



REPUBLIQUE DU SENEGAL
Un Peuple – Un But – Une Foi

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA
RECHERCHE ET DE L'INNOVATION**

UNIVERSITE DE THIES

Ecole Nationale Supérieure D'Agriculture (ENSA)

Département des Sciences du Sol

MÉMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome
Option : Sciences du Sol

**CARTOGRAPHIE SEMI-DETAILLEE DES SOLS DE LA COMMUNE DE
DIEGOUNE EN BASSE CASAMANCE.**

Présenté et soutenu publiquement par :

Mariama Marcelle DIONE

Le 02/08/ 2019

Devant le jury composé de :

Pr. Ibrahima DIEDHIOU	Directeur de l'ENSA	Président
Dr. Mamadou Talla DIAGNE	Enseignant-Chercheur (ENSA)	Encadrant
M. Atoumane LY	Enseignant-Chercheur (ENSA)	Membre
M. Rémy DIATTA	Responsable suivi-éva (PPDC)	Membre
Dr. Seydou CISSE	Délégué général de l'INP Bassin Arachidier	Membre

SOMMAIRE :

DEDICACE :	III
REMERCIEMENT :	IV
RESUME :	V
ABSTRACT :	VI
LISTE DES FIGURES.....	VII
LISTE DES TABLEAUX	VIII
LISTE DES ABREVIATIONS :	XI
INTRODUCTION GENERALE :	1
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ETUDE :	3
1.1 CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'ETUDE :	3
1.2 OBJECTIF DE L'ETUDE :	4
1.2.1 <i>Objectif général</i> :	4
1.2.2 <i>Objectifs spécifiques</i> :	4
1.3 HYPOTHESE :	4
1.4 MATERIELS ET METHODES :	5
1.4.1 <i>Méthodes</i> :	5
1.4.2 <i>Matériels</i> :	8
1.5 RESULTATS ATTENDUS :	8
1.6 TRAITEMENT DES DONNEES ET REDACTION :	8
CHAPITRE 2 : CADRE CONCEPTUEL ET REVUE DE.....	9
LITTERATURE :	9
2.1 CADRE CONCEPTUEL :	9
2.1.1 <i>Le sol</i>	9
2.1.2 <i>La classification des sols</i> :	9
2.1.3 <i>Les caractères physico-chimiques</i> :	10
2.1.3.1 <i>Carbone</i> :	10
2.1.3.2 <i>Azote</i> :	10
2.1.3.3 <i>Phosphore</i> :	10
2.1.3.4 <i>La capacité d'échange cationique (CEC)</i> :	10
2.1.3.5 <i>La granulométrie</i> :	11
2.1.4 <i>La cartographie</i> :	11
2.1.5 <i>Salinisation</i> :	11
2.1.6 <i>Acidification</i> :	11
2.2 REVUE DE LITTERATURE :	11
CHAPITRE 3 : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE :	13
3.1 LE MILIEU PHYSIQUE	13

3.1.1 Situation géographique :	13
3.1.2 Géologie :	16
3.1.3 Climat :	17
3.1.4 Végétation :	18
3.1.5 Les sols.....	18
3.2 CARACTERISATION DU MILIEU SOCIO-ECONOMIQUE	20
3.2.1 Population :	20
3.2.2 Activités Socio-Economiques :	21
3.2.2.1 Agriculture :	21
3.2.2.2 L'élevage :	21
3.2.2.3 Le commerce :	22
3.2.2.4 La pêche :	22
3.2.2.5 L'agroforesterie :	22
CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSION :	23
4.1 OCCUPATION DU SOL :	23
4.1.2 Occupation du sol par les types de forêts :	23
4.1.3 Occupation du sol par les habitats :	24
4.1.4 Occupation du sol par les sanctuaires :	24
4.1.5 Occupation du sol par les infrastructures de bases :	24
4.2 CLASSIFICATION DES TERRES SELON LA CLASSIFICATION FRANCAISE, CPCS :	26
4.2.1 Sols ferrallitiques faiblement désaturés :	26
4.2.2 Sols ferrugineux	26
4.2.2.1 Sols tropicaux lessivés :	26
4.2.2.2 Sols ferrugineux hydromorphes :	27
4.2.3 Sols hydromorphes :	28
4.2.4 Sols peu évolués d'apports alluviaux :	29
4.2.5 Conclusion :	29
4.3 DIAGNOSTICS DE LA SALINITE DES TERRES :	32
4.4 DIAGNOSTIC DE L'ACIDITE DES TERRES :	34
4.4.1 EVALUATION DE L'ACIDITE DE LA COMMUNE :	34
4.4.2 EVALUATION DES PROFILS DE pH :	36
4.5 CLASSIFICATION DES POSSIBILITES D'UTILISATION AGRICOLE DES SOLS DE DIEGOUNE :	40
4.5.1 contexte-type d'utilisation des terres :	41
4.5.1.1 Contexte :	41
4.5.1.2 Type d'utilisation des terres :	41
4.5.2 EVALUATION DES TERRES :	42
4.5.2.1 Données de diagnostics pour l'évaluation des aptitudes des terres :	42
4.5.2.2 Diagnostic et évaluation des profils :	43
CONCLUSION :	47
REVUE BIBLIOGRAPHIQUE :	49
ANNEXES :	55

DEDICACE :

Le seul espoir de la Science d'échapper un jour à la malédiction de la Tour de Babel est de préparer de temps en temps des études qui résument et vulgarise un nombre infini de contributions techniques.

Carl L. Hubbs 1935

Ce travail est dédié à toute personne œuvrant pour la science et à toutes les personnes qui nourrissent la terre de leur savoir.

Je dédie ce travail,

A mon grand-père, feu Samba NIANG, qui n'a pu voir l'achèvement de ce travail. Il a toujours été à mes côtés comme un père. Il m'a inculqué l'amour du travail, le respect et la droiture.

A ma mère, Ndeye Ndack NIANG, mon socle, mon rock, une dame de fer, qui a consacré sa vie à nous donner une bonne éducation.

A mon père Badara DIONE, ce vaillant homme, qui nous a appris à être indépendants et forts.

A mon grand frère, Ibrahima Badara Junior SAMB, mon rempart.

A ma petite sœur Aissata Salma DIONE, ma princesse, mon essence.

A mes cousines Marième Dynah SY, Coura SANGARE, Woré DIAGNE, Adja Mariama DIAGNE, Adama et Awa WONE, Mariama AULOUE, Ndeye Bineta Khoye Ndiaye MBENGUE, Mariama Djeynaba NIANG, Maguette NIANG, Mariama Mara NIANG, Oumaimatou FALL.

A mes cousins Badara SY, Doudou Diané DIAGNE, Ibrahima DIAGNE, Racine NIANG, Moussa Mbengue, Djibril Mara NIANG, Samba NIANG, Falilhou NIANG, Mouhamed FALL.

A mes neveux Abdourahmane, Aminata, Mboré, Omar et Ismael.

A mes amours Ndeye Coumba DIADHIOU, Aissatou DIOP, Assetou SIDIBE.

Aux personnes exceptionnelles que j'ai eu à rencontrer à l'ENSA, à travers Mamadou SOUMARE, Eva Marie Colle CISSE, Moussa Balla Awa DIAW, Hédya Marley RODRIGUES SIMOA, Mouhamed DIAKHOUMPA, Mouhamadou L.F SAMB, Babacar SENGHOR, Khadim KANE, Malamine Junior BADJI, Amadou SOCK, Mouhamed SOW, Mouhamed NDIAYE, Mody THIOUB, Omar BA, Mouhamed DIOP, Xavier Justin SADIO.

Aux charmantes dames de la 33^{ème} promotion : Aissatou K DIOP, Khady LAKHONE, Awa NIANG, Mame Marième DIONE, Ramata CAMARA, Aissatou Aidara TRAORE, Ndeye Aby GAYE, Awa Nar BITEYE, Nafissatou Jeanne SARR, Daba MARIGO, Mame Astou DIASSE, Martine Sokhna TENE, Marième FAYE, Awa DIOP.

A mes chères filleules Marocky DIEDHIOU, Abdoulaye Tacko DIOP, Alassane LAM, Elhaj Mor SECK.

A l'ensemble de mes cadets, qu'ils trouvent la force et le courage d'apporter leur pierre à l'édifice, afin que l'agriculture sénégalaise, africaine puisse s'épanouir et nourrir les peuples.

REMERCIEMENT :

Louanges à **Allah**, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux et le Très Clément, qui nous a donné la force, la santé et les aptitudes d'accomplir ce présent mémoire.

Mes plus distingués remerciements vont à l'endroit :

Du Directeur de l'ENSA (Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture de Thiès), **Pr. Ibrahima DIEDHIOU**, qui est une personne exceptionnelle à travers l'amour qu'il a pour la science. Je ne saurais exprimer toute ma gratitude, ma reconnaissance envers lui. Il a cru en moi, et m'a toujours aidé à donner le meilleur de moi ;

Du Directeur des études de l'ENSA, **Dr. Mamadou Tandiag DIAW** ;

Du Chef de département des Sciences du Sol, **Dr. Mamadou Talla DIAGNE**, qui est aussi mon encadreur, il a été à mes côtés tout au long de ces six (6) mois comme un père. Il est très dynamique, rigoureux, et m'a poussé à travailler davantage ;

De mon co-encadrant, **Dr Alioune DIAGNE**, Enseignant chercheur au niveau de l'Université de Thiès et du département des Sciences du Sol. Je ne saurais exprimer toute ma reconnaissance envers lui, à cause de ses valeurs, et de son amour pour le travail ;

De **Dr. Atoumane LY**, qui a été présent à mes côtés tout au long de cinq années comme un grand frère ;

Du Projet Pôle de Développement de la Casamance, pour avoir financé mon stage ;

Du coordonnateur du PPDC, **M. Youssouf BADJI**, pour m'avoir acceptée et accueillie pour faire ce stage ;

De mon encadreur externe, **M. Rémy DIATTA**, qui n'a ménagé aucun effort pour l'aboutissement de ce travail ;

Du Délégué général de l'INP Bassin Arachidier, **Dr. Seydou CISSE** ;

Du maire de Diégoune, **El Haj SONKO**, pour m'avoir accueilli comme un membre de sa famille ;

De la famille **SONKO, Bourama SADIO, Azaky, Elhaj Etoyco** et de toute la population de Diégoune, pour leur aide, leur assistance et leur coopération ;

De mes condisciples de la 33^{ème} promotion ;

De mes anciens de la 26^{ème}, 29^{ème}, 31^{ème}, et 32^{ème} promotion particulièrement **Gawane DIOP, Médoune MBENGUE, Madou BA, Stéphane Mickael KAFANY, Awa Sy THIAM, Ndeye Aissatou DIOP**, qui m'ont beaucoup assisté durant ce travail ;

De tous ceux qui, de près ou de loin, ont concouru à l'accomplissement de ce présent travail.

