

## Caractérisation physico-chimique des formations morpho-pédologiques du bassin arachidier : cas de la commune de Ndiob (Fatick, Sénégal)

*Aminata Diop*

Doctorante en Géomorphologie,  
Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Senegal

*Waly Ngor Sarr*

Doctorant en Physique-Chimique,  
Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Senegal

*Mar Gaye*

Docteur en Géomorphologie,  
Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Senegal

[Doi:10.19044/esj.2026.v22n18p151](https://doi.org/10.19044/esj.2026.v22n18p151)

Submitted: 22 April 2026

Accepted: 10 June 2026

Published: 30 June 2026

Copyright 2026 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Diop, A., Sarr, W.N., & Gaye, M. (2026). *Caractérisation physico-chimique des formations morpho-pédologiques du bassin arachidier : cas de la commune de Ndiob (Fatick, Sénégal)*. European Scientific Journal, ESJ, 22 (18), 151.

<https://doi.org/10.19044/esj.2026.v22n18p151>

### Résumé

Dans un contexte de dégradation continue des terres arables à l'échelle planétaire, le bassin arachidier sénégalais perd progressivement ses aptitudes agronomiques. La baisse de la fertilité des sols est accélérée par la baisse de la pluviométrie, la monoculture et l'usage à outrance des intrants chimiques. L'objectif de cette étude est de déterminer les caractéristiques physiques et chimiques des sols de la commune de Ndiob. La démarche méthodologique adoptée consiste à prélever des échantillons de sols sur l'étendue de la commune et également, sur toutes les unités pédologiques et déterminer les teneurs des paramètres physiques et chimiques. Les résultats montrent que la distribution granulométrique est prédominée à 88,2% par les sables contre 11,1% de limons et 4,77% d'argiles. Les sols de Ndiob sont, généralement, non salins, avec une CE maximale estimée à 177,8  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  alors que le pH, compris entre 5 et 6,1, traduit des sols modérément acides à légèrement acides. Les teneurs en MO%, C%, N% et P (ppm) sont

relativement très basses à basses. Par contre, la CEC est remarquablement stable, avec une médiane de 7,2 meq/100g et le taux de saturation T est marqué par une distribution bimodale. Les médiane du Ca, du Mg, du K et du Na sont, respectivement, évaluées à 1,38meq/100g, 0,41meq/100g, 0,036meq/100g et 0,058 meq/100g.

---

**Mots-clés:** Caractérisation, physico-chimique, morpho-pédologiques, bassin arachidier

---

## **Physicochemical Characterization of Morpho-pedological Formations in the Peanut-Growing Region: The Case of the Municipality of Ndiob (Fatick, Senegal)**

*Aminata Diop*

PhD student in Geomorphology,  
Cheikh Anta Diop University, Dakar, Senegal

*Waly Ngor Sarr*

PhD student in Physical Chemistry,  
Cheikh Anta Diop University, Dakar, Senegal

*Mar Gaye*

PhD in Geomorphology, Cheikh Anta Diop University, Dakar, Senegal

---

### **Abstract**

Against a backdrop of ongoing degradation of arable land worldwide, Senegal's peanut-growing region is gradually losing its agricultural productivity. The decline in soil fertility is being accelerated by reduced rainfall, monoculture, and the excessive use of chemical inputs. The objective of this study is to determine the physical and chemical characteristics of the soils in the municipality of Ndiob. The methodological approach adopted consists of collecting soil samples across the municipality and across all soil units, and determining the values of physical and chemical parameters. The results show that the particle size distribution is dominated by sand (88.2%), compared to 11.1% silt and 4.77% clay. The soils of Ndiob are generally non-saline, with a maximum electrical conductivity (EC) estimated at 177.8  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , while the pH, ranging from 5 to 6.1, indicates moderately acidic to slightly acidic soils. The contents of organic matter (%MO), carbon (%C), nitrogen (%N), and phosphorus (P) (ppm) are relatively very low to low. In contrast, the cation exchange capacity (CEC) is remarkably stable, with a median of 7.2 meq/100g, and the saturation rate T is characterized by a bimodal distribution. The medians for Ca, Mg, K, and Na are estimated at 1.38

meq/100g, 0.41 meq/100g, 0.036 meq/100g, and 0.058 meq/100g, respectively.

---

**Keywords:** Characterization, physicochemical, morpho-pedological, groundnut basin

## Introduction

La dégradation des terres arables entraîne actuellement une situation d'insécurité alimentaire sur toutes les parties du globe. En Afrique, le problème de la dégradation des terres demeure une préoccupation majeure pour le développement économique. Selon Jimbira et Hathie (2020), cités par Gaye *et al.* (2023), 75% à 80% de la superficie cultivée du continent serait dégradée, avec une perte de 30 à 60 kg de nutriment par ha/an. Au Sénégal, le secteur agricole constitue la base de l'économie, en termes de revenu, de budget et d'équilibre de la balance commerciale. S'il emploie près de 70% de la population active, il ne contribue que pour 10% à la formation du produit intérieur brut tout en absorbant en moyenne le dixième des investissements publics (RS/MEF, 2006) in ISRA, 2008. Dans le bassin arachidier, le contexte biophysique est marqué par une dégradation des ressources productives. Les sols, originellement pauvres en matières organiques, sont soumis à différents processus érosifs (érosion éolienne, hydrique) et à des systèmes de cultures continues avec ou sans faibles apports de fertilisants ISRA (2008). Dominée par la monoculture de l'arachide depuis les années 1960, cette zone a connu une forte déplétion des réserves en nutriments et une baisse de la teneur en matière organique et en capacité d'échange cationique Tounkara *et al.* (2022) cité par Sène *et al.* (2025). Les rendements des céréales (mil, maïs, etc.), aliments de base des populations du monde rural dans le bassin arachidier, sont faibles et de l'ordre de 400 à 800 kg/ha Gerard *et al.* (2020), alors que le potentiel permis par le climat (rayonnement, température, précipitations) est de l'ordre 2400 à 3200 kg/ha avec les variétés actuelles, CEDEAO *et al.* (2016) in Tounkara *et al.* (2022). En termes de production, le bassin arachidier représente en moyenne 70% des surfaces cultivées, 67% de la production d'arachide et 66% de la production de mil sur le plan national (DAPS, 2005) cité par ISRA, 2008. La zone agro-écologique du bassin arachidier appartient en majorité à la zone Soudano sahélienne d'Afrique de l'Ouest. Elle représente environ 30% de la superficie nationale (CSE, 2007) et couvre l'ouest et le centre du pays, correspondant aux régions administratives de Diourbel, Thiès, Kaolack, Fatick, Kaffrine, Louga (partie sud-est : département de Louga et de Kébémér), une partie de la région de Tambacounda (départements de Koumpentoum et une partie du département de Tambacounda), Tounkara *et al.* (2022). Ces phénomènes de dégradation physico-chimique des sols du bassin arachidier affectent également la commune de Ndiob. Cette dernière

repose sur la partie nord de la région administrative de Fatick. La commune de Ndiob se localise entre les latitudes 14°26' et 14°35' N et les longitudes 16° 19' et 16°24' W, (fig.1).

Dans ce contexte de rareté des terrains agricoles fertiles, cette contribution cherche à caractériser les niveaux de fertilités des diverses formations morpho-pédologiques de la commune de Ndiob. Le travail consiste, à prélever d'abord des échantillons de sols sur tous les secteurs de toutes unités pédologiques, ensuite déterminer au laboratoire la distribution spatiale de leurs caractéristiques physico-chimiques.

