8 : MO de bonne qualité C/N ≈ 10 rapport normal pour les sols cultivés C/N > 15 MO peu dégradable, accumulation de la MO	C/N < 8 : MO de bonne qualité C/N ≈ 10 rapport normal pour les sols cultivés C/N > 15 MO peu dégradable, accumulation de la MO		

## **Conclusions et recommandations**

Cette étude s'inscrit dans le cadre du protocole d'accord et de partenariat signé entre l'INP et l'AUMN, bénéficiaire du Projet d'Appui à la Production Durable et Compétitive du chou. Elle avait pour but essentiel de suivre l'évolution de la fertilité des sols, au niveau des sites d'intervention dudit projet, suite à l'établissement préalable de la situation de référence sur ces mêmes sites.

Les données issues de cette étude peuvent être intégrées dans la planification des activités et la mise en œuvre d'une stratégie de gestion durable des terres, en vue de l'amélioration des productions de la culture du chou.

En effet, il ressort de la revue des résultats d'analyse et des constats sur le terrain que l'application des connaissances acquises par les techniciens et les producteurs à travers des formations reçues durant la mise en œuvre du projet a permis de faire évoluer d'une manière positive la fertilité des sols. Car ces derniers ont reçu des formations sur :

- l'itinéraire technique du chou ;
- la fertilisation et la pépinière ;
- et sur les bonnes pratiques agricoles ;

Toutefois, il demeure que les caractéristiques pédologiques relevées ont montré de manière globale que ces sols sont en général :

- à dominante sableuse, légers et faciles à travailler ;
- non salins à légèrement salins et ne présentent aucune restriction liée à la salinité ;
- favorables aux cultures maraîchères, au vu de la plupart des valeurs de pH mesurées, à l'exception de celles en dessous de 6 (acide à très fortement acide) qui pourraient faciliter des accidents sur les cultures ;
- pauvres en phosphore et en azote, mais favorables à l'apport d'engrais NPK suivant un plan de fertilisation raisonnée.
- Susceptible d'être facilement restaurer par l'adoption de bonnes pratiques de gestion durable des exploitations, à l'image du compostage, du phosphatage et du chaulage.
- Des supports indiqués pour l'utilisation d'un système d'irrigation adapté, permettant une gestion efficiente de l'eau et d'optimiser les rendements agricoles.

L'interprétation des résultats d'analyses de sols en confrontation avec les exigences pédoclimatiques et besoins en fertilisation du chou pommé révèle que des efforts méritent encore d'être faits, ce qui nous incite à donner des orientations supplémentaires pour l'amélioration et la durabilité de sa culture dans la zone des niayas. C'est ainsi qu'il est recommandé :

- une correction de l'acidité des sols dont le pH est inférieur à 6, comme ceux du périmètre de Mansour SARR, par un chaulage ou alors un phosphatage ;
- des apports réguliers de compost ou de fumier amélioré, avec un bon retournement du sol (enfouissement de la matière organique) ;
- la diffusion des résultats de l'étude auprès des producteurs membres de l'AUMN et bénéficiaires du projet chou ;
- **la consolidation des acquis du Projet d'Appui à la productivité de la Culture du Chou.**