RESUME :

Cette étude est une caractérisation des sols de la commune de Diégoune en Casamance à travers l'élaboration de cartes semi-détaillées à l'échelle 1/25 000, pour renforcer le PDC qui a déjà été établi.

Ce travail a été effectué avec les outils de la géomatique de type : analyse et traitement d'image satellite à haute résolution. D'autres méthodes aussi ont été utilisées à savoir des enquêtes socio-économiques (pour la caractérisation du milieu et de la population), et des analyses physico-chimiques des échantillons prélevés (l'échantillonnage s'est basé sur les unités morpho-pédologiques). Ces analyses ont permis de connaître la nature des terres, les classer sur le plan génétique, et juger de leur fertilité, ainsi que les différentes formes de dégradation qu'elles connaissent.

Un ensemble de cartes a été confectionné : les différentes formes d'occupation du sol, les formes de dégradation, les types de sols rencontrés ainsi que leur vocation. Ces dernières nous ont permis d'analyser les terres, de voir leur potentiel, de mettre en avant l'ensemble des facteurs pouvant nuire, réduire ou annihiler leur potentiel, dans le but d'améliorer leur productivité. Les dégradations étudiées sont d'ordre chimique et se rapportent à la salinité et à l'acidification. Ainsi, la salinité est de nature primaire et se diffuse à travers le réseau hydrographique. Alors que l'acidité est héritée de la roche mère, et de l'oxydation des matériaux pyriteux. Elle est accentuée par l'invasion des eaux salées. Son gradient est positif le long du profil. Les sols sont répartis selon une topo séquence, de ce fait, nous rencontrons au niveau des zones hautes des sols ferrallitiques faiblement désaturés, alors que sur les versants nous avons des sols ferrugineux. Les sols au niveau de la partie hautes des bas-fonds sont de types peu évolués d'apports alluviaux, tandis que ceux des zones basses sont hydromorphes. La fertilité de ces sols est assez élevée, mais présente par endroit des risques d'érosion (IB élevée), ainsi que des problèmes de disponibilité d'éléments minéraux. Une carte de la dégradation des terres a été confectionnée à la suite de ces analyses, afin d'établir une bonne carte de vocation pour l'ensemble des unités.

Mots clés : Géomatique, Cartographie, Dégradation des sols, PDC, Acte III - Décentralisation, Développement local/ territorial.

ABSTRACT :

This study is a soil characterization at the commune of Diegoune in Casamance, through development of semi-detailed maps on the scale 1/25 000 to enhance the CDP (Communal Development Plan) which was previously established.

This work has been carried with geomatic tools : processing and analysis of high resolution satellite images. Also other methods have been used, namely social and economic investigation for the environment and population characterization, the physical and chemical analysis of collected samples (sampling is based on morpho-pedological units) in order to identify the soils nature, to genetically categorize them and determine their fertility and different forms of deterioration incurred.

A set of maps has been prepared : the different forms of land uses, the forms of deterioration, the different types of soils. The maps allowed us to analyse the soils, to learn about their great potential, to spotlight any risk factors, in order to increase the productivity. Observed environmental deterioration is chemical : salinity and acidification. Hence, Salinity is primary and disseminates throught the Water System, whereas acidity comes from the combination of two facts : on one hand it seems inherited from the bedrock, on another hand it results from the oxydation of pyrite materials. This is exacerbated by an invasion of salt water. Its gradient is positive along the lenght of the profile. Encountered soils are divided according to a topographic sequence, therefore, it occurs slightly desaturated ferralitic soils in the elevated areas, when on the sides we find iron-riched (ferruginous) soils. At the top of the lower areas, we have little evolved soils (with alluvial inputs), while lands are hydromorphous on the lower areas. Soils fertility rate is fairly high, but it offers risk of erosion at some places, with a lack of available minerals elements. Following this analysis a map of land deterioration has been produced, in order to create a better map of use, including all the units.

Keywords : Geomatic, Cartography, Soils Deterioraton, CDP, Acte III de la décentralisation, local Development.

LISTE DES FIGURES :

<i>Figure 1: Carte de la zonation selon la position topographique.....</i>	<i>6</i>
<i>Figure 2: Carte de la répartition des points d'échantillonnage pour la salinité et l'acidité au niveau de la Commune de Diégoune.....</i>	<i>7</i>
<i>Figure 3: Situation géographique de la Commune de Diégoune.....</i>	<i>13</i>
<i>Figure 4 : Village de Kagnobon.....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 5 : Village de Djimande.....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 6 : Village de Diégoune.....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 7 : Carte de la Commune de Diégoune</i>	<i>15</i>
<i>Figure 8 : Image satellite de la Commune de Diégoune.....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 9: Carte géologique de la commune de Diégoune</i>	<i>17</i>
<i>Figure 10: Pluviométrie de la Station de Tendouck</i>	<i>18</i>
<i>Figure 11 : Carte pédologique de Diégoune selon ORSTOM</i>	<i>19</i>
<i>Figure 12 : Carte pédologique de Diégoune selon PNAT</i>	<i>19</i>
<i>Figure 13 : Carte des sols de Diégoune selon le PDC</i>	<i>20</i>
<i>Figure 14 : Carte des quartiers de la Commune de Diégoune</i>	<i>21</i>
<i>Figure 15 : Carte de l'occupation des sols de la Commune de Diégoune, 2019.....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 16 : Carte pédologique de la Commune de Diégoune</i>	<i>30</i>
<i>Figure 17 : Carte du modelé de terrain de la Commune de Diégoune.....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 18 : Répartition des sols cartographiés sur le modelé.....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 19 : Répartition des valeurs des CE des points d'échantillonnage en fonction des types de sols.....</i>	<i>32</i>
<i>Figure 20 : Carte de la salinité de la Commune de Diégoune, 2019</i>	<i>33</i>
<i>Figure 21 : Carte du réseau hydrographique de la Commune de Diégoune.....</i>	<i>34</i>
<i>Figure 22 : Répartition des valeurs des pH des points d'échantillonnage en fonction des types de sols.....</i>	<i>35</i>
<i>Figure 23 : Carte de l'acidité des sols de la Commune de Diégoune, 2019.....</i>	<i>36</i>
<i>Figure 24: Profil des pH du profil 2.....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 25: Profil des pH du profil 3.....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 26: Profil des pH du mini-profil 1.....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 27: Profil des pH du profil 1.....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 28: Profil des pH du mini-profil 2.....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 29: Profil des pH du mini-profil 5.....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 30: Profil des pH du mini-profil 3.....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 31: profil des pH du mini-profil 4.....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 32: Profil des pH du mini-profil 6.....</i>	<i>39</i>
<i>Figure 33 : Carte de la dégradation des sols de la Commune de Diégoune, 2019.....</i>	<i>45</i>
<i>Figure 34 : Carte des possibilités d'utilisation agricoles des sols de la Commune de Diégoune</i>	<i>46</i>

LISTE DES TABLEAUX :

<i>Tableau 1: données démographiques 2018</i>	20
<i>Tableau 2 : Classification des CE</i>	32
<i>Tableau 3: Classification des pH</i>	34
<i>Tableau 4: Type d'utilisation des terres par la riziculture</i>	42
<i>Tableau 5: pH du profil 1</i>	61
<i>Tableau 6: Evolution de la salinité du profil 1</i>	61
<i>Tableau 7 : évolution de la matière organique et de la minéralisation dans le profil 1</i>	61
<i>Tableau 8: Profil textural du profil 1</i>	62
<i>Tableau 9: Evolution de la Capacité d'échange cationique CEC du profil 1</i>	62
<i>Tableau 10: Evolution des différentes formes de phosphore</i>	62
<i>Tableau 11: Evolution de la coloration dans le profil 1</i>	63
<i>Tableau 12: pH profil 2</i>	63
<i>Tableau 13: Evolution de la salinité dans le profil 2</i>	63
<i>Tableau 14: Evolution de la matière organique et de la minéralisation dans le profil 2</i>	63
<i>Tableau 15: Profil textural du profil 2</i>	63
<i>Tableau 16: Evolution de la CEC dans le profil 2</i>	64
<i>Tableau 17: Evolution des couleurs dans le profil 2</i>	64
<i>Tableau 18: Evolution des différentes formes de phosphores dans le profil 2</i>	64
<i>Tableau 19: pH profil 3</i>	64
<i>Tableau 20: Evolution de la salinité dans le profil 3</i>	64
<i>Tableau 21: Evolution de la matière organique et de la minéralisation dans le profil 3</i>	65
<i>Tableau 22: Profil textural dans le profil 3</i>	65
<i>Tableau 23: Evolution de la CEC dans le profil 3</i>	65
<i>Tableau 24: Evolution des différentes formes de phosphore dans le profil 3</i>	65
<i>Tableau 25: Evolution des couleurs au sein du profil 3</i>	65
<i>Tableau 26: pH mini-profil 1</i>	66
<i>Tableau 27: Evolution de la salinité dans le mini-profil 1</i>	66
<i>Tableau 28: Evolution de la matière organique et de la minéralisation dans le mini-profil 1</i>	66
<i>Tableau 29: Profil textural du mini-profil 1</i>	66
<i>Tableau 30: Evolution de la CEC dans le mini-profil 1</i>	66
<i>Tableau 31: Evolution des différentes formes de phosphore</i>	67
<i>Tableau 32: Evolution des couleurs dans le mini-profil 1</i>	67
<i>Tableau 33: pH du mini-profil 2</i>	67
<i>Tableau 34: Evolution de la matière organique et de la minéralisation du mini-profil 2</i>	67
<i>Tableau 35: Profil textural du mini-profil 2</i>	68
<i>Tableau 36: Evolution de la CEC dans le mini-profil 2</i>	68
<i>Tableau 37: Evolution des différentes formes de phosphore</i>	68
<i>Tableau 38: Evolution des couleurs dans le mini-profil 2</i>	68
<i>Tableau 39: pH du mini-profil 3</i>	68
<i>Tableau 40: Evolution de la matière organique et de la minéralisation du mini-profil 3</i>	68
<i>Tableau 41: Profil textural du mini-profil 3</i>	69
<i>Tableau 42: Evolution de la CEC dans le mini-profil 3</i>	69
<i>Tableau 43: Evolution des différentes formes de phosphore dans le mini-profil 3</i>	69
<i>Tableau 44: Evolution des couleurs dans le mini-profil 3</i>	69