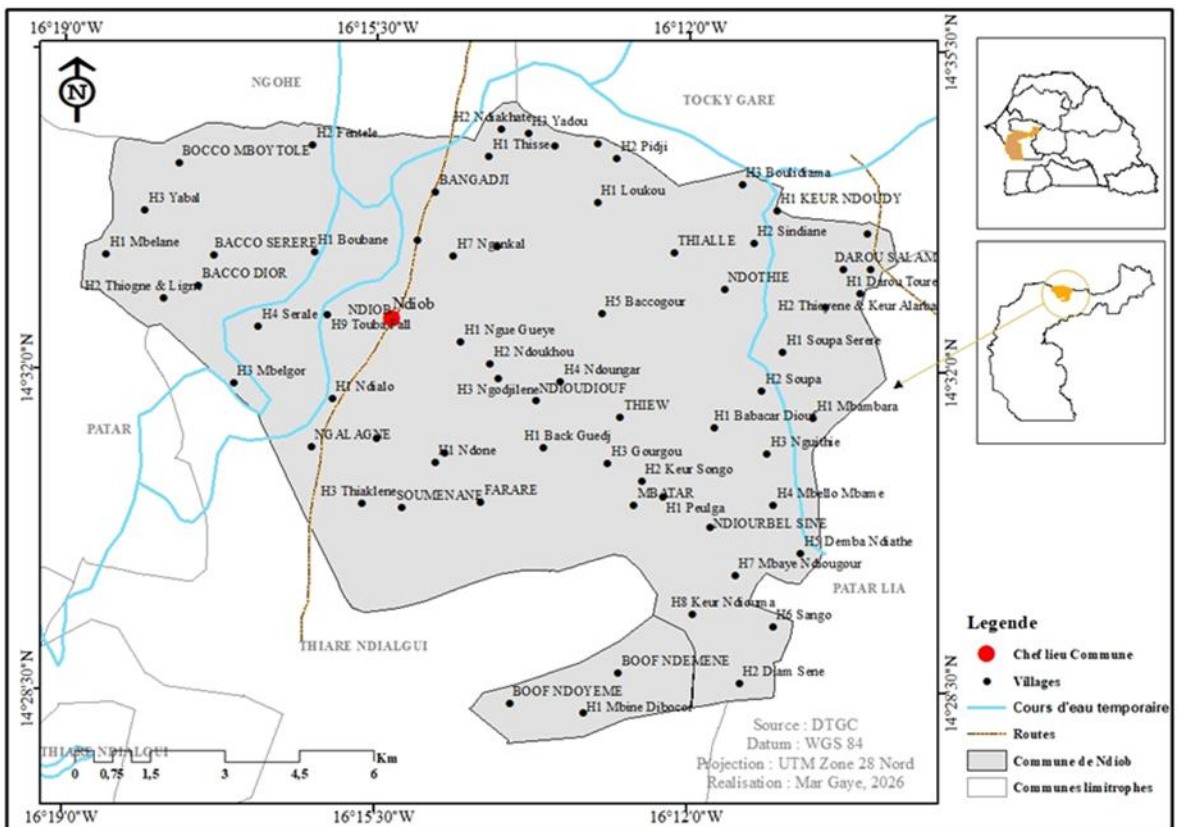


Figure 1 : Localisation de la commune de Ndiob

### Approche méthodologique

La démarche méthodologique repose sur une campagne de prélèvement d'échantillons de sols et une détermination des paramètres physico-chimiques au laboratoire de l'INP (Institut National de Pédologie).

### Protocole de prélèvement des échantillons de sols

La commune de Ndiob est marquée par deux formations morpho-pédologique majeures (les sols ferrugineux tropicaux non ou peu lessivés (sols

Deck) et les sols peu évolués d'apports) reposant sur les terrasses formées par les affluents temporaires du fleuve Saloum. De ce fait, à l'aide d'étiquettes autocollantes, de sachets en plastique, d'une tarière et un GPS de poche, 50 échantillons de sols ont été prélevés à Ndiob sur l'horizon 0 à 30 cm, (Fig. 2).

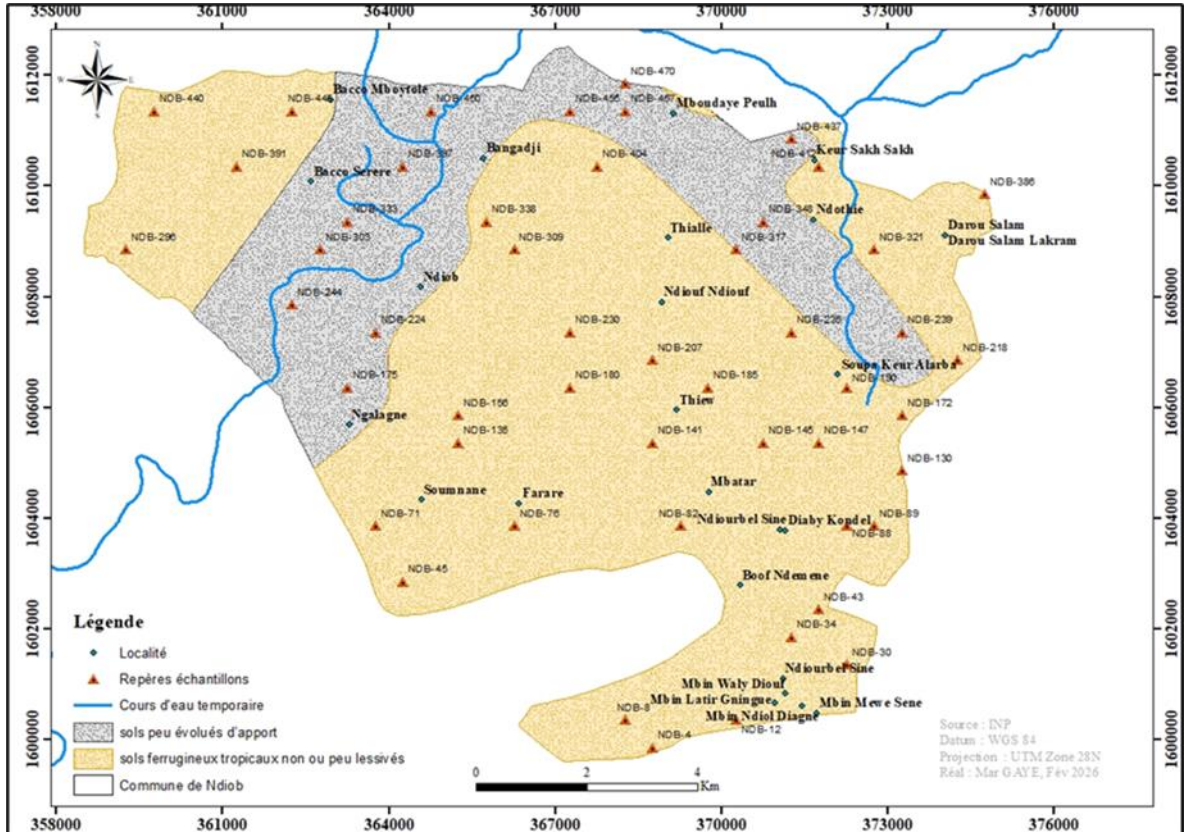


Figure 2 : Localisation des échantillons de sols

## Protocole de détermination des paramètres physico-chimiques des sols au Labo

Le Diagnostic de la qualité des sols du Ndiob passe par la détermination au laboratoire de l'INP, des faciès granulométrique, des taux de salinité à travers la CE (conductivité électrique), du potentiel hydrogène (pH), de la MO (matière organique), du %C (carbone), %N (azote), du rapport C/N, de la CEC (capacité d'échange cationique), des teneurs en (Ca, Mg, K et Na), du T% (taux de saturation) et du PSE (pourcentage de Sodium échangeable) des sols.

## Analyses granulométriques des échantillons de sols prélevés

L'objectif de ces prélèvements d'échantillons de sols vise à analyser la texture granulométrique en déterminant les divers faciès existants. Dans ce

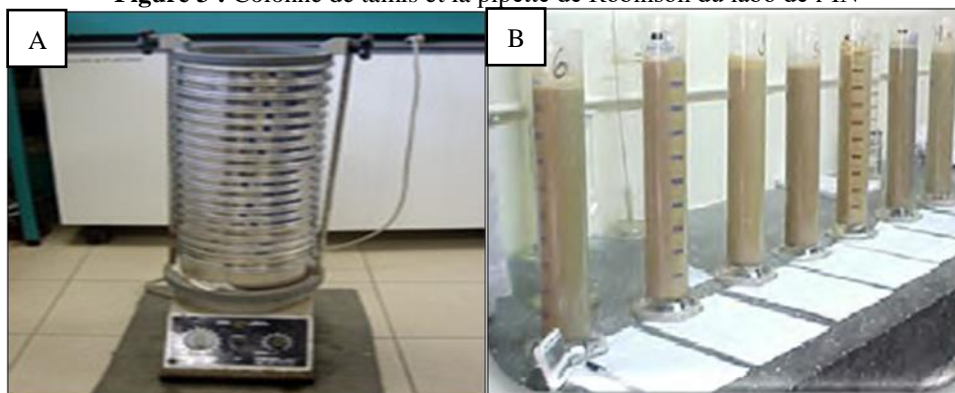
contexte, les échantillons collectés ont été amenés au laboratoire de l'INP (Institut National de Pédologie). Ce dernier a déterminé les proportions granulométriques des échantillons à travers la méthode de la Pipette de Robinson et la méthode de tamisage.