## ANNEXE : Résultats d'analyses

PROD	Pr	pHeau	CE	%C	MO	N %	C/N	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	P <sub>ppm</sub>	S (meq/100g)	CEC (meq/100g)	T %	PSE %	A %	LF %	LG %	SF %	SM %	SG %
Onseynou Gaye (GANDON)	S1	7,5	9	0,156	0,269	0,028	6	2,25	0,5	0,096	0,073	5,250	2,919	12	24,32	0,80	3,75	0,5	14,55	40	39	2,2
	S2	7,3	10	0,098	0,168	0,021	5	2,25	0,5	0,125	0,102	4,524	2,977	14	21,26	0,89	2,75	0,25	19,525	36,965	38,265	2,245
	S3	7,2	12	0,156	0,269	0,021	7	2,5	0,625	0,135	0,247	14,212	3,507	15	23,38	0,90	3,5	0,25	18,08	42,21	35,54	0,42
	S4	6,7	23	0,137	0,235	0,021	6	3,125	0,5	0,404	0,189	10,201	4,218	20	21,09	2,02	3	1,25	6,55	48,115	40,255	0,83
	S5	6,8	14	0,312	0,538	0,035	9	3,125	0,625	0,183	0,087	21,809	4,020	19	21,16	0,96	2,75	0,25	4,755	56,17	35,14	0,935
	S6	6,9	33	0,156	0,269	0,014	11	2,25	0,375	0,385	0,218	10,201	3,228	17	18,99	2,26	2,5	0	9,935	48,38	37,84	1,345
	S7	6,8	16	0,039	0,067	0,007	6	2,75	0,875	0,096	0,160	21,809	3,881	19	20,43	0,51	2,5	1,5	15	45	35	1
	S8	6,8	16	0,293	0,504	0,056	5	3,125	0,625	0,125	0,233	8,493	4,108	19	21,62	0,66	3	1,25	29,47	64,95	0,65	0,68
	S9	7,2	14	0,117	0,202	0,021	6	2,5	0,625	0,106	0,145	11,950	3,376	15	22,51	0,71	2,75	0,25	25,85	40	30	1,15
	S10	7,2	20	0,215	0,370	0,042	5	2,5	0,625	0,135	0,204	8,493	3,463	15	23,09	0,90	2,5	0	21,3	50	25	1,2
	S11	7,2	19	0,332	0,572	0,028	12	3,25	0,625	0,163	0,247	10,585	4,286	16	26,79	1,02	0,25	3,75	6,38	37,89	50,38	1,35
	S12	6,6	36	0,312	0,538	0,028	11	3,25	0,75	0,192	0,335	9,518	4,527	22	20,58	0,87	0,25	0,75	13,28	42,475	41,89	1,355
	S13	7,3	10	0,127	0,219	0,021	6	2,25	0,5	0,096	0,102	8,536	2,948	14	21,06	0,69	3,75	1	10,985	39,5	43,49	1,275
	S14	7,2	14	0,039	0,067	0,007	6	2,5	0,625	0,096	0,131	8,536	3,352	15	22,35	0,64	3,25	1,75	7,31	56,135	30,65	0,905
	S15	7,2	10	0,156	0,269	0,028	6	2,25	0,25	0,106	0,102	8,365	2,708	14	19,34	0,76	0,25	0,75	8,82	49,29	39,235	1,655
	S16	7,2	11	0,156	0,269	0,021	7	2,5	0,625	0,096	0,102	8,109	3,323	15	22,15	0,64	1,5	1,75	11,33	46,015	38,075	1,33
	S17	7,1	12	0,137	0,235	0,014	10	2,5	0,625	0,096	0,102	6,701	3,323	16	20,77	0,60	2,5	1,5	8,955	45,57	40,2	1,275