<i>Tableau 45: pH Mini-profil 4</i>	69
<i>Tableau 46: Evolution de la matière organique et de la minéralisation dans le mini-profil 4</i>	70
<i>Tableau 47: Profil textural du mini-profil 4</i>	70
<i>Tableau 48: Evolution de la CEC dans le mini-profil 4</i>	70
<i>Tableau 49: Evolution des différentes formes de phosphore dans le mini-profil 4</i>	70
<i>Tableau 50: Evolution des couleurs dans le mini-profil 4</i>	70
<i>Tableau 51: pH mini-profil 5</i>	71
<i>Tableau 52: Evolution de la matière organique et de la minéralisation du mini-profil 5</i>	71
<i>Tableau 53: Profil textural du mini-profil 5</i>	71
<i>Tableau 54: Evolution de la CEC du mini-profil 5</i>	71
<i>Tableau 55: Evolution des différentes formes de phosphore du mini-profil 5</i>	71
<i>Tableau 56: Evolution des couleurs dans le mini-profil 5</i>	71
<i>Tableau 57: pH mini-profil 6</i>	72
<i>Tableau 58: Evolution de la matière organique et de la minéralisation dans le mini-profil 6</i>	72
<i>Tableau 59: Profil textural du mini-profil 6</i>	72
<i>Tableau 60: Evolution de la CEC dans le mini-profil 6</i>	72
<i>Tableau 61: Evolution des différentes formes de phosphore dans le mini-profil 6</i>	72
<i>Tableau 62: Evolution des couleurs dans le mini-profil 6</i>	72
<i>Tableau 63: pH des échantillons de surface</i>	73
<i>Tableau 64: Taux de matière organique et caractère de la minéralisation des échantillons de surface</i>	73
<i>Tableau 65: Textures des échantillons de surface</i>	73
<i>Tableau 66: CEC des échantillons de surface</i>	74
<i>Tableau 67: les différentes formes de phosphore au niveau des échantillons de surface</i>	74
<i>Tableau 68: Couleurs des échantillons de surface</i>	74
<i>Tableau 69: Classification de l'aptitude selon les textures</i>	74
<i>Tableau 70: Classification de l'aptitude selon l'indice de battance</i>	75
<i>Tableau 71: Classification des aptitudes selon la disponibilité des éléments chimiques</i>	75
<i>Tableau 72: Classification des aptitudes selon la CEC</i>	75
<i>Tableau 73: Classification des aptitudes selon le degré de salinité</i>	76
<i>Tableau 74 : Classification de l'aptitude du profil 1 selon la texture</i>	76
<i>Tableau 75: Classification de l'aptitude du profil 1 selon l'indice de battance</i>	76
<i>Tableau 76: Classification de l'aptitude du profil 1 par rapport à la disponibilité des éléments chimiques</i>	76
<i>Tableau 77: Classification de l'aptitude du profil 1 par rapport à la CEC</i>	77
<i>Tableau 78: Classification de l'aptitude du profil 1 par rapport à la salinité</i>	77
<i>Tableau 79: Classification de l'aptitude du profil 2 selon la texture</i>	77
<i>Tableau 80: Classification de l'aptitude du profil 2 selon l'indice de battance</i>	78
<i>Tableau 81: Classification de l'aptitude du profil 2 selon la disponibilité des éléments chimiques</i>	78
<i>Tableau 82: Classification de l'aptitude du profil 2 selon la CEC</i>	78
<i>Tableau 83: Classification de l'aptitude du profil 2 selon la salinité</i>	78
<i>Tableau 84: Classification de l'aptitude du profil 3 selon la texture</i>	79
<i>Tableau 85: Classification de l'aptitude du profil 3 selon l'indice de battance</i>	79

<i>Tableau 86: Classification de l'aptitude du profil 3 selon la disponibilité des éléments chimiques</i>	79
<i>Tableau 87: Classification de l'aptitude du profil 3 selon la CEC</i>	80
<i>Tableau 88: Classification de l'aptitude du profil 3 selon la salinité</i>	80
<i>Tableau 89: Classification de l'aptitude du mini-profil 1 selon la texture</i>	80
<i>Tableau 90: Classification de l'aptitude du mini-profil 1 selon l'indice de battance</i>	80
<i>Tableau 91: Classification de l'aptitude du mini-profil 1 selon l'indice de battance</i>	81
<i>Tableau 92: Classification du mini-profil 1 selon la CEC</i>	81
<i>Tableau 93: Classification de l'aptitude du mini-profil 1 selon la salinité</i>	81
<i>Tableau 94: Classification de l'aptitude selon du mini-profil 2 la texture</i>	82
<i>Tableau 95: Classification de l'aptitude du mini-profil 2 selon l'indice de battance</i>	82
<i>Tableau 96: Classification de l'aptitude du mini-profil 2 selon la disponibilité des éléments chimiques</i>	82
<i>Tableau 97: Classification de l'aptitude du mini-profil 2 selon la CEC</i>	83
<i>Tableau 98: Classification de l'aptitude du mini-profil 2 selon la salinité</i>	83
<i>Tableau 99: Classification de l'aptitude du mini-profil 3 selon la texture</i>	83
<i>Tableau 100: Classification de l'aptitude du mini-profil 3 selon l'indice de battance</i>	83
<i>Tableau 101: Classification de l'aptitude du mini-profil 3 selon la disponibilité des éléments chimiques</i>	83
<i>Tableau 102: Classification de l'aptitude du mini-profil 3 selon la CEC</i>	84
<i>Tableau 103: Classification de l'aptitude du mini-profil 3 selon la salinité</i>	84
<i>Tableau 104: Classification de l'aptitude du mini-profil 4 selon la texture</i>	84
<i>Tableau 105: Classification de l'aptitude du mini-profil 4 selon l'indice de battance</i>	84
<i>Tableau 106: Classification de l'aptitude du mini-profil 4 selon la disponibilité des éléments chimiques</i>	85
<i>Tableau 107: Classification de l'aptitude du mini-profil 4 selon la CEC</i>	85
<i>Tableau 108: Classification de l'aptitude du mini-profil 4 selon la salinité</i>	85
<i>Tableau 109: Classification de l'aptitude des échantillons de surface selon l'indice de battance</i>	88
<i>Tableau 110 : Classification de l'aptitude des échantillons de surface selon la disponibilité des éléments chimiques</i>	89
<i>Tableau 111: Classification de l'aptitude des échantillons de surface selon la CEC</i>	90
<i>Tableau 112: Classification de l'aptitude des échantillons de surface selon la salinité</i>	90

LISTE DES ABREVIATIONS :

CE : conductivité électrique

CT : Collectivité territoriale

C.E.C : Comité d'Engagement Citoyen

CEC : Capacité d'Echange Cationique

ECW : Enhanced Compression Wavelet

ENSA : Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture

GPS: Global Positioning System

H0: Hypothèse Nulle

IB: Indice de Battance

IRD : Institut de Recherche pour le Développement

MNT : Modèle Numérique de Terrain

OS : Objectif Spécifique

PDC : Plan de Développement Communal

pH : Potentiel Hydrogène

POAS : Plan d'Occupation et d'Affectation des Sols

PPDC : Projet Pole de Développement de la Casamance

PSE : Plan Sénégal Emergent

QGIS : Quantum GIS

SIG : Système d'Information Géomatique

SPP : Stratégie de Partenariat-Pays

INTRODUCTION GENERALE :

L'agriculture sénégalaise, qui mobilise près de 70% de la population active (PDSNA France, 2016), joue de ce fait un rôle social et économique essentiel. Cependant, elle ne contribue qu'à hauteur de 17,5% du PIB, et ne nourrit que 57% de la population rurale (PDSNA France, 2016), car étant soumise à diverses contraintes. Les contraintes les plus poignantes sont le caractère déficitaire des pluies dont elle est tributaire, et le pourcentage élevé de terres dégradées. Au Sénégal, la surface des terres arables ne représente que 19% de la superficie totale du pays soit 3,8 Mha environ, et 63% de ces dernières (2,4 Mha) sont dégradées (CILSS, 2013). Cette situation alarmante de l'agriculture touche aussi la partie sud du pays, la Casamance, la région agricole la plus riche. Cette région mobilise les 25% (620 000 ha) des terres dégradées du pays (INP, 2013). L'agriculture casamançaise est ainsi confrontée à une situation difficile, entraînant des pénuries alimentaires récurrentes.