### **Le protocole de la Pipette de Robinson**

La méthode de la Pipette de Robinson (fig.3B) permet de séparer les argiles des limons grossiers et des limons fins (LG (63 à 20  $\mu\text{m}$ ) LF 20 à 2  $\mu\text{m}$ , A <2  $\mu\text{m}$ ).

La séparation des particules fines se fait à l'aide de la Pipette de Robinson (fig.3A). Le protocole consiste à placer 20 g de terre fine à l'aide d'une balance électrique (Fig.3B) dans un erlenmeyer de 800 ml avec 100 ml d'eau oxygénée ; laisser reposer ce mélange pendant une nuit et chauffer sous une hotte jusqu'à ce que la matière organique soit totalement détruite ; ajouter 25 ml d'hexaméthaphosphate de sodium puis ajuster avec de l'eau de robinet jusqu'au trait de jauge ; verser le contenu de l'erlenmeyer dans l'éprouvette de 1000 ml et réajuster jusqu'au trait de jauge puis agiter ; après 4 minutes, faire le premier prélèvement (limon + argile) dans un bêcher ; attendre 7 h de temps pour faire le second prélèvement (argile) ; mettre les bêchers dans l'étuve à 105 °C pendant une nuit et enfin, peser le contenu des tubes à l'aide de la balance de précision.

**Figure 3** : Colonne de tamis et la pipette de Robinson du labo de l'IN



Crédits photos : Diop A, au Laboratoire INP, 2025

### **Protocole de la méthode de Tamisage**

Le protocole de tamisage consiste à placer 100g de sédiments sur 17 colonnes de tamis superposés et aux mailles dégradées entre 2000  $\mu\text{m}$  et 2  $\mu\text{m}$ , afin d'estimer les proportions de sables, d'argiles et de limons. De ce fait, avec un agitateur électrique, les colonnes de tamis sont remuées sur une durée de 10 mn d'horloge à 60 vibrations la minute, tous les refus accueillent les fractions idéales. Puis, après tamisage, le volume sédimentaire de chaque refus

est mesuré à la balance de précision, pour déterminer le pourcentage de chaque fraction de chaque faciès, afin de déterminer les populations dominantes et/ou minoritaires. THIAW *et al.* (2025), l'échelle de la taille des grains choisie est basée sur les études de UDDEN (1914), WENTWROTH, (1922), FRIEDMAN, SANDERS, (1978). De ce fait, le logiciel GRADISTAT a permis de traiter les proportions de chaque faciès obtenu et de les représenter sur un triangle textural.

### Dosage du pH

La mesure du pH est réalisée à partir de suspension de sol avec un rapport sol-eau de 2/5. Le protocole consiste à mettre dans un gobelet en plastique de 250 ml, 20 g de terre broyée et 50 ml d'eau distillée bouillie et refroidie et une solution de pH neutre pour stabiliser la mesure. Ensuite, on agite à l'aide d'un agitateur électrique pendant 1 minute dont 1500 tours la minute. Après agitation, on laisse le mélange se refroidir pendant 30 minutes. Avec un pH-mètre, on plonge l'électrode dans le liquide surnageant et on effectue la mesure tout en laissant la lecture se stabiliser durant plusieurs secondes, THIAW *et al.* (2024). Les normes suivantes (Tableau 1) permettent l'interprétation des valeurs de pH de sols obtenues.

**Tableau 1** : Les normes d'interprétation du statut acido-basique des sols

Degré	Extrêmement acide	Très acide	Acide	Modérément acide	Légèrement acide	Neutre	Légèrement alcalin	Alcalin	Très alcalin
pH	<4,5	4,6 - 5,2	5,3 - 5,5	5,6 - 6,0	6,1 - 6,6	6,7-7,2	7,3 - 7,9	8,0 - 8,5	>8,5

Source : bureau pédologique du Sénégal (1992) in *INP Bocoum 2004*

### Mesure de la conductivité électrique (CE)

La conductivité électrique (CE) est un indice des teneurs en sels solubles dans la solution du sol. La CE exprime la concentration des solutés ionisables ; c'est-à-dire, son degré de salinité, GAYE *et al.* (2023), FAYE *et al.* (2024). La détermination de la salinité se fait sur l'extrait sol/eau (rapport = 1/10). En effet, 20 g de terre fine et 200 ml d'eau distillée bouillie, puis, refroidie sont mis dans un gobelet en plastique de 250 ml. On agite pendant 20mns à l'agitateur électrique à 1050 tours la minute. Après agitation, on laisse la solution reposer pendant 2h, voir même plus. Une fois que la solution est bien reposée, on verse le liquide du mélange dans un bécher et on le laisse reposer pendant 20mns d'horloge. Avec un conductimètre, on plonge l'électrode dans le liquide surnageant et on effectue la mesure. Le tableau 2 permet d'analyser les résultats obtenus.

**Tableau 2** : Normes d'estimation de la CE

Degré de salinité	Non salin	Légèrement salin	Salin	Très salin	Extrêmement salin
CE 1/10 (en $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ )	250	250 - 500	500 - 1000	1000 - 2000	>2000

Source : bureau pédologique du Sénégal (1992) in *INP Bocoum 2004*

## Dosage du CARBONE (C) et de la MATIÈRE ORGANIQUE (MO)

Le dosage du carbone total ou le dosage de la matière organique (MO) est réalisé à partir du dosage de l'un de ces constituants, le carbone organique. Le carbone organique (C.O ou C<sub>org.</sub>) est estimé à 58 % de la matière organique d'où, % C. O x 1.724 = % M.O. La méthode utilisée est celle de Walkley et Black modifiée. En d'autre terme, le carbone dans le sol est oxydé par un mélange de dichromate de potassium et d'acide sulfurique. Le pourcentage de matière organique dans le sol peut être calculé sur la base du taux de carbone dans le sol. L'estimation générale de la matière organique pour les sols présentant les teneurs en argile + limon = 15 à 50 % est représentée dans le tableau 3.

**Tableau 3 :** Interprétation du carbone total et/ou de la MO

Estimations	Très pauvre	Pauvre	Moyen	Riche	Très riche	Excellent
Teneur en MO en Carbone total (en %)	0,17– 0,43	0,43– 0,76	0,76– 1,35	1,35– 2,55	2,55– 5,10	5,10– 10,10

Source : INP Bocoum 2004

## La détermination des BASES ÉCHANGEABLES (NA, K, Ca, Mg)

Bases échangeables constituent dans cette étude le Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup> et Na<sup>+</sup>. Leur somme est notée S. On utilise la méthode d'acétate de sodium à pH 8,2 pour déterminer les bases échangeables des sols ayant des carbonates libres (pH > 7). Le principe consiste à extraire les cations avec de l'Acétate d'Ammonium 1M (Peser 154,2 g d'Acétate d'Ammonium dans 1800 L d'eau distillée et agitée) à pH 7, sinon le ramener à 7 avec quelques gouttes d'acide acétique ou d'hydroxyde d'ammonium. La gamme d'étalonnage est préparée à partir des solutions mères de Ca (1000 ppm), Mg (1000 ppm), K (1000 ppm) et Na (1000 ppm). Les normes établies dans le tableau 4 permettent d'interpréter les résultats des bases échangeables, GAYE *et al.* (2023).