	S18	7,1	13	0,137	0,235	0,021	6	2,5	0,625	0,096	0,102	13,658	3,323	16	20,77	0,60	4,5	0,25	12,14	31,895	48,96	2,255
	S19	6,9	13	0,137	0,235	0,021	6	2,375	0,75	0,115	0,102	25,309	3,342	18	18,57	0,64	4,25	0,75	13,5	30	50	1,5
	S20	6,8	10	0,195	0,336	0,035	6	2,25	0,25	0,115	0,131	10,115	2,746	18	15,26	0,64	0,25	0,75	8,815	52,725	36,41	1,05
	S21	7,2	23	0,351	0,605	0,028	13	3,125	0,875	0,144	0,233	16,346	4,377	16	27,36	0,90	1,5	1,75	15,18	39,49	40,94	1,14
	S22	6,7	19	0,273	0,471	0,035	8	2,5	0,625	0,154	0,276	12,591	3,555	20	17,78	0,77	3,75	1	7,155	48,51	39,22	0,365
	S23	6,9	18	0,098	0,168	0,014	7	2,5	0,5	0,135	0,131	9,176	3,266	18	18,14	0,75	4	1	9	45	40	1
	S24	6,8	14	0,078	0,134	0,014	6	2,375	0,375	0,096	0,320	7,640	3,166	18	17,59	0,53	0,25	0,75	14,925	44,5	39,5	0,075
	S25	7,0	18	0,195	0,336	0,028	7	2,75	0,875	0,125	0,189	8,109	3,939	17	23,17	0,74	1,5	1,75	21,15	40	35	0,6
	S26	7,1	13	0,098	0,168	0,007	14	2,5	0,625	0,106	0,116	39,479	3,347	16	20,92	0,66	2,5	1,5	10,265	57,135	27,95	0,65
	S27	7,4	8	0,146	0,252	0,014	10	2,5	0,75	0,356	0,102	6,573	3,708	13	28,52	2,74	2,5	1,5	5,3	60	30	0,7
	S28	7,2	11	0,117	0,202	0,014	8	2,375	0,375	0,096	0,131	10,243	2,977	15	19,85	0,64	2,5	1,5	8,055	47,94	38,655	1,35
	S29	6,3	13	0,137	0,235	0,014	10	2,5	0,75	0,096	0,131	8,963	3,477	23	15,12	0,42	0,25	1,5	8,025	56,975	32,65	0,6
	S30	7,0	14	0,117	0,202	0,021	6	2,75	0,875	0,192	0,175	8,707	3,992	17	23,48	1,13	2,25	0,5	6,7	55	35	0,55
	S31	6,9	14	0,059	0,101	0,007	8	2,5	0,625	0,096	0,131	9,816	3,352	18	18,62	0,53	1,25	0,25	14,375	33,92	47,9	2,305
	S32	7,3	9	0,137	0,235	0,014	10	2,5	0,5	0,096	0,116	10,670	3,213	14	22,95	0,69	0,25	0,25	12,06	51,895	34,64	0,905
	S33	7,1	11	0,244	0,420	0,042	6	2,75	0,875	0,192	0,131	9,390	3,948	16	24,68	1,20	0,25	0,25	18,79	43,17	36,63	0,91
	S34	7,1	19	0,293	0,504	0,042	7	4,125	0,75	0,192	0,262	8,664	5,329	18	29,61	1,07	3,5	2,75	17,75	40	35	1
	S35	6,5	55	0,390	0,672	0,042	9	3,125	0,75	0,212	0,378	25,608	4,465	22	20,29	0,96	0,5	2,5	9,86	52,945	33,39	0,805
	S36	7,0	27	0,312	0,538	0,042	7	3,5	0,875	0,135	0,262	10,286	4,771	18	26,51	0,75	1	0,25	11,7	50,765	35,81	0,475
	S38	7,1	25	0,263	0,454	0,035	8	2,75	0,875	0,288	0,145	9,816	4,059	16	25,37	1,80	0,75	0,25	64,31	0,845	33,085	0,76