La commune de Diégoune située dans l'arrondissement de Tendouck, le département de Bignona, et la région de Casamance est une zone particulière à travers l'ensemble des ressources naturelles dont elle regorge (végétation, sol, eaux). Cette commune diola a bâti sa société autour du riz, la valeur de la terre y est inestimable. En portant un intérêt à ces terres, nous pouvons pousser cette population à atteindre la sécurité alimentaire en riz et même développer des cultures de rente. Cette vision va dans le même sens que les politiques de l'Etat, à travers l'Acte III de la décentralisation. Celles-ci incitent un développement local impulsé par la population. C'est dans ce sillage que le Projet Pôle de Développement de la Casamance (PPDC) vise à doter, certaines communes, de moyens de connaissances de leurs terroirs afin de dégager les tendances positives à renforcer, et celles négatives à corriger, pour une planification cohérente, qui sera gage de succès.

Cette étude vise à faire une caractérisation des sols de la commune de Diégoune, afin de lui allouer un ensemble de cartes de situation semi-détaillées de ses ressources naturelles, surtout foncières, à travers les outils de la géomatique ; pour orienter les politiques de développement vers des choix réalistes, rationnels et économiques. D'autant plus que la maîtrise de la cartographie est devenue un enjeu primordial dans tous domaines se préoccupant de la connaissance et de la gestion des territoires (D Poidevin, 1999).

Cette étude est axée autour du plan suivant :

- Une présentation de l'étude par laquelle, nous arborerons le contexte de l'étude, les objectifs, les hypothèses, ainsi que les matériels et méthodes qui seront utilisés ;

- Ensuite une revue de l'ensemble de la littérature traitant de la cartographie des sols de la Basse-Casamance sera faite, ainsi que la circonscription des concepts utilisés le long du document ;
- Une présentation de la zone sera faite en troisième point ;
- La présentation des résultats obtenus, ainsi que leur discussion, termineront l'étude.

Chapitre 1 : PRESENTATION DE L'ETUDE :

1.1 Contexte et justification de l'étude :

Le PPDC est une initiative de l'Etat du Sénégal appuyée par la Banque Mondiale pour apporter une contribution économique par rapport à la crise casamançaise. Le PPDC s'inscrit dans le cadre de la nouvelle SPP qui met l'accent sur l'amélioration de la gouvernance et le renforcement de la résilience. Ainsi, il se définit tel qu'un projet d'appui à l'agriculture commerciale et au développement des chaînes de valeur mettant l'accent sur :

- La promotion et la diversification de produits agricoles essentiels à fort potentiel de revenus et de sécurité alimentaire (le riz, l'horticulture) ;
- Le développement de plateformes économiques et de routes rurales permettant de connecter les zones de production, et les petits producteurs (constitués principalement de jeunes et de femmes) aux marchés.

Les composantes de ce projet sont ainsi structurées comme suit :

- Composante 1 : Appui à la production, à la post-récolte et à la mise en marchés des produits agricoles
 - Sous-composante 1.1: Réhabilitation, aménagement et mise en valeur de rizières ;
 - Sous-composante 1.2: Mise à disposition de moyens de production en appui à la production et à la productivité du riz, de l'horticulture et de l'ostréiculture, dont l'achat d'intrants et de matériel et le renforcement des capacités ;
 - Sous-composante 1.3: Mise à disposition de petites infrastructures post-récoltes dont les centres de groupage ;
 - Sous-composante 1.4 Amélioration des liaisons avec le marché à travers le développement de la Plateforme Économique Intégrée de Bignona.
- Composante 2 : Accessibilité rurale
 - Sous-composante 2.1 : Traitement de points critiques sur environ 350 km de routes rurales reliant les CR au réseau classé, aux centres urbains
 - Sous-composante 2.2 Réhabilitation/entretien périodique de 200 km de routes rurales pour améliorer l'accès aux infrastructures commerciales et aux zones à fort potentiel agricole
 - Sous-composante 2.3: Projet pilote d'entretien des pistes rurales à haute intensité de main-d'œuvre
 - Sous-composante 2.4 : Renforcement des capacités des ARD et des CR dans le domaine de la maîtrise d'ouvrage de l'entretien de pistes rurales
- Composante 3 : Mise en œuvre d'un mécanisme pilote d'engagement citoyen
 - Sous-composante 3.1: Information – Animation- Communication du PPDC
 - Sous-composante 3.2: Projet Pilote d'engagement citoyen
 - Sous-composante 3.3: Financement des sous projets villageois
 - Sous-composante 3.4: Appui à la gestion, au suivi évaluation, à la coordination et au pilotage du projet

Notre étude intervient ainsi dans le cadre de la composante 3. Cette dernière a été restructurée durant la revue à mi-parcours, pour mettre en évidence l'aspect décentralisation et participation des communautés à prendre en charge leur destin.

Dans le souci de mettre en place des projets territoriaux et durables tout en respectant un développement local participatif, le PPDC instaure le concept d'engagement citoyen dans trois Communes (Diéoune, Pakour et Diaroumé dans les régions respectives de Ziguinchor, Kolda et Sédhiou) pour tester cette nouvelle expérience. L'engagement citoyen est ainsi une démarche de la planification locale, qui doit être dans ce cas guidée par le souci de réalisme dans le choix des actions et leur priorisation avec une participation de l'ensemble des acteurs concernés par le développement local. Ainsi, cet engagement va avoir comme conséquence une appropriation par les acteurs, qui sera synonyme de gage de succès en ce sens qu'il privilégie la responsabilisation des populations dans l'identification de leurs contraintes et la définition des stratégies susceptibles de les résoudre. Il permet par ailleurs d'harmoniser les interventions, les actions de développement territorial et les rendent plus cohérentes.

La démarche trouve toute sa pertinence dans le fait que la région est une zone de conflit depuis 35 ans, que le dialogue des populations, élus et administration territoriale peut impulser un processus de développement participatif et inclusif. Le PPDC dans le cadre de la composante 3 restructurée a entrepris, à la demande de certaines Communes, l'élaboration ou l'actualisation de leur document de planification (Plan de Développement Communal).

Une des originalités des nouveaux PDC dont l'élaboration est appuyée par le PPDC réside dans son approche et sa volonté d'intégrer une dimension spatiale aux nouveaux documents de planification. Ces PDC font en effet le pari de l'intégration dans un seul et unique document dit de PDC de nouvelle génération les deux principaux documents de planification utilisés par les communes que sont le POAS et le PDC. Ce PDC a réussi à produire une carte pédologique très détaillée (1/30 000), mais cette dernière n'a fait l'objet d'aucune prospection pédologique. Dans cette présente étude, il s'agira de faire une étude supplémentaire des sols pour renforcer cette carte déjà établie.

Notre choix est la Commune de Diéoune. Cette dernière se trouve dans l'Arrondissement de Tendouck (908 km²), le département de Bignona (5266 km²), et la région de Ziguinchor (7328 km²).

La commune de Diéoune appartient à la zone naturelle du « *Blouf* ». Sa population est à majorité Diola. On y recense 3 villages administratifs qui sont tous déjà des petits centres ruraux de plus de 1.000 habitants en 2010 (PPDC, 2018). Dans cette commune, l'agriculture demeure l'activité principale de la population active. Mais elle a un caractère rudimentaire avec l'utilisation d'outils tels que le Kajando, et reste confrontée à de nombreux problèmes de terres.

1.2 Objectif de l'étude :

1.2.1 Objectif général :

L'objet général de l'étude reste la caractérisation des sols de la commune pour l'instauration d'un développement local durable.

1.2.2 Objectifs spécifiques :

OS1 : Evaluation des caractères physico-chimiques des sols ;

OS2 : production de la carte pédologique à l'échelle 1/25000 ;

OS3 : production des cartes thématiques de dégradation des terres à l'échelle 1/25000 ;

OS4 : production de carte thématique de possibilités d'utilisation agricole des terres à l'échelle 1/25000.

1.3 Hypothèse :

H0 : il est possible de générer des cartes pédologiques, d'occupation du sol et des cartes thématiques dérivées à grande échelle et à moindre coût.

1.4 Matériels et méthodes :

1.4.1 Méthodes :

Pour atteindre nos objectifs, plusieurs démarches différenciées en étapes ont été utilisées. Elles nous ont permis d'obtenir des informations de différents ordres.

Etape 1 : Collecte des Informations Socio-Economiques

Des enquêtes socio-économiques ont été effectuées et se sont ainsi basées sur des diagnostics fonciers, sur des enquêtes ménages, sur des enquêtes auprès des C.E.C et sur des enquêtes destinées aux chefs de village.

Les questionnaires des enquêtes ménages ont été élaborés par le PPDC. Pour l'échantillonnage, nous avons choisi une approche probabiliste, avec un échantillonnage stratifié par commodité puisque seule la couche des exploitants nous intéresse. Ainsi, pour connaître la taille de la population à enquêter, la formule de Fisher a été utilisée :

$$nf = \frac{n}{1+\frac{n}{N}} \quad \text{Avec } n = \frac{1}{d^2}$$

- nf : Taille l'échantillon ;
- N : Taille de la population ;
- d : Degré d'erreur voulu.

Le niveau de confiance est fixé à 90% donc le degré d'erreur est égal à 10%. Au total sur 962 ménages, 91 ont été enquêtés.

- Enquêtes des C.E.C, ce sont des enquêtes ciblées, les cibles ont été choisis par la structure d'accueil. Ainsi ces C.E.C sont des comités qui ont été créés par le PPDC, bénéficiant de leur appui sur le plan technique et financier. Ils sont au nombre de neuf (9), soit trois comités par village (un groupement de jeunes, un groupement de femmes et un groupement de producteurs).
- Les enquêtes destinées aux chefs de villages aussi sont des enquêtes ciblées aux chefs des trois villages de la Commune.

L'ensemble de ces enquêtes ont permis de caractériser le milieu, les ressources naturelles, la population ; d'évaluer l'utilisation des terres par les différentes spéculations, d'actualiser les cartes d'occupation du sol.