**Tableau 4:** Normes d'interprétation de la CEC

Estimation de la CEC	Très haut	Haut	Moyen	Bas	Très bas
CEC (meq/100g)	>40	25-40	15-25	5-15	<5
Estimation du Mg <sup>++</sup>	Bas	Moyen	Haut		
Teneur en meq/100g	< 0,2	0,2 - 0,5	> 0,5		
Meq/100g PPM	< 30	30 – 60	> 60		

Source : Landon, 1984, *in* M. Gaye et al. 2023, p.33

La méthode consiste à peser 20 g de terre fine dans un gobelet de 250 ml ; ajouter 50 ml d'acétate d'ammonium si le pH est inférieur à 7,5 ou 50 ml d'acétate de sodium si le pH est supérieur à 7,5 ; agiter et laisser en contact une nuit ; filtrer le lendemain sur filtre lent en recueillant le filtrat dans une fiole jaugée de 250ml ; poursuivre la percolation par fraction successive de 50 ml d'acétate d'ammonium ou de sodium selon le pH qu'on met dans le gobelet en contact avec le sol pendant 30 mn, puis agiter et filtrer. Pour déterminer le

$\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ , on prélève 20 ml de la solution filtrée puis, on ajoute 5 ml de solution tampon (soude) 5 N et 6 gouttes d'indicateur coloré (noir ériochrome) et on obtient la coloration verte. On dose la solution obtenue à l'aide d'une burette contenant le complexon jusqu'au point de virage (coloration violette). Le reste de la solution filtrée sert à déterminer les valeurs de  $\text{K}^+$  et  $\text{Na}^+$  avec le *Spectrophotomètre à flamme* ou avec le *flame photometer ANA\_135* par comparaison avec les courbes d'étalonnage préalablement tracées. La valeur de la CEC d'un sol est fonction de sa richesse en argile et en matière organique. Le niveau de la CEC permet de préciser les doses et fréquences d'apports pour une fertilisation potassique et magnésienne, Goudiaby *et al.*, (2002).

### **Résultats et analyses**

Cette partie aborde les résultats issus de la détermination physico-chimiques des échantillons de sols prélevés dans la commune de Ndiob.

#### **Caractéristiques granulométriques des échantillons de sols**

Les résultats de l'analyse granulométrique des échantillons prélevés sur les sols *Deck* et les sols peu évolués d'apport montrent une prédominance de la texture sableuse. En effet, la distribution granulométrique se caractérise par une homogénéité des sédiments sur tous les échantillons, avec une prédominance de 88,2% de sables contre une présence faible de la fraction limoneuse, estimée à 11,53%, et 4,77% de la fraction argileuse (fig.4). Les proportions de sables, variant entre 83,71 et 88,15 %, constituent par exemple 83,71% de l'échantillon NDB8, 82,6 % de NDB440, 88,15% de NDB470, 84,32 de NDB130. Les particules limoneuses de proportions modérées représentent entre 9,5 et 11,53 des échantillons prélevés. Par contre, la texture argileuse occupe des proportions très faibles variant entre 2,35 et 4,77% des échantillons récoltés à Ndiob.

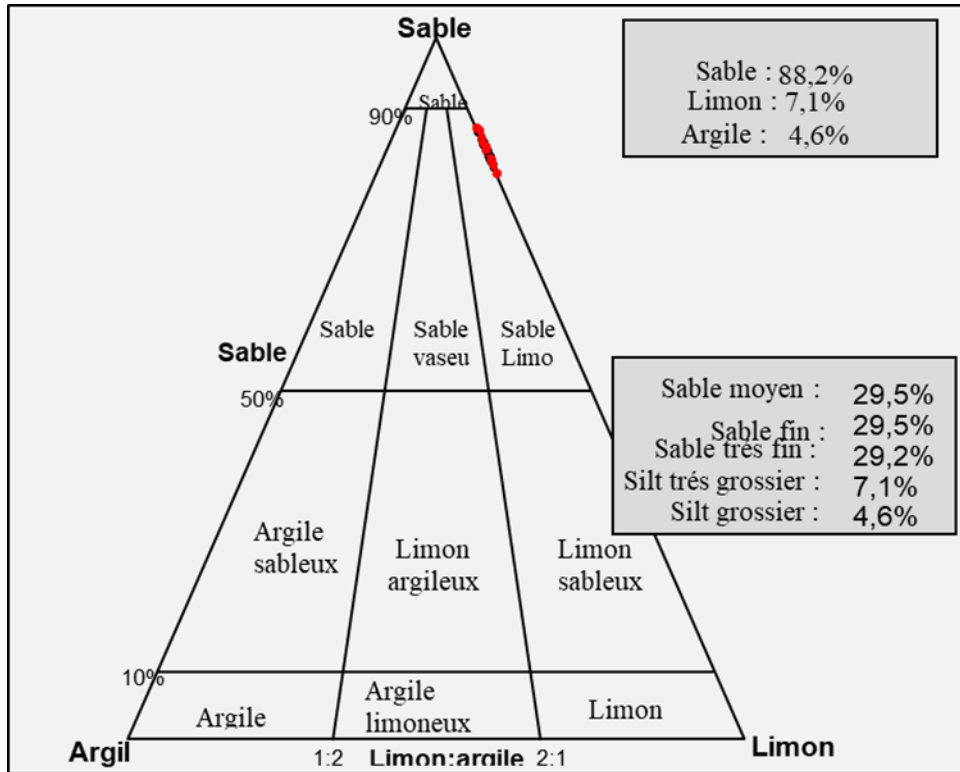
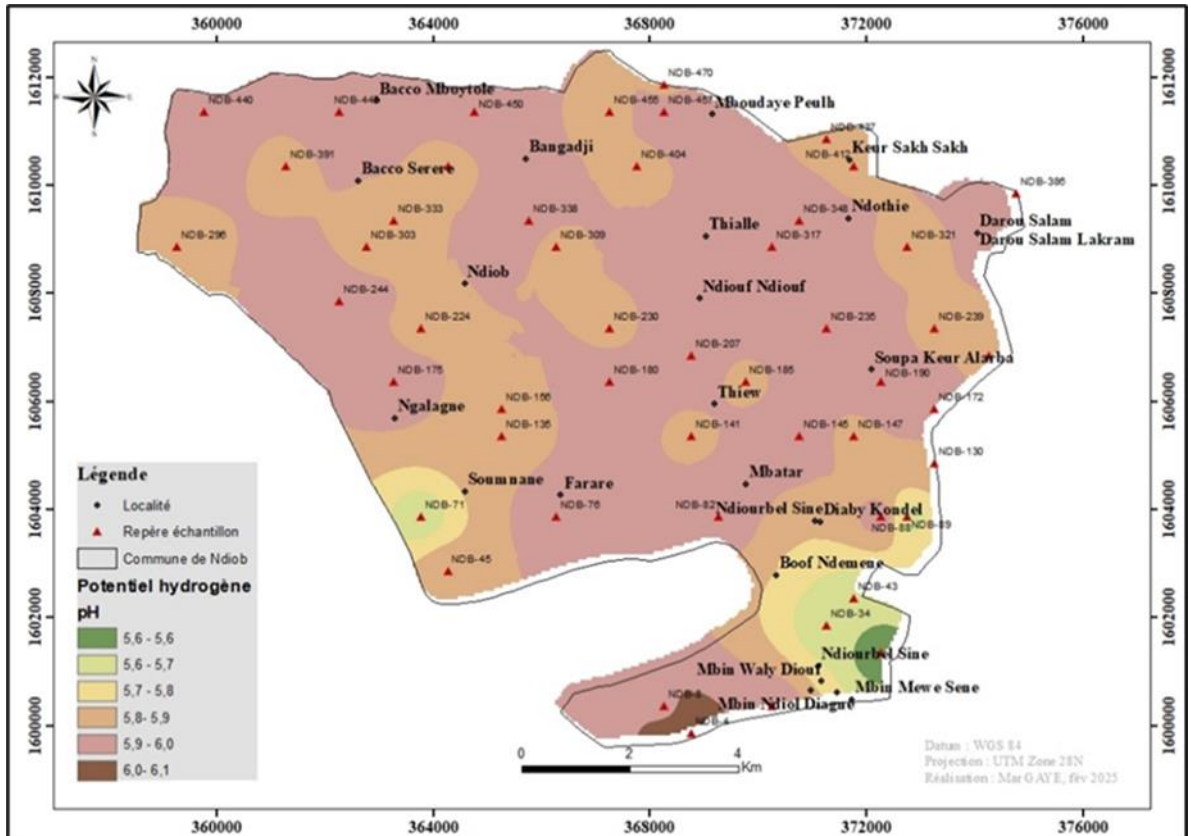


Figure 4 : Résultats de la distribution granulométrique des sols de Ndiob

### Distribution spatiale du pH sur les formations morpho-pédologiques de Ndiob

Les niveaux acido-basiques des unités pédologiques de la Commune de Ndiob sont caractérisés par des sols modérément acides à légèrement acides. Les résultats des niveaux de pH montrent qu’il varie sur l’ensemble des échantillons entre 5,6 et 6,1, (fig.5).