PROD	Pr	pHeau	CE	%C	MO	N %	C/N	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	P <sub>ppm</sub>	S (meq/100g)	CEC (meq/100g)	T %	PSE %	A %	LF %	LG %	SF %	SM %	SG %
Mbahie DIOP (DAROU KHOUDOSS)	S1	6,8	22	0,137	0,235	0,021	6	1,625	0,625	0,096	0,160	12,804	2,506	18	13,92	0,53	0,25	0	16	61,87	21,855	0,025
	S2	6,3	14	0,234	0,403	0,042	6	3,125	0,625	0,404	0,218	11,950	4,372	24	18,22	1,68	0,25	3,75	14,545	50,415	30,99	0,05
	S3	6,4	34	0,488	0,840	0,056	9	4,25	0,75	0,260	0,073	21,980	5,332	24	22,22	1,08	0,5	3,25	8,49	51,405	36,275	0,08
	S4	6,1	20	0,390	0,672	0,056	7	3,625	0,5	0,125	0,131	5,933	4,381	26	16,85	0,48	3,25	1	14,245	52,08	29,3	0,125
	S5	6,8	18	0,293	0,504	0,056	5	2,5	0,625	0,423	0,131	12,633	3,679	19	19,36	2,23	2	1	15,355	51,865	29,71	0,07
	S6	6,8	55	0,429	0,740	0,07	6	3,5	0,875	0,212	0,291	3,670	4,877	20	24,39	1,06	2,25	1,5	9,525	50,16	36,525	0,04
	S7	7,0	10	0,429	0,740	0,063	7	4,25	0,75	0,096	0,087	2,732	5,183	19	27,28	0,51	3,25	0,25	11,45	50	35	0,05
	S8	6,0	60	0,605	1,042	0,07	9	5,25	1,25	0,673	0,102	9,816	7,275	29	25,09	2,32	5,25	1	12,925	50,66	30,105	0,06
	S9	6,6	27	0,390	0,672	0,056	7	3,75	0,75	0,577	0,087	10,670	5,164	22	23,47	2,62	5,25	1	10,01	55,765	27,96	0,015
	S10	6,6	24	0,312	0,538	0,049	6	4,125	0,75	0,135	0,131	6,573	5,141	22	23,37	0,61	2,25	0,5	5,655	53,055	38,4	0,14
	S11	6,1	18	0,098	0,168	0,007	14	2,25	0,5	0,096	0,175	12,804	3,021	25	12,08	0,38	5,25	1	1,08	62,175	30,465	0,03
	S12	6,3	17	0,098	0,168	0,021	5	4,125	0,875	0,596	0,102	16,346	5,698	25	22,79	2,38	0,25	0	9,955	56,505	33,095	0,195
	S13	6,0	66	0,059	0,101	0,014	4	4,375	0,625	0,423	0,276	12,292	5,699	28	20,36	1,51	0,5	5,75	8,65	55	30	0,1
	S14	6,4	58	0,273	0,471	0,056	5	4,375	0,625	0,308	0,073	12,292	5,380	24	22,42	1,28	2	1	6,9	60	30	0,1
	S15	6,3	22	0,410	0,706	0,056	7	3,25	0,75	0,375	0,204	41,869	4,579	24	19,08	1,56	2,25	1,5	49,545	29,51	17,11	0,085
	S16	6,7	14	0,371	0,639	0,042	9	4,625	0,75	0,115	0,189	7,896	5,679	22	25,82	0,52	2,5	1,5	50,95	25	20	0,05
	S17	6,8	32	0,176	0,303	0,049	4	5,625	1,25	0,327	0,175	13,273	7,376	22	33,53	1,49	2,5	0,75	50,695	25,5	20,5	0,055
	S18	5,8	64	0,059	0,101	0,014	4	4,375	0,875	0,673	0,073	9,816	5,996	30	19,99	2,24	2,75	0,75	49,44	26	21	0,06
	S19	6,0	56	0,351	0,605	0,028	13	3,125	0,625	0,481	0,102	18,480	4,333	26	16,66	1,85	1,25	1,25	49,435	26,5	21,5	0,065
	S20	5,8	71	0,702	1,210	0,098	7	4,75	1,25	0,904	0,247	35,254	7,151	31	23,07	2,92	1,5	1,25	13,115	47,91	36,015	0,21
	S21	6,4	10	0,351	0,605	0,042	8	1,875	0,625	0,096	0,204	13,615	2,800	22	12,73	0,44	1,75	1,25	13,995	49,21	33,775	0,02
	S22	6,7	28	0,624	1,076	0,056	11	4,375	1,25	0,192	0,204	13,658	6,021	22	27,37	0,87	5,25	1	8,55	50	35	0,2
	S23	6,5	15	0,039	0,067	0,007	6	2,25	0,875	0,192	0,116	8,963	3,434	21	16,35	0,92	5,25	1	3,375	71,53	18,79	0,055
	S24	6,2	42	0,644	1,109	0,07	9	3,75	0,75	0,192	0,378	6,829	5,070	26	19,50	0,74	0,75	0,25	6,59	51,69	40,655	0,065
	S25	6,0	175	0,351	0,605	0,042	8	6	2,125	0,135	0,625	26,931	8,885	31	28,66	0,43	1,25	5	27,75	35,91	30,05	0,04
	S26	5,8	75	0,293	0,504	0,042	7	3,5	0,875	5,673	0,189	13,487	10,237	29	35,30	19,56	1,5	4,75	27,155	36	30,55	0,045
	S27	5,5	34	0,371	0,639	0,056	7	2,375	0,5	0,394	0,131	16,731	3,400	30	11,33	1,31	1,25	2	29,6	36,5	30,6	0,05
	S28	5,7	97	0,546	0,941	0,063	9	3,875	1,125	0,385	0,233	12,804	5,617	30	18,72	1,28	2,25	4	26,045	37	30,65	0,055
	S29	6,5	19	0,215	0,370	0,028	8	2,25	0,25	0,154	0,131	15,365	2,785	21	13,26	0,73	3	0,75	27,99	37,5	30,7	0,06
	S30	6,4	23	0,371	0,639	0,049	8	4,25	0,75	0,192	0,145	8,707	5,338	24	22,24	0,80	3	1,5	5,415	47,92	42,115	0,05
	S31	6,4	32	0,566	0,975	0,07	8	5	1,25	0,163	0,189	10,115	6,603	25	26,41	0,65	3	1,5	5,445	50	40	0,055