Etape 2 : Prospection Pédologique

Cela correspond à une partie des travaux de terrains qui ont permis de faire une caractérisation détaillée des sols de la commune. Trente-six (36) échantillons géoréférencés ont été prélevés à des fins d'analyses de laboratoire. Ces échantillons ont été prélevés, au niveau de chaque, village sur :

- Un profil de 120 cm ;
- Deux (2) mini-profil de 50 cm ;
- Deux échantillons de surfaces.

Pour le profil, quatre échantillons ont été prélevés, au niveau des horizons : 0-10 cm ; 10-20 cm ; 20-40 cm ; 40-60 cm. Tandis que pour le mini-profil, trois (3) échantillons sont prélevés : 0-10 cm ; 10-20 cm ; 20-40 cm.

Une répartition des profils et des échantillons de surface a été faite, à partir d'une approche morpho-pédologique : nos unités ont la même altitude. Sachant que les sols évoluent selon cinq (5) facteurs à savoir : la roche mère, le climat, la vie (les micro-organismes et les végétaux), le temps, et la topographie. A partir du modèle numérique de terrain (MNT), nous avons fait une zonation de la commune sur *Global mapper*, les étapes sont les suivantes :

- La carte des courbes de niveau a été générée ;
- A partir de cette dernière, une analyse a été faite pour enfin créer l'*Elevation Grid* qui nous a permis de faire une zonation du terroir selon les altitudes allant de 0 à 40 m ;
- Et ces unités obtenues à partir des élévations vont constituer nos unités morpho-pédologiques.

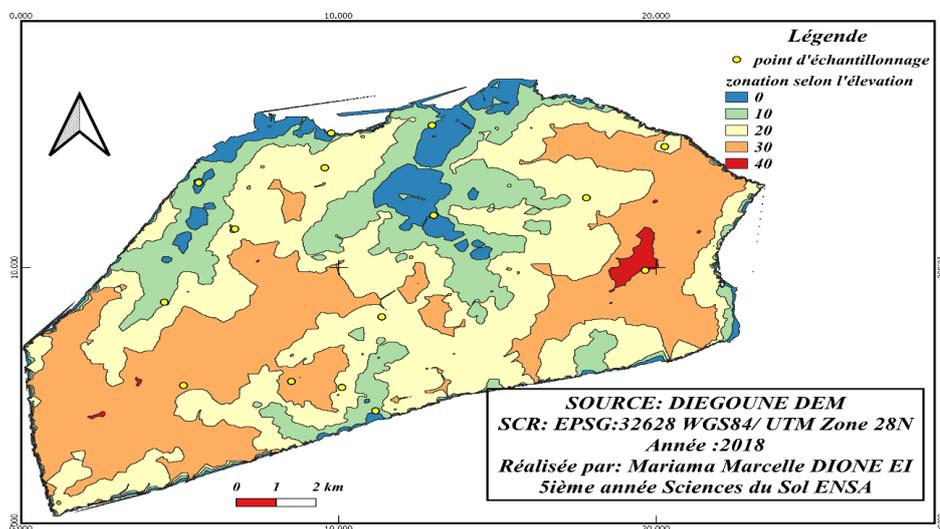


Figure 1: Carte de la zonation selon la position topographique

Pour rester fidèle à nos objectifs de départ, un maillage, des zones basses qui sont sujettes à la salinisation, et à l'acidification, a été fait. Sachant que nous avons trois (3) vallées (zones basses correspondant aux zones d'altitude 0-10 m) :

- Au niveau du village de Kagnobon, les zones basses ont une superficie de 40,24 ha ;
- Pour le village de Diégoune, les zones basses ont une superficie de 71,45 ha ;
- En ce qui concerne Djimande, les zones basses ont une superficie de 29,87ha.

Ainsi, au niveau de ces points, nous avons effectué des mesures directes de pH et CE en utilisant un kit de terrain.

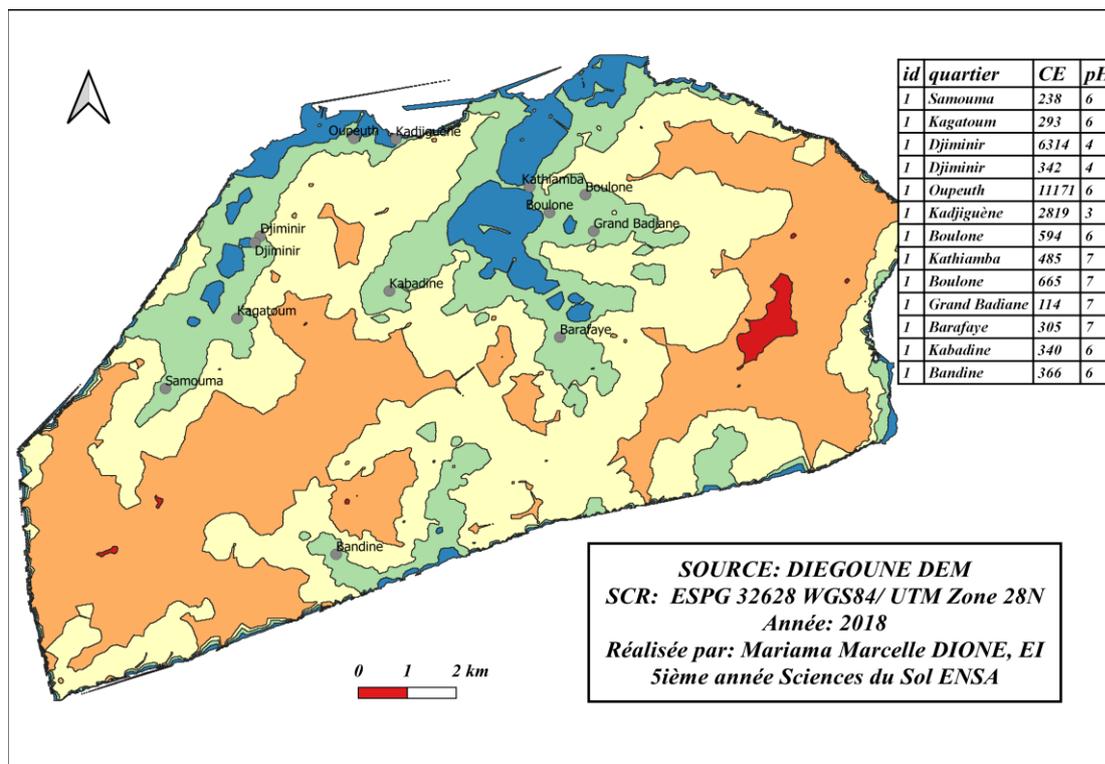


Figure 2: Carte de la répartition des points d'échantillonnage pour la salinité et l'acidité au niveau de la Commune de Diégoune

En ce qui concerne les fiches de terrains, la description des sols se basera sur trois séries de données, à savoir : (Annexes 1)

- Des données générales situant l'observation ;
- Des données concernant les conditions du milieu étudié ;
- La description successive des horizons constituant le profil.

Étape 3 : Analyses de Laboratoire (Annexes 24)

- Des analyses physico-chimique ont été faites sur les échantillons de sols prélevés au niveau de l'étape 2 :
 - Mesure des pHeau et le pHKCl ;
 - Dosage du carbone organique total par oxydation avec du bichromate de potassium ;
 - Dosage du phosphore total et du phosphore assimilable ;
 - Dosage de l'azote total par la méthode Kjeldahl ;
 - Mesure de la conductivité électrique ;
 - Estimation de la granulométrie (fraction fine du sol) ;
 - Mesure de la capacité d'échange cationique à pH 7.

ETAPE 4 : Confection de Cartes

Des cartes sont confectionnées à partir des combinaisons d'outils d'analyses cartographiques, des analyses de laboratoire, des bases de données (fiches d'enquêtes, points GPS), d'images satellites obtenues à partir de Google Earth et SAS Planet sous format ECW, des résultats du diagnostic et de l'évaluation des profils. Pour l'actualisation des cartes

d'occupation du sol, la numérisation d'images satellites. L'autre méthode est le géo traitement d'images raster de la zone.

1.4.2 Matériels :

- Tarières ;
- Piochon ;
- Flacon d'eau ;
- GPS ;
- Spectrophotomètre ;
- pH-mètre ;
- Bain-marie
- Conductimètre ;
- Pipette robinson ;
- Code Munsel ;
- Bloc de minéralisation ;
- Distillateur Vapodest.

1.5 Résultats attendus :

Au terme de cette étude, nous espérons avoir la carte pédologique selon la classification française, la carte de la dégradation actuelle, de l'occupation par l'agriculture, les infrastructures ; des sols de la commune de Diégoune. Nous nous voyons aussi dans l'optique d'établir une carte de possibilité d'utilisation agricole de ces terres de manière générale afin de faire face aux différentes formes de dégradations et augmenter ainsi la capacité de résilience des populations.

1.6 Traitement des données et rédaction :

L'élaboration des questionnaires a été faite avec « Access », alors que les données collectées sont traitées à l'aide du tableur « Excel ». Pour la cartographie, la confection des cartes et leurs analyses, les logiciels suivants ont été utilisés « SAS Planet », « QGIS », « GLOBAL MAPPER » « GRASS ». Le traitement des analyses de laboratoire a été fait sur « Excel ». Pour la saisie et la présentation du travail, nous utiliserons des outils du pack office tels que « Word » et « Power Point ».

Chapitre 2 : CADRE CONCEPTUEL ET REVUE DE LITTÉRATURE :

2.1 CADRE CONCEPTUEL :

2.1.1 Le sol

Le sol est une entité très complexe pouvant être perçue de diverses manières, selon l'angle d'approche.

Ainsi Dokuchaiev décrit les sols tels que : « des Corps naturels indépendants, dont chaque individu présente une morphologie particulière résultant d'une combinaison spécifique du climat, de la matière vivante, de la roche, du relief et de la durée d'évolution. La morphologie de chaque sol, telle qu'elle se manifeste dans le profil reflète les effets combinés d'une série particulière de facteurs génétiques déterminant son développement » (R Maignien, 1969).