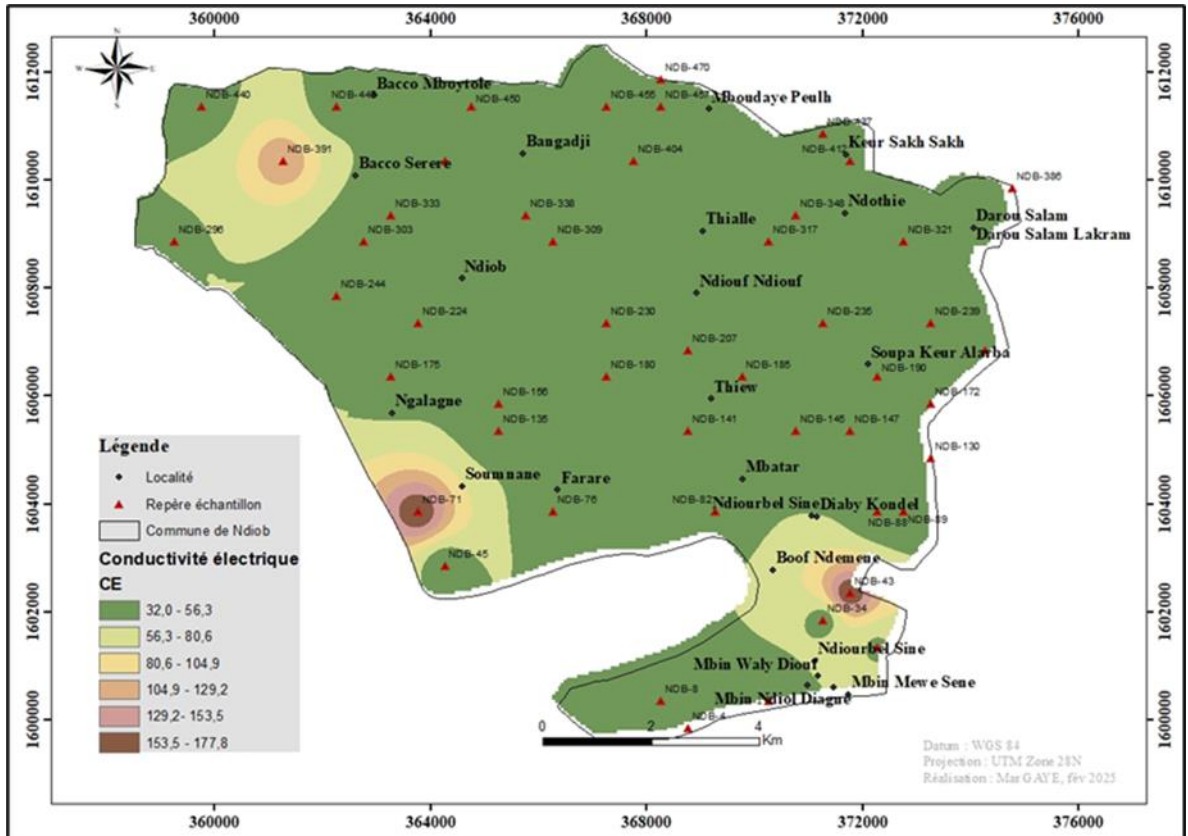


**Figure 5 :** Résultats de la distribution du pH dans la commune de Ndiob

A l'exception des échantillons NDB71, NDB30 et NDB34 avec des pH respectifs de 5,7, 5,6 et 5,4 montrant des sols modérément acides, les niveaux acido-basiques de l'ensemble des échantillons prélevés variant entre 5,7 et 6,1 traduisent des sols légèrement acide et propices à l'agriculture.

### Résultats de l'analyse de la CE des formations pédologiques des sols de Ndiob

L'analyse de la conductivité électrique montre que les différents types de sols échantillonnés de la commune de Ndiob ne sont pas salins. Les taux de salinité des sols ferrugineux tropicaux, non ou peu lessivés ou sols deck et les sols peu évolués d'apport, restent généralement, homogènes. Les résultats de la CE révèlent des valeurs variant entre 32 et 177,8 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  sur l'ensemble des échantillons prélevés, (fig.6).



**Figure 6 :** Résultats de la distribution de la CE dans la commune de Ndiob

De ce fait, hormis les échantillons NDB43, NDB71 et NDB391, avec une CE estimée respectivement à 178, 174 et 127  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , les valeurs de CE varient entre 32 et 56  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  sur les 47 autres échantillons. Cette situation justifie le caractère non salin des unités pédologiques de la Commune de Ndiob.

### Analyse de l'ACP des paramètres pédologiques

Le cercle des corrélations représente la projection des 14 variables pédologiques sur le plan factoriel constitué par les deux premières dimensions de l'Analyse en Composantes Principales (ACP). Ces deux dimensions résument 70,3 % de l'inertie totale (42 % pour Dim1, 28,3 % pour Dim2), ce qui constitue une très bonne qualité de représentation. Chaque flèche correspond à une variable ; sa direction indique sa corrélation avec les axes et sa longueur sa qualité de représentation sur le plan. L'angle entre deux vecteurs mesure leur corrélation : un angle aigu traduit une corrélation positive, un angle droit une indépendance, un angle obtus une corrélation négative.

### Analyse de la Dimension 1 (42 %) – Gradient de fertilité chimique :

L'axe horizontal oppose nettement deux groupes de variables. À droite du plan (coordonnées positives) se regroupent Ca, Mg, S, CEC, T, pH et CE. Ces variables sont fortement corrélées entre elles et définissent un gradient de fertilité chimique associé à la saturation du complexe d'échange. Le calcium et le magnésium, principaux cations saturants, déterminent avec la CEC la somme des bases S et le taux de saturation T. La conductivité électrique (CE) et le pH suivent logiquement cette même tendance. À gauche du plan (coordonnées négatives) se positionnent PSE, Na, K et P. Cette opposition révèle que les échantillons riches en calcium et magnésium sont déficitaires en potassium et phosphore, carence classique en sols tropicaux cultivés. Le sodium, bien que cation échangeable, présente un comportement distinct lié à sa faible abondance relative.

### Analyse de la Dimension 2 (28,3 %) – Gradient de matière organique :

L'axe vertical oppose les paramètres de salinité et de saturation. La partie supérieure du plan est occupée par C, N et C/N, fortement corrélés entre eux, définissant un gradient de statut organique. Ces variables sont quasiment indépendantes de la Dimension 1 (angles proches de 90°), ce qui signifie que la teneur en matière organique évolue indépendamment de la richesse chimique du sol. Cette orthogonalité est un résultat majeur : un sol peut être bien pourvu en calcium sans être riche en carbone, et inversement. La partie inférieure du plan rassemble Na, PSE et K, confirmant la singularité de ces paramètres déjà observée sur le premier axe.