PROD	Pr	pHeau	CE	%C	MO	N %	C/N	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	P <sub>ppm</sub>	S (meq/100g)	CEC (meq/100g)	T %	PSE %	A %	LF %	LG %	SF %	SM %	SG %
Mansor SARR (SANGAIKAM)	S1	6,4	35	1,560	2,689	0,07	22	6,875	3,625	0,192	0,291	9,219	10,983	30	36,61	0,64	3,25	3	11,17	33,025	49,49	0,065
	S2	5,8	91	0,488	0,840	0,07	7	5	1,25	0,875	0,131	37,388	7,256	31	23,41	2,82	3,25	3	8,68	35	50	0,07
	S3	6,0	35	0,702	1,210	0,07	10	4,75	0,875	6,048	0,160	50,618	11,833	28	42,26	21,60	3,25	3	21,605	24,755	47,24	0,15
	S4	5,0	338	2,048	3,530	0,266	8	12,125	2,875	1,596	0,218	60,734	16,814	47	35,78	3,40	8,25	6,75	14,845	25	45	0,155
	S5	5,5	272	0,653	1,126	0,07	9	8,875	2,25	1,250	0,291	8,536	12,666	39	32,48	3,21	8,25	6,75	11,675	34,025	39,23	0,07
	S6	5,5	44	0,546	0,941	0,056	10	3,75	0,625	0,365	0,131	19,334	4,871	32	15,22	1,14	5,75	1,75	16,525	35,72	40,145	0,11
	S7	6,1	31	0,234	0,403	0,028	8	2,25	0,25	0,269	0,175	26,163	2,944	24	12,27	1,12	5,75	1,75	11,76	36,29	44,355	0,095
	S8	5,4	28	0,722	1,244	0,07	10	3,5	0,875	0,288	0,204	61,886	4,867	32	15,21	0,90	5,75	1,75	12,405	35	45	0,095
	S9	5,7	109	1,092	1,883	0,098	11	5,625	2,75	0,712	0,451	4,140	9,537	34	28,05	2,09	4	1	29,475	26,31	39,15	0,065
	S10	5,8	20	0,195	0,336	0,014	14	1,75	0,625	0,173	0,102	5,847	2,650	27	9,81	0,64	2	0,5	4,43	44,955	48,045	0,07
	S11	4,7	484	3,003	5,177	0,126	24	11,25	2,875	1,423	0,611	12,591	16,159	49	32,98	2,90	2	0,5	31,96	25,51	39,825	0,205
	S12	4,3	262	1,560	2,689	0,126	12	4,375	0,625	1,135	0,291	8,536	6,426	43	14,94	2,64	6	5	18,49	32,305	38,09	0,115
	S13	5,4	43	0,722	1,244	0,07	10	3,75	0,625	0,279	0,233	10,243	4,887	33	14,81	0,84	6	5	48,87	8,33	31,72	0,08
	S14	5,0	288	1,404	2,420	0,084	17	6,25	3,125	1,298	0,742	1,494	11,415	42	27,18	3,09	5	4	23,56	26,395	40,735	0,31
	S15	4,1	335	5,850	10,085	0,266	22	5,875	4,75	2,260	0,960	1,921	13,845	51	27,15	4,43	0,25	8,75	15,68	30	45	0,32
	S16	5,6	131	0,371	0,639	0,056	7	3,625	0,375	0,769	0,102	6,829	4,871	30	16,24	2,56	0,25	8,75	15,75	35	40	0,25
	S17	5,6	13	0,137	0,235	0,028	5	1,25	0,625	0,154	0,073	73,836	2,102	28	7,51	0,55	4	0,75	3,14	43,415	48,575	0,12
	S18	5,8	17	0,098	0,168	0,021	5	1,875	0,625	0,202	0,160	8,024	2,862	26	11,01	0,78	4	0,75	6,15	37,025	52,015	0,06
	S19	5,6	155	0,566	0,975	0,07	8	5,5	1,875	1,154	0,160	7,682	8,689	33	26,33	3,50	6,25	2,5	6,185	35	50	0,065
	S20	5,4	245	0,605	1,042	0,056	11	4,875	1,125	1,250	0,204	10,115	7,454	34	21,92	3,68	6,25	2,5	11,895	24,72	54,59	0,045
	S21	5,6	101	0,839	1,446	0,056	15	5,875	4,75	0,673	0,233	10,243	11,531	37	31,16	1,82	6,25	2,5	20,905	23,165	47,175	0,005
	S22	5,5	45	0,156	0,269	0,028	6	4,25	0,75	0,288	0,189	9,390	5,478	32	17,12	0,90	6,25	2,5	14,3	30,755	46,1	0,095
	S23	6,6	55	0,273	0,471	0,028	10	3,125	0,625	0,423	0,364	26,590	4,537	21	21,60	2,01	6,5	0,25	7,92	32,51	52,7	0,12
	S24	6,0	55	0,293	0,504	0,035	8	3,125	0,75	0,433	0,378	28,596	4,686	27	17,36	1,60	6,5	0,25	2,235	33,915	57,02	0,08
	S25	6,6	22	0,371	0,639	0,042	9	2	0,75	0,163	0,102	12,164	3,015	20	15,08	0,82	2,25	0,25	6,115	35,405	55,93	0,05
	S26	5,1	54	0,566	0,975	0,042	13	3,375	0,625	0,327	0,145	8,749	4,472	35	12,78	0,93	5,25	3	7,085	48,765	35,7	0,2