Selon le « Soil Survey Manual » de 1951 : « le sol se définit comme une collection de corps naturels occupant une partie de la surface du globe, qui supporte des plantes et dont les propriétés découlent de l'effet intégré du climat et de la matière vivante sur un matériau originel conditionné par la nature des roches, le relief et le temps » (R Maignien, 1969).

D'après Soltner : « Un sol prend naissance dès lors que la vie végétale et animale vient s'installer dans les débris de la décomposition d'une roche mère » (G Hubert, 2011).

Le sol peut encore désigner la partie la plus superficielle de la lithosphère, qui supporte la vie en son sein et en sa surface, grâce aux conditions optimales qu'il offre. Le sol a ainsi huit grandes fonctions (INRA, 2015) :

- Production agricole : il se trouve être une source d'éléments nutritifs tels que le carbone, l'azote, le phosphore, le fer, ..., pour le bon développement des plantes, qui sont eux même une source de nourriture pour les animaux et les hommes ;
- Stockage du carbone : il constitue un réservoir de carbone. Ce qui lui confère le pouvoir de régulateur des gaz à effet de serre ;
- Réservoir d'eau : pour les plantes, les nappes phréatiques et les cours d'eau ;
- Patrimoine : géologique, paysager et archéologique ;
- Activités non agricoles : habitat, infrastructures, et industries ;
- Biodiversité : le sol loge divers organismes vivants tels que les microorganismes, pouvant atteindre 10^9 par gramme ;
- Matières premières : graviers, sables, pierres, briques, métaux usuels et précieux... ;
- Filtre : Le sol dégrade à travers ses microorganismes les produits épandus, solides ou liquides, minéraux ou organiques, d'origines industrielle, urbaine, agricole (lisiers, boues...).

La description d'un sol se base sur la description d'un profil. Ainsi, ce dernier est défini dans le Référentiel Pédologique « tel qu'une séquence d'informations concernant un solum, ordonnée de haut en bas ». Ces informations sont relatives à des caractères visuels (profil structural) ou bien à une seule variable (profil calcaire, profil hydrique, profil granulométrique) ou bien à des considérations plus synthétiques : profil d'altération, profil cultural.

2.1.2 La classification des sols :

La classification est le fait de regrouper des corps ou des êtres en classes, sur la base de leurs traits communs pour en faciliter l'étude. Ainsi la classification des sols modernes s'oriente vers une classification génétique, c'est-à-dire basée sur des caractères propres au sol, traduisant ainsi un long processus évolutif. Dans une classification génétique, nous aurons des unités supérieures et inférieures.

- Les unités supérieures de classification :

- Les classes correspondent à un développement particulier du profil ou un grand type d'évolution ;
- Les sous-classes peuvent être différenciées sur des critères physico-chimiques à l'intérieur de la classe ;
- Les sols d'un groupe ont la même disposition générale des horizons et correspondent soit au processus fondamental seul, soit à celui-ci et un ou plusieurs autres ;
- Les sous-groupes distinguent, à l'intérieur d'un groupe soit un degré dans l'intensité d'un processus, soit une transition entre deux groupes (intergrades).
- Les unités inférieures de classification :
 - Les familles rassemblent dans un même sous-groupe, les sols dérivant du même matériau ;
 - Les séries sont caractérisées par le même type de profil (même disposition, épaisseur, couleur, etc. des horizons), même type de drainage, de roche-mère ;
 - Le type correspond à une granulométrie particulière de l'horizon supérieure ;
 - La phase correspond à des critères de différenciation tels que la pierrosité, la pente, le degré d'érosion. (P Segalen, 1967).

La classification française présente 12 classes : Sols peu évolués, Rankers et Andosols, Sols calcimagnésiques, Sols isohumiques, Sols vertiques, Sols brunifiés, Sols podzolisés, Sols fersiallitiques, Sols ferrugineux, Sols ferrallitiques, Sols hydromorphes et Sols salsodiques.

2.1.3 Les caractères physico-chimiques :

Dans un sol, les caractères physico-chimiques se résument en sa texture, sa structure, son pH, sa porosité, sa salinité, ses teneurs en carbone, en phosphore, en azote, en fer, sa capacité d'échange cationique, ...

2.1.3.1 Carbone :

La matière organique joue un rôle primordial dans la nutrition des plantes, mais aussi dans des caractères physiques tels que la structure et sa stabilité, la rétention d'eau. Cette matière organique peut se mesurer en multipliant la teneur en carbone par 1,72. Ainsi, le coefficient 1,72 correspond à la proportion moyenne de carbone dans la matière organique du sol (cette proportion est de 58 %) (D Baize, 2018).

2.1.3.2 Azote :

L'azote est un des éléments majeurs nécessaire au bon développement des plantes, qui sera ensuite transformé en protéines, composés essentiels de la vie pour les Hommes et les animaux.

2.1.3.3 Phosphore :

C'est également un élément majeur pour la nutrition de la plante. Il est absorbé en faible quantité sous la forme de H_2PO_4^- ou HPO_4^{2-} , et est peu mobile. Il a une grande capacité de se lier avec des éléments tels que Ca^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Al^{2+} et peut être immobilisé par les micro-organismes. Ce qui conduit à distinguer le phosphore total du phosphore assimilable.

2.1.3.4 La capacité d'échange cationique (CEC) :

La capacité d'échange cationique est la quantité totale des cations qu'un sol peut retenir par échange ionique dans des conditions standardisées (Ciesielski *et al.*, 2008 in B Koulibaly, 2011). La CEC n'est pas constante pour un sol donné, mais elle varie en fonction du pH.

2.1.3.5 La granulométrie :

Cette notion est corrélée à celle de texture. Ainsi, la texture est obtenue après avoir rapporté les pourcentages en argile, limon, et sable d'un sol au triangle textural. Ces pourcentages seront connus à travers les mesures granulométriques.

2.1.4 La cartographie :

De manière commune la cartographie est l'art de dresser des cartes géographiques. Mais, elle va bien au-delà en étant un moyen simple, universel et précis selon l'échelle mis en jeu de décrire une couverture pédologique, une région, un pays, un objet bien défini. Donc, la cartographie peut être perçue telle qu'une science, un art, et une technique (D Poidevin, 1999) :

- Elle constitue une science dans la mesure où ses bases sont mathématiques.
- Elle est un art, car une carte doit offrir des qualités de formes faisant référence à l'esthétique, afin d'être la plus expressive et claire possible.
- Elle est une technique, car elle nécessite dans toutes ses étapes l'emploi d'instruments, et d'outils.

2.1.5 Salinisation :

Elle se trouve être l'accumulation des sels dans les sols et dans la zone racinaire (Cheverry, 1995). Les sels se définissent comme l'ensemble des produits dont la solubilité dans l'eau est suffisante pour entraver le bon développement des plantes. La salinisation a pour principales conséquences une augmentation de la pression osmotique, une toxicité pour les végétaux due à l'accumulation de certains ions, dont Na^+ , et une dégradation du sol.

2.1.6 Acidification :

Lorsque les ions (H^+) prédominent sur les ions (OH^-), on dit que le sol est acide. La prédominance des ions (H^+) et (OH^-) est exprimée par le pH du sol. L'acidité influence les caractéristiques bio-physico-chimiques ainsi que la composition de la solution du sol et, par conséquent, la nutrition minérale des plantes (Kaitibie et al, 2002 in B Koulibaly, 2011). Ainsi, la limitation de l'acidification est une condition nécessaire au maintien de l'équilibre des grandes fonctions physiques, chimiques et biologiques des sols (Ciesielski *et al.*, 2008 in B Koulibaly, 2011).

Nous avons mesuré le pH par deux méthodes différentes qui sont respectivement le pH eau (Rapport sol/volume de 1 /5) et le pHKCl (dans une solution KCl à 0,1 N). Le pHeau mesure l'activité des ions hydrogènes libres dans la solution du sol. Le pHKCl quant à lui mesure l'activité des ions hydrogènes libres et celles des ions hydrogènes fixés sur le complexe.

2.2 Revue de littérature :

La littérature traitant de l'objet d'étude « sol » est abondante. Ainsi, le sol a toujours attiré l'attention des scientifiques. Le manuel de guide de la prospection pédologique nous renseigne que, vue la place prépondérante des sols, des systèmes d'évaluation ont été développés, tels que la cartographie. Cette dernière va s'intéresser d'abord à la relation entre Sol/Roche sous-jacente aboutissant aux cartes agro-géologiques, mais avec l'évolution de la chimie vers la fin du XIXe siècle, les études du sol se sont multipliées. Et ainsi, la cartographie s'est orientée vers l'étude des caractéristiques chimiques des sols et de leurs classifications du point de vue de leurs fertilités. Ainsi, la première carte des sols du monde a été éditée en 1981 par l'UNESCO après vingt ans de travaux, qui ont abouti à une carte à l'échelle de 1/5 000 000. La méthodologie adoptée est des approximations successives des cartes régionales des sols et de leur légende. Et pour cela la documentation existante a été rassemblée et des corrélations systématiques ont été établies sur le terrain, afin que la légende internationale soit interprétée de manière uniforme. En 1995, cette carte va être actualisée à travers SOTER, par la FAO,

L'ISRIC, l'AISS/l'ISSS/l'IBG, l'UNEP, qui va produire une carte à l'échelle 1/1 000 000, avec une base de données mondiale (caractères cultureux, routes et villes, réseau hydrologique et limites administratives). La méthode utilisée pour ce travail est une cartographie physiographique avec l'identification de zones de terres avec un type de forme de relief distinct, souvent répétitif, ainsi qu'avec la lithologie, la forme en surface, la pente, le matériau originel et le sol.