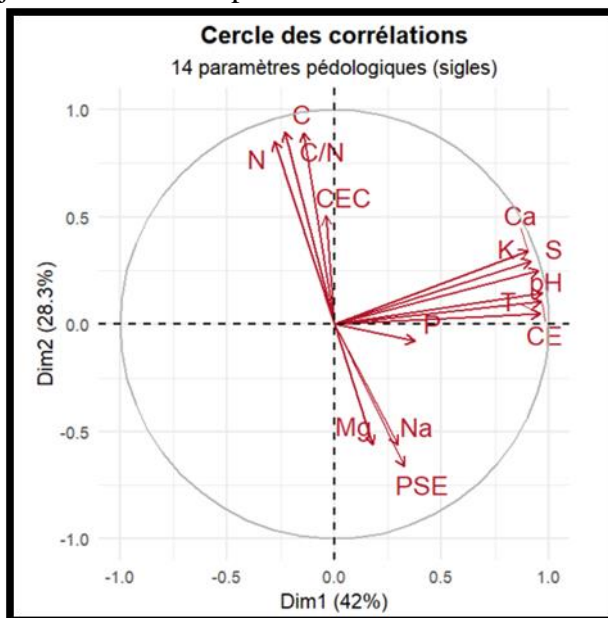


Figure 7 : Corrélations des paramètres chimiques des sols de Ndiob

### Signification agronomique :

L'ACP met en évidence deux grandes dimensions indépendantes qui structurent la variabilité des sols des sites de NDB :

1. Un axe « richesse chimique » qui oppose les sols saturés en calcium et magnésium (forte CEC, pH élevé, CE élevée) aux sols carencés en potassium et phosphore. Cette opposition traduit un déséquilibre cationique. L'occupation du complexe d'échange par le calcium se fait au détriment du potassium, confirmant la nécessité d'une fertilisation potassique ciblée.
2. Un axe « statut organique » totalement indépendant du précédent. La teneur en carbone et en azote varie selon une logique propre, probablement liée à l'histoire culturale, aux apports organiques ou à la texture locale. L'indépendance entre matière organique et saturation cationique signifie qu'améliorer l'une ne garantit pas l'amélioration de l'autre : une double stratégie est indispensable.

### Analyse des paramètres pédologiques de Ndiob (50 échantillons)

L'analyse de la distribution des paramètres par box plots (avec points individuels) révèle une hétérogénéité marquée des propriétés chimiques des sols des sites de Ndiob, permettant de caractériser leur statut de fertilité et d'identifier les contraintes agronomiques potentielles. L'analyse se structure autour de trois groupes fonctionnels : les bases échangeables, les paramètres physico-chimiques et les indicateurs de fertilité organique.

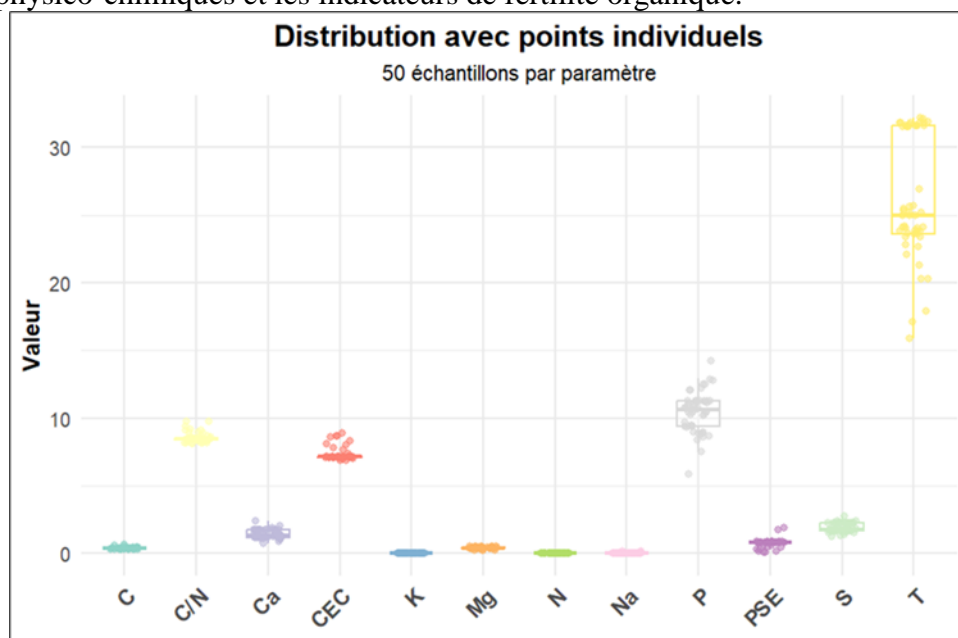


Figure 8 : Distribution des paramètres chimiques des sols de Ndiob

### Bases échangeables : calcium, magnésium, sodium, potassium et somme

Le calcium (Ca) présente une médiane élevée (1,38 meq/100g), avec une distribution asymétrique positive, traduisant une prédominance de valeurs comprises entre 1,2 et 1,8 meq/100g et la présence de points extrêmes jusqu'à 2,4 meq/100g. Ce niveau satisfaisant reflète une bonne occupation du complexe d'échange par le calcium, élément majeur pour la structuration du sol, la nutrition calcique des cultures et la régulation du pH.

Le magnésium (Mg) affiche une médiane de 0,41 meq/100g, avec une dispersion modérée (0,23–0,52 meq/100g), indiquant une disponibilité correcte mais inférieure au calcium, conformément au rapport Ca/Mg généralement observé.

Le potassium (K) présente une médiane basse (0,036 meq/100g) et une très faible variabilité (0,025 - 0,061 meq/100g), ce qui constitue une contrainte agronomique majeure. Cette carence potentielle limite le transfert du potassium vers la solution du sol, et compromet la résistance à la sécheresse, la qualité des récoltes et le métabolisme hydrique des végétaux.

Le sodium (Na) montre une médiane très faible (0,058 meq/100g) et des valeurs exceptionnelles de 0,165 meq/100g, traduisant l'absence de risque de sodisation. Enfin, la somme des bases échangeables (S) atteint une médiane de 1,84 meq/100g avec une amplitude significative (1,23–2,76 meq/100g), indiquant une fertilité chimique modérée mais hétérogène selon les stations.

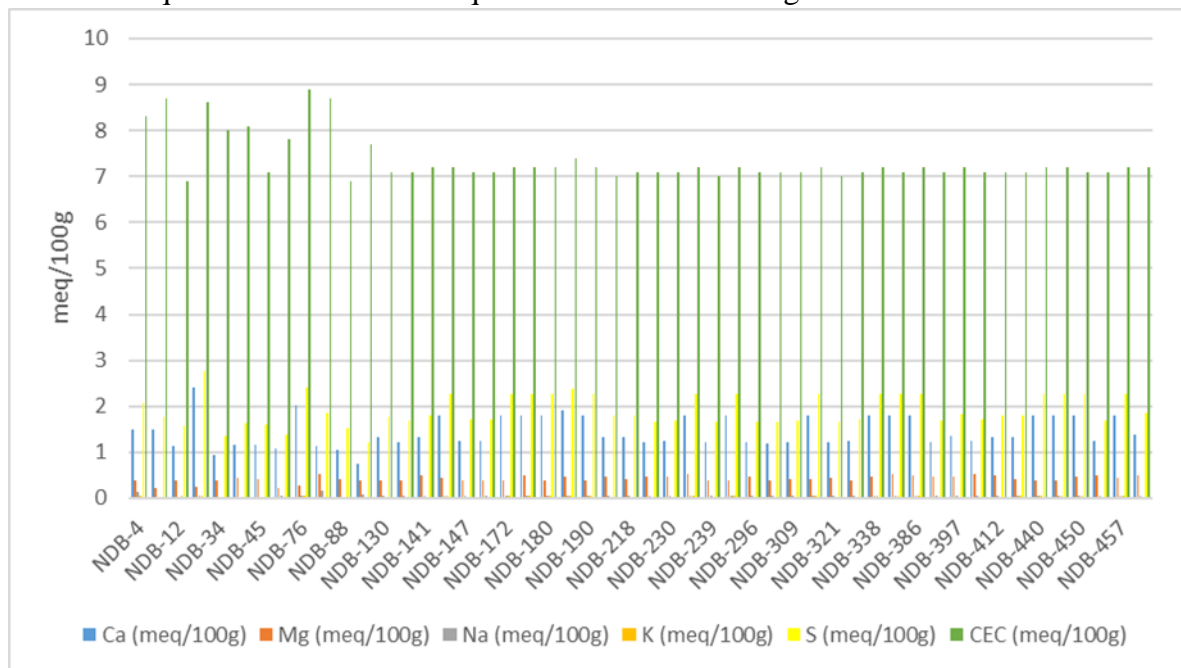


Figure 9 : Distribution des bases échangeables des sols de Ndiob

### **Paramètres physico-chimiques : CEC, taux de saturation T et PSE**

La capacité d'échange cationique (CEC) est remarquablement stable, avec une médiane de 7,2 meq/100g et une fourchette très resserrée (6,9–8,9 meq/100g). Cette constance indique une texture et une minéralogie argileuse homogènes sur l'ensemble de la station, conférant au sol un pouvoir tampon modéré, mais, régulier.