PROD	Pr	pHeau	CE	%C	MO	N %	C/N	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	P <sub>ppm</sub>	S (meq/100g)	CEC (meq/100g)	T %	PSE %	A %	LF %	LG %	SF %	SM %	SG %
Seynabou SOU (DAROU KHOUDOSS)	S1	6,3	16	0,176	0,303	0,028	6	2,25	0,625	0,144	0,073	5,975	3,092	23	13,44	0,63	5,25	1	5,935	44,175	43,53	0,11
	S2	6,4	15	0,117	0,202	0,021	6	2,5	0,625	0,192	0,087	6,231	3,405	22	15,48	0,87	5,25	1	2,985	37,17	53,445	0,15
	S3	6,4	12	0,254	0,437	0,028	9	3	0,625	0,154	0,087	2,433	3,866	23	16,81	0,67	2,25	0,5	7,095	35	55	0,155
	S4	6,2	188	0,936	1,614	0,07	13	6,25	1,875	0,192	0,116	7,256	8,434	29	29,08	0,66	5,25	1	16,08	29,94	47,61	0,12
	S5	6,7	91	0,975	1,681	0,042	23	8,75	2,5	0,673	0,422	7,682	12,345	28	44,09	2,40	5,25	2,5	12,125	30	50	0,125
	S6	6,2	208	0,897	1,546	0,07	13	7,625	2,875	1,038	0,320	7,512	11,858	32	37,06	3,25	3,5	2,75	35,005	19,955	38,725	0,065
	S7	6,3	225	5,753	9,917	0,266	22	37,375	12,375	1,346	0,291	7,256	51,387	70	73,41	1,92	5,25	1	51,62	14,855	27,165	0,11
	S8	6,6	204	7,313	12,607	0,266	27	7,5	2,5	0,962	0,291	7,682	11,252	27	41,68	3,56	5,25	1	53,635	15	25	0,115
Ndiouga Ka (DAROU KHOUDOSS)	S1	6,2	15	0,273	0,471	0,035	8	4,75	1,5	0,173	0,218	2,049	6,641	27	24,60	0,64	2,25	0,5	18,785	41,395	37	0,07
	S2	6,7	15	0,332	0,572	0,042	8	4,875	1,625	0,163	0,204	2,006	6,867	23	29,86	0,71	5,25	1	9,48	34,46	49,65	0,16
	S3	6,3	17	0,605	1,042	0,056	11	6	2,125	1,096	0,553	36,534	9,774	29	33,70	3,78	5,25	1	11,98	36,35	45,045	0,375
	S4	6,1	127	1,170	2,017	0,07	17	8,625	2,625	0,567	0,407	10,542	12,225	33	37,04	1,72	5,25	1	21,36	32,25	40,015	0,125