L'une des premières cartes du Sénégal date de 1965 découlant ainsi des travaux de Maignien *et al.* Cette carte sera actualisée en 1986 par la PNAT, avec les travaux de Andrew Stancioff, Marc Staljanssens et Gray Tappan. De cette étude, la carte pédologique du Sénégal, ainsi que les cartes de la végétation, de l'hydrogéologie, d'utilisation des terres, et des potentiels des terres, des ressources en eau et de l'emplacement des puits ; toutes à l'échelle 1/500 000, de même que les cartes de la dégradation des sols, de la dégradation de la végétation, de la tectonique, des potentiels en eau et en minerais au 1/1 000 000, ont été réalisées. Les cartes des sols ont été faites sur la base d'interprétation d'images satellites, de photos aériennes à basses altitudes, de prospections pédologiques.

Les études relatives aux sols, au niveau de la basse-Casamance, s'intéressent plus à la nature des sols rencontrés ainsi qu'aux problèmes auxquels ils sont confrontés. L'une des études cartographiques est la carte du Domaine Fluvio-marin de la Basse-Casamance en 1975 par J Vieillefon, un travail qui sera complété par S Pereira Barreto sur le domaine continental en 1986. Ces travaux vont aboutir à la confection de la carte de la Basse Casamance à l'échelle 1/100 000. La cartographie a été réalisée en plusieurs campagnes de terrain appuyées sur l'interprétation de photos aériennes 1/50 000 de 1954 et 1971. En 1984, Aminata Badiane Niane, dans son mémoire de fin d'études, effectue l'étude cartographique et agro-pédologique des sols de plateau de la station de Djibélor. La confection de la carte factorielle s'est faite à partir de la carte pédologique au 1/1 200 000, des photographies aériennes et d'un fond topographique des 40 hectares, 100 observations ont été effectuées : 29 profils et 71 coups à la tarière tout autour de ces profils. En 1994, Mamadou Talla DIAGNE, a réalisé une étude de caractérisation des sols de la Basse Casamance en s'appuyant sur la carte pédologique de Vieillefon et a démontré que le gradient d'acidité des sols, associé à la topo séquence observée est étroitement corrélé à la présence de composés organométalliques. Ces derniers confèrent aux sols un pouvoir tampon élevé notamment dans les sols acides de tannes qui seraient des sols fertiles à condition de relever légèrement d'une unité leur de pH. La chimie du phosphore est commandée dans ces sols par l'importance et la nature des composés organométalliques à caractère allophanique.

Nous remarquons que les méthodes cartographiques utilisées sont très nécessitées en termes de temps, de main d'œuvre, et elles sont aussi très onéreuses. Toutefois dans le PDC (2018) de la commune de Diégoune, une carte pédologique de plus grande échelle a été produite grâce à une approche cartographique valorisant des outils de la géomatique à travers l'analyse d'images satellites, renforcé par des relevés de points GPS, le géo traitement de cartes existantes ainsi que la fusion de cartes, pour générer de nouvelles cartes à haute utilité.

Chapitre 3 : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE :

3.1 Le milieu physique

3.1.1 Situation géographique :

La zone d'étude est la commune de Diégoune. Elle couvre une superficie de 120 km² environ. Elle correspond au paysage de la Basse-Casamance, qui est caractérisée par une concentration importante d'eaux marines sur le continent, et par la dominance de zones basses correspondant à des dépôts de boues marines fixées par les mangroves. Les zones les plus hautes correspondent à des affleurements de grès argileux (A B Niane, 1984).

La commune est limitée :

- Au nord par les communes de Djinaky, de Suelle et le marigot de Baila ;
- Au sud par la commune de Balingore ;
- A l'ouest par les communes de Kartiack et de Mlomp ;
- A l'est par la Commune de Ténghory.

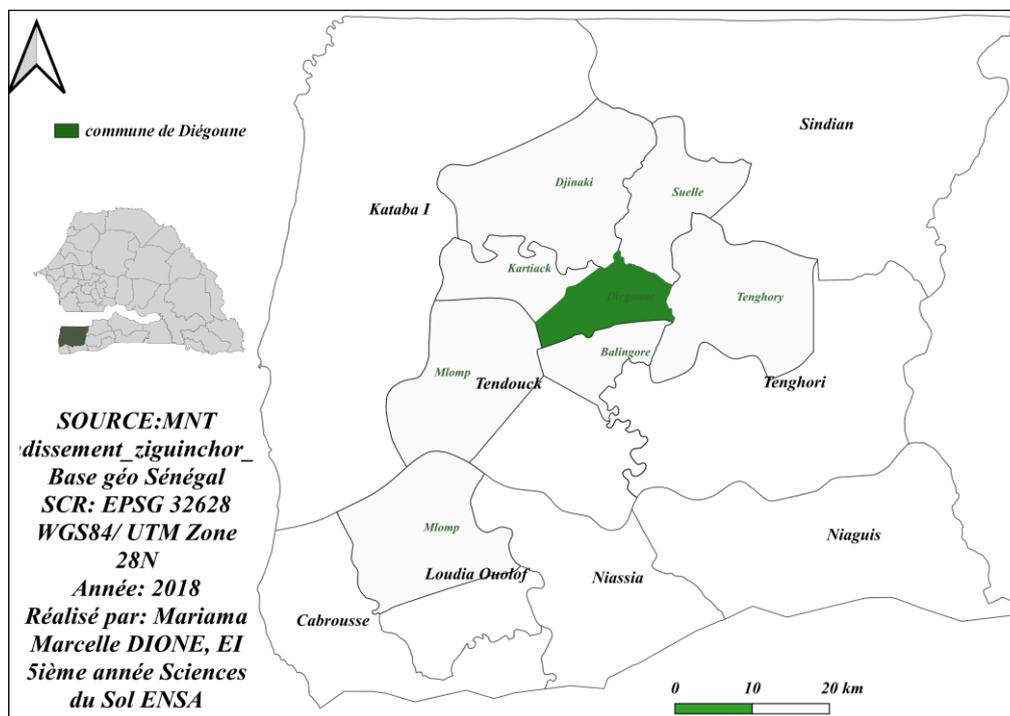


Figure 3: Situation géographique de la Commune de Diégoune

La commune regroupe trois villages que sont : Diégoune (72,7 Km²), Djimande (39,3 Km²) et Kagnobon (44,7 Km²).