Le taux de saturation T présente une distribution bimodale : un groupe majoritaire autour de 23–25 % et un second groupe atteignant 31–32 %. Cette dualité révèle l'existence de deux populations pédologiques : l'une à saturation moyenne, l'autre à saturation élevée, cette dernière étant davantage pourvue en bases échangeables et, donc, plus favorable aux cultures exigeantes.

Le PSE (pourcentage de saturation en bases) est très faible dans sa médiane (0,8 %), mais, avec une valeur aberrante à 1,9 % pour un échantillon.

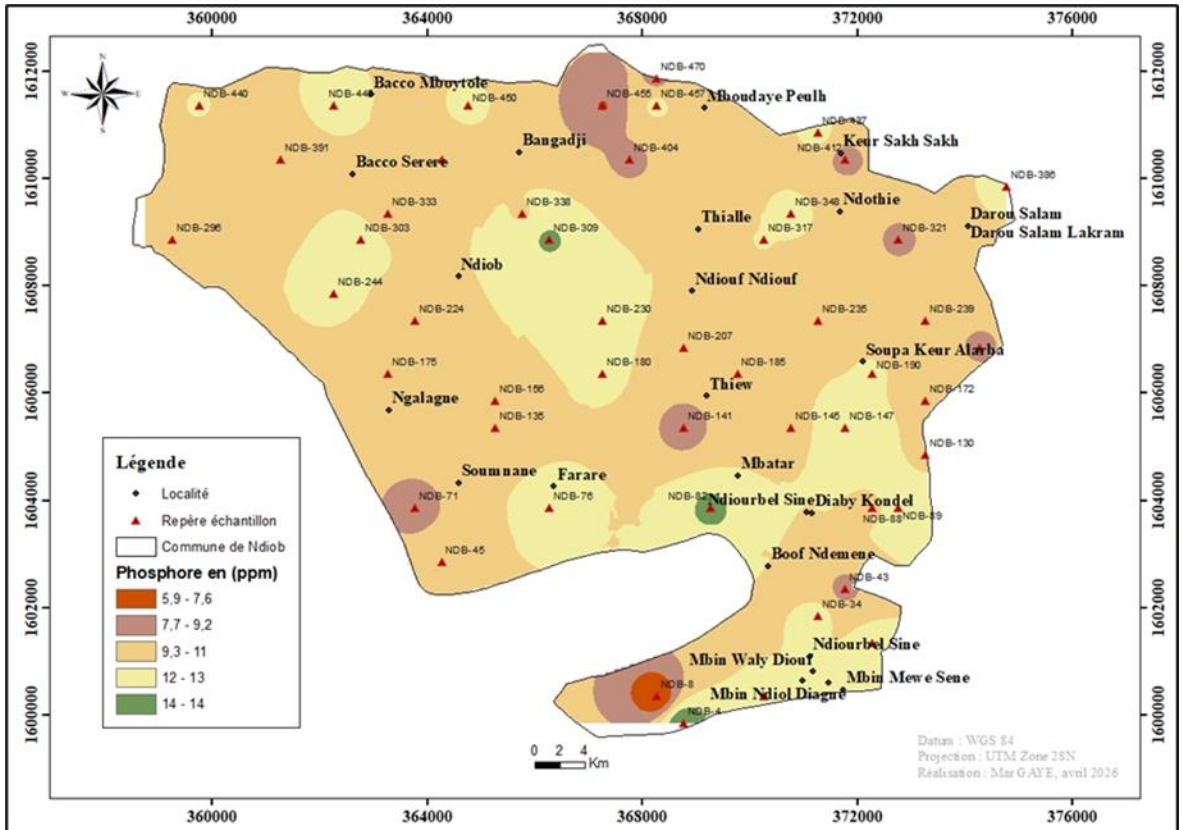
### **Paramètres de fertilité organique : carbone, azote, rapport C/N, phosphore**

Le carbone organique (C) des échantillons de sols affiche une médiane de 0,38 %, avec une étendue de 0,32 à 0,70 %, correspondant à des teneurs très pauvres à pauvres, typiques des sols tropicaux cultivés sous climat soudano-sahélien. Cette teneur conditionne directement l'activité biologique, la stabilité structurale et la réserve en éléments nutritifs.

L'azote total (N) est étroitement corrélé au carbone (médiane 0,044 %), confirmant la dépendance de la fertilité azotée au stock organique. Les sols de Ndiob sont ainsi très pauvres en Azote total avec des valeurs estimées entre 0,039 et 0,05%.

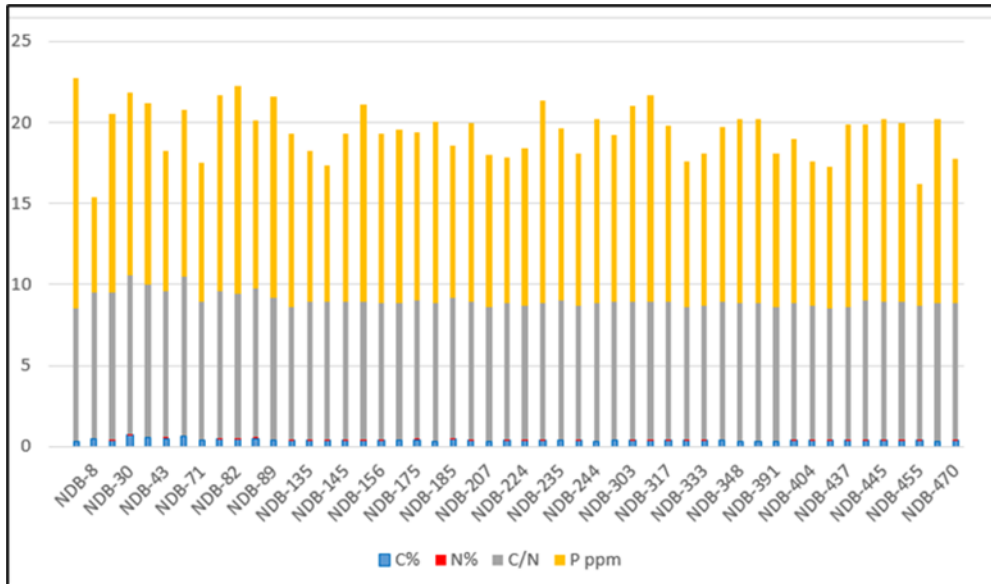
Le rapport C/N est exceptionnellement stable (médiane 8,5 ; plage 8,1–9,8), indiquant une bonne humification et une minéralisation équilibrée de la matière organique, favorable à la fourniture progressive d'azote assimilable.

Le phosphore assimilable (P) présente une médiane de 10,6 ppm, avec une distribution très étalée (5,9–14,2 ppm). Sur la figure 10, les valeurs, comprises entre 9,3 et 11 ppm de phosphore assimilables, prédominent largement sur l'étendue de la commune de Ndiob. Les teneurs de phosphores assimilables, estimées entre 5,9 et 7,6 ppm, sont obtenues uniquement sur l'échantillon NDB-8 prélevé au sud de ladite commune. Cette variabilité traduit des hétérogénéités locales liées à l'histoire culturelle, aux apports organiques ou aux formes minéralogiques du phosphore. Le niveau médian reste insuffisant pour des cultures exigeantes, le seuil critique se situant généralement à 15 ppm.



**Figure 10 :** Résultats de la distribution spatiale du Phosphore assimilable dans la commune de Ndiob

Pour l’essentiel, l’ensemble des paramètres analysés dessine le portrait d’un sol à texture homogène (CEC constante), correctement pourvu en calcium et en magnésium, mais, carencé en potassium et en phosphore, avec un stock organique faible mais bien évolué (C/N optimal). La dualité, observée sur le taux de saturation T, identifie des zones à plus forte fertilité chimique, qu’il conviendrait de cartographier pour un pilotage agronomique différencié.



**Figure 11** : Répartition du C, N, C/N, P des sols de Ndiob

## Discussion

Les résultats de l'analyse granulométrique des diverses formations pédologiques de la Commune de NDIOB révélant une proportion de 88% de sables, de 7,1% de limons et 4,6% d'argiles, corroborent ceux obtenus par GUEYE, (2013) sur les sols Dior-deck du bassin arachidier à Kaolack révélant des pourcentages de 91% de sable, 4,5% de limons et 3% d'argiles. A Fatick, également, et, particulièrement, dans la commune de Niakhar, les résultats d'analyse granulométrique de SENE (2025) montrent une présence amoindrie des sables au profit des limons et des argiles, avec une nette prédominance des particules sableuses dans l'ensemble des échantillons, avec des proportions, généralement, supérieures à 50 %. Les fractions limoneuses sont, particulièrement, marquées dans les classes atteignant des valeurs comprises entre 34 et 44 %. En revanche, la teneur en argile reste globalement faible (< 20 %), traduisant une faible contribution de cette fraction dans les sols de la zone. Avec un pH variant entre 5,4 et 6,1, les niveaux acido-basique des sols du bassin arachidier. NDIAYE, (2019) montre que les sols dans cette zone sont acides, ce qui explique la disponibilité du phosphore de même que certaines fonctions biologiques comme la fixation biologique d'azote légumière. Mais, KOULL et HALILAT, (2016), in SENE, (2025) révèlent à la hauteur de Ndiakhar, le pH varie de très acide à légèrement alcalin, sans corrélation avec la saturation en bases, indiquant une influence d'apports exogènes, comme les engrais azotés. DIALLO *et al.* (2016) en caractérisant les paramètres physico-chimiques des sols du Bassin arachidier dans la région de Thiès montrent que le pH variant entre 5,343 et 7,243. Le pH eau des

champs du profil 0-20 m est neutre dans le site de Pointe Sarène et peu acide dans les sites de Mbafaye, de Pout et de Colobane Thiombane. Il est acide dans le site de Daff II. Dans les jachères, le pH eau est neutre dans le profil 0-20 m des sites de Pointe Sarène, de Mbafaye et de Pout et peu acide dans le site de Colobane Thiombane.

En se référant à la classification de DURAND, GUEYE (2013) souligne qu'au niveau des sols de Dior, des horizons non salés par suite du fait de leurs faibles valeurs de CE qui sont inférieures à 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Mais, dans le secteur estuarien du fleuve Saloum, FAYE *et al.* (2019) des valeurs de la conductivité électrique obtenues, montrent l'existence (i) des sols hyper salés, (ii) des sols très salés, (iii) des sols salés, et (iv) des sols légèrement salés. Les sols hyper salés se caractérisent par une conductivité électrique supérieure à 2 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Ces sols se singularisent par une absence totale de végétation à cause de la concentration excessive en sels. Ce sont les tannes nues. Les sols très salés se distinguent par une conductivité électrique comprise entre 1 000 et 2 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Ces sols sont couverts d'une végétation herbacée ou localement arbustive. Ce sont des tannes herbacées. Les sols salés et légèrement salés ont une conductivité électrique comprise entre 250 et 500, 500 et 1 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . En ce qui concerne les paramètres de fertilité organique, les travaux de NDIAYE (2019) confortent les résultats obtenus dans cette contribution. Son étude relève que dans cette zone, les sols sont pauvres. Les teneurs en C% sont comprises entre 0,2 et 1,1%. Les teneurs en N% sont comprises entre 0,01 et 0,07%.

## Conclusion

Ce travail apparaît comme une compréhension du niveau de fertilité des formations morpho-pédologiques du bassin arachidier à la latitude de la commune de Ndiob. La méthodologie a consisté à déterminer la distribution granulométrique, les quelques paramètres de fertilité (C%, MO%, N%, C/N, P (ppm), les bases échangeables, le taux de saturation T de 50 échantillons de sols prélevés sur l'horizon 0-40cm. Le rapport C/N indique une bonne humification et une minéralisation équilibrée en matière organique. La somme des bases échangeables, comprise entre 1,23 et 2,76 meq/100g, indique une fertilité chimique modérée, mais, hétérogène dans la commune avec un Ca variant entre 1,2 et 1,8 meq/100g, un Mg jugé moyen, compris entre 0,23 et 0,25 meq/100g, un K, estimé entre 0,025 et 0,061 meq/100g, et un Na très faible, avec une médiane de 0,058 meq/100g.

**Conflit d'intérêts :** Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

**Disponibilité des données :** Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

**Déclaration de financement :** Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

### References:

1. Diallo Souleymane, Diallo Mariama Diouldé, Nacro Hassan Bismarck, Traore Sobère Augustin and N'diaye Aminata, 2016. «*facteurs edaphiques et dynamique des terres agricoles dans le bassin arachidier de la region de thies (senegal) : efficacite des strategies d'adaptation des populations* » International Journal of Innovation and Applied Studies ISSN 2028-9324 Vol. 22 No. 1 Dec. 2017, pp. 12-28, <http://www.ijias.issr-journals.org/>
2. Faye Binta, Tine Dom, Ndiaye Déthié, Diop Cheikh, Faye Guilgane et Ndiaye Abdou, 2019. «*Évolution des terres salées dans le nord de l'estuaire du Saloum (Sénégal)* » Géomorphologie : relief, processus, environnement, ol.25 - n°2 | 2019 Varia, p.82-90.
3. Faye Cheikh Ahmed Tidiane, Gaye Mar, Faye Alia Diène, 2024. «*DEGRADATION CHIMIQUE DES TERRAINS AGRICOLES DU BASSIN VERSANT DE SOUNGROUGROU (MOYENNE CASAMANCE, SENEGAL)*». LES CAHIERS DE L'ACAREF Vol. 6 No 18/ Août 2024, p.197-211
4. Gaye Mar, Niang Souleymane et Faye Cheikh Ahmed Tidiane, 2023. «*Influence Physico-Chimique des Eaux d'Irrigation sur les Terrains Maraîchers des Niayes : Cas du Gandiolais* » European Scientific Journal, 19 (30), 26. <https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n30p26>
5. Gueye Imaila, 2013. Application de la télédétection aérospatiale pour l'évaluation de la dégradation des ressources naturelles : cas des sols de la région de Kaolack située dans le bassin arachidier du Sénégal, Mémoire de Master 2 en chimie biologie aspects analytiques, UCAD, 148p.
6. Isra, 2008. «*Agriculture durable et réduction de la pauvreté dans le Bassin arachidier du Sénégal: Résultats du Modèle Analyse Tradeoffs* » Réflexions et Perspectives, vol 6, N°5, 41p.
7. Ndiaye A, 2019. Diagnostic des effets des pratiques paysannes sur la fertilité des sols dans le bassin arachidier, Mémoire de master en Agroforesterie, Ecologie et Adaptation, UCAD, 59p.
8. Sene François Ngor, Sane Yancouba, Fall Aïdara et C. A. Lamine, 2025. «*Caractérisation physico-chimique des sols du sud du bassin arachidier sénégalais : cas de l'observatoire de Niakhar*» Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes, Numéro 19, Tome 1, Décembre 2025, ISSN 2521-2125, p.168-191

9. Thaw Pape, Faye Cheikh Ahmed Tidiane et Gaye Mar, 2024. « Changement climatique, dégradation des sols et pratiques agricoles : le défi de l'heure dans l'environnement des Niayes du Sénégal » in, « Dir SENE A.M. SY O. et DIEYE E.B. » PENSÉES ET POLITIQUES D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE Tome 1 : Enjeux théoriques, gouvernance et durabilité écologique, L'HARMATTAN-SÉNÉGAL, 2026 10 VDN, Sicap Amitié 3, Lotissement Cité Police, DAKAR p.133-160.
10. Thaw Pape, Gaye Mar et Niang Gallo, (2025). « Variabilité texturale des sols et implications sur l'agriculture durable : cas du maraîchage autour du Lac Tanma (Sénégal) ». Annales de l'Université de Korhogo, Numéro 2, octobre 2025, p.99-110, <https://doi.org/10.5281/zenodo.17560237>
11. Tounkara Adama, Sarr Saer, Ndiaye Malick, Senghor Yolande et Camara Boubacar, (2022). « Soil fertility renewal in millet-based cropping systems in the Groundnut Basin of Senegal: evolution and ways of improvement ». African and Mediterranean Agricultural Journal – Al Awamia, p.139-161, <https://doi.org/10.34874/IMIST.PRSM/afrimed-i137.368>