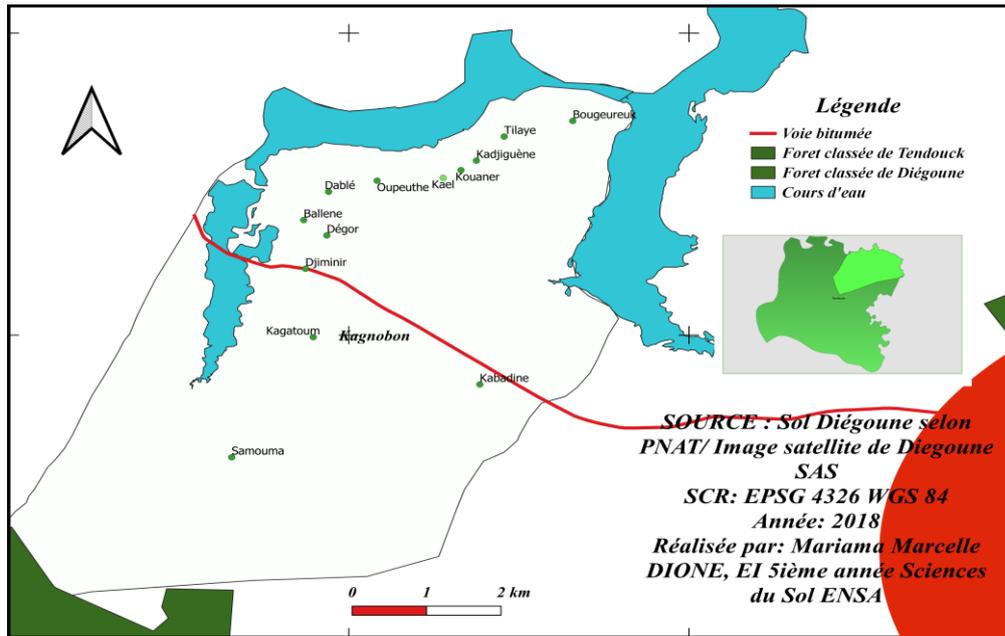


Figure 4 : Village de Kagnobon

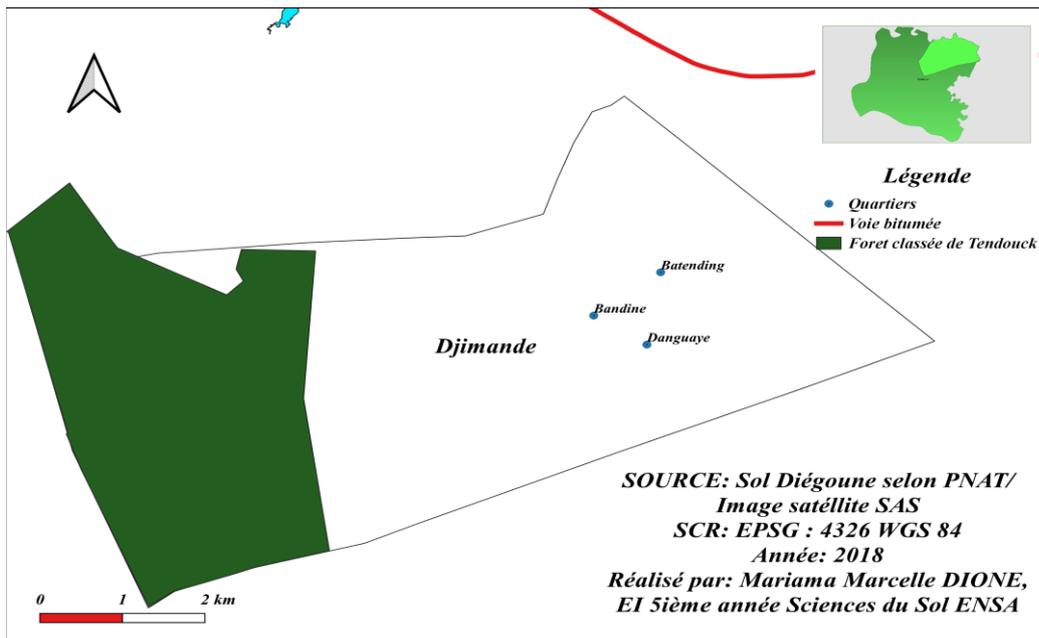


Figure 5 : Village de Djimande

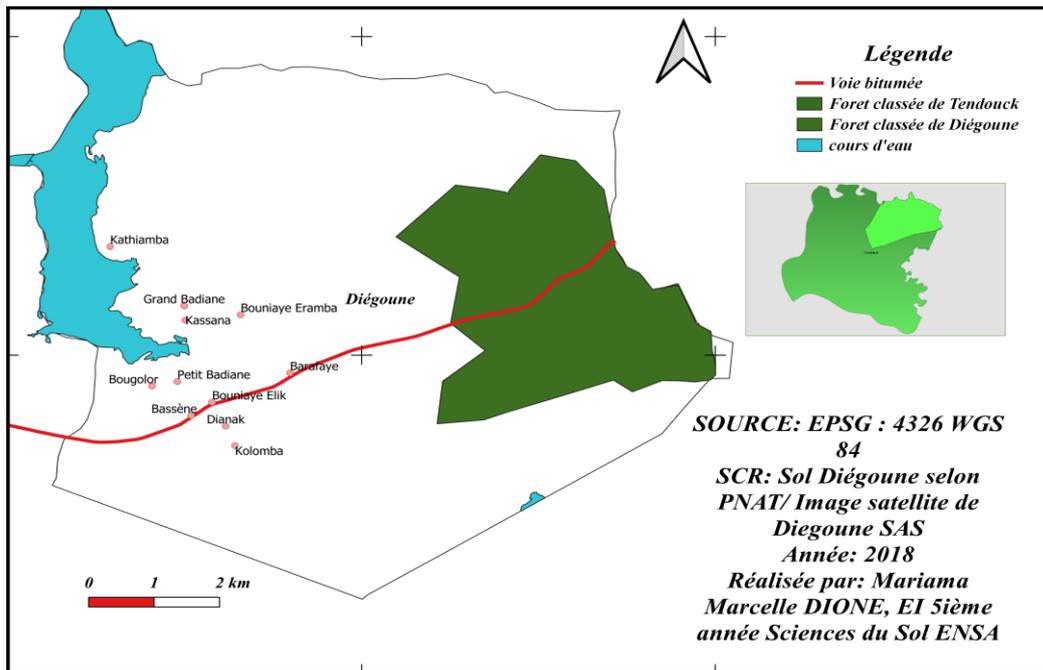


Figure 6 : Village de Diégoune

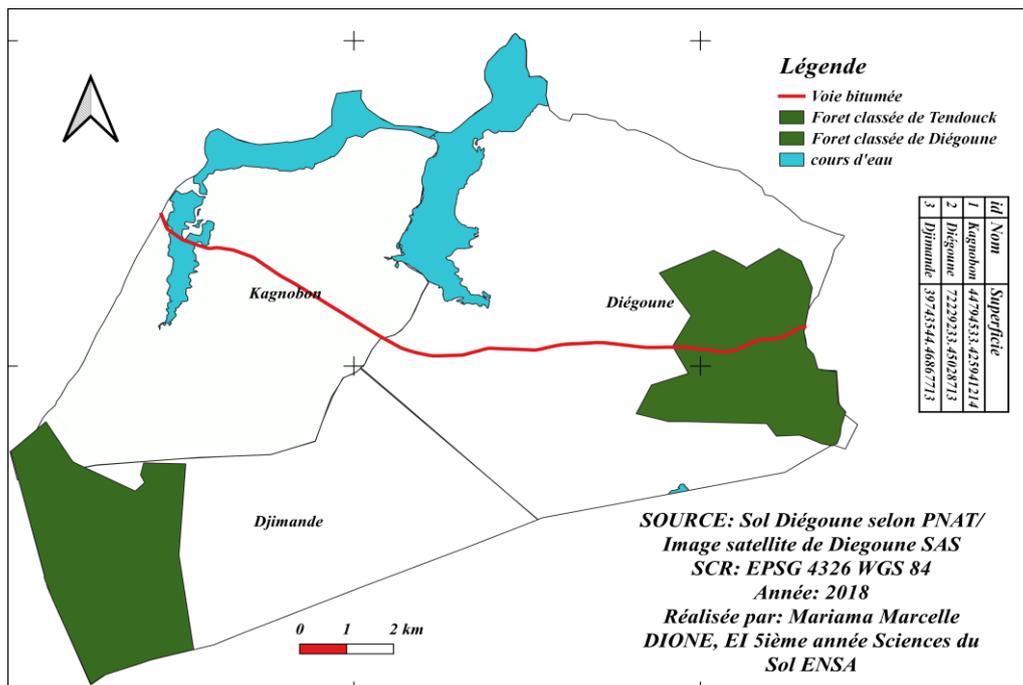


Figure 7 : Carte de la Commune de Diégoune

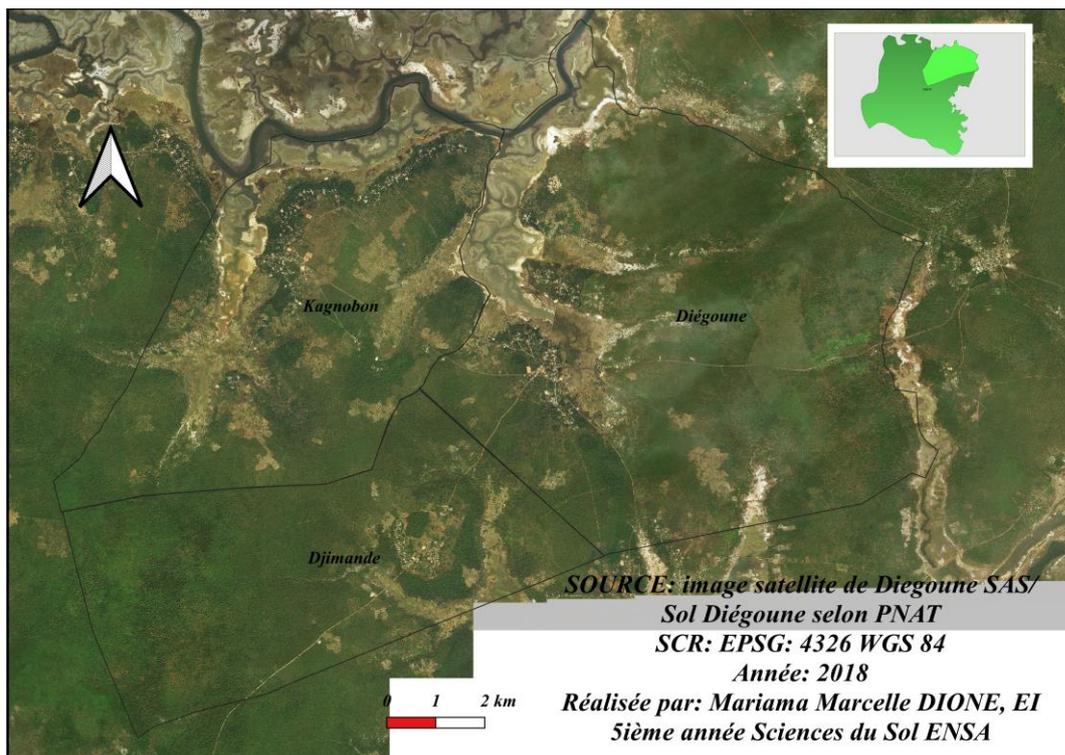


Figure 8 : Image satellite de la Commune de Diégoune

3.1.2 Géologie :

Les formations géomorphologiques observées actuellement, peuvent être expliquées par une série de régressions et de transgressions marines. Elles ont permis, les unes le creusement des vallées en "doigts de gant" dans les plateaux, dont la base atteint 30 mètres par rapport au zéro actuel, et le découpage des terrasses mises en place lors de périodes transgressives intermédiaires, les autres la construction des terrasses sableuses de diverses altitudes, et le remplissage de l'ensemble par des sédiments sablo-vaseux. L'estuaire de la Casamance est en fait une ria ennoyée par la transgression nouakchottienne. La vallée aurait été surcreusée dans les formations sablo-argileuses du "Continental terminal" lorsque le niveau océanique était beaucoup plus bas, puis comblée lors d'épisodes plus pluvieux (A B Niane, 1984).

Les formations alluviales superficielles se répartissent de manière générale, en plusieurs ensembles, dans différentes zones :

- Une zone de plateau ;
- Une zone de terrasses ;
- Une zone de bas-fond.
- La zone de bas-fond correspond aux zones d'altitude les plus basses, souvent en dessous du niveau de la mer. C'est le domaine des mangroves et tannes fortement influencé par la pénétration des eaux (fleuve, cours d'eau, marigots) lesquelles peuvent parfois être salines et affectent par endroits la nappe phréatique et les sols ;
- La zone de terrasses se subdivise en deux types :
 - Les terrasses alluviales, bordant le domaine des vasières, sont des zones inondées pendant une partie de l'année, notamment en période d'hivernage à cause de leur altitude plus élevée ;
 - Les terrasses dites hautes dont l'altitude est plus élevée, domaine de transition entre la vallée et le plateau. Cette zone n'est pas sous l'influence du fleuve et des cours d'eau. C'est le domaine de prédilection des forêts et des cultures sous pluie.

- Les plateaux, domaine du plateau continental du Sénégal correspond aux altitudes les plus élevées de la région pouvant aller jusqu'à 40 m, et est recouvert par des forêts denses. Elle est constituée par l'ensemble des plateaux gréseux mio-pliocène du "Continental terminal", qui domine d'une trentaine de mètres les vasières à mangrove. Ils sont le domaine des sols rouges ferrallitiques peu colluvionnés (PPDC, 2018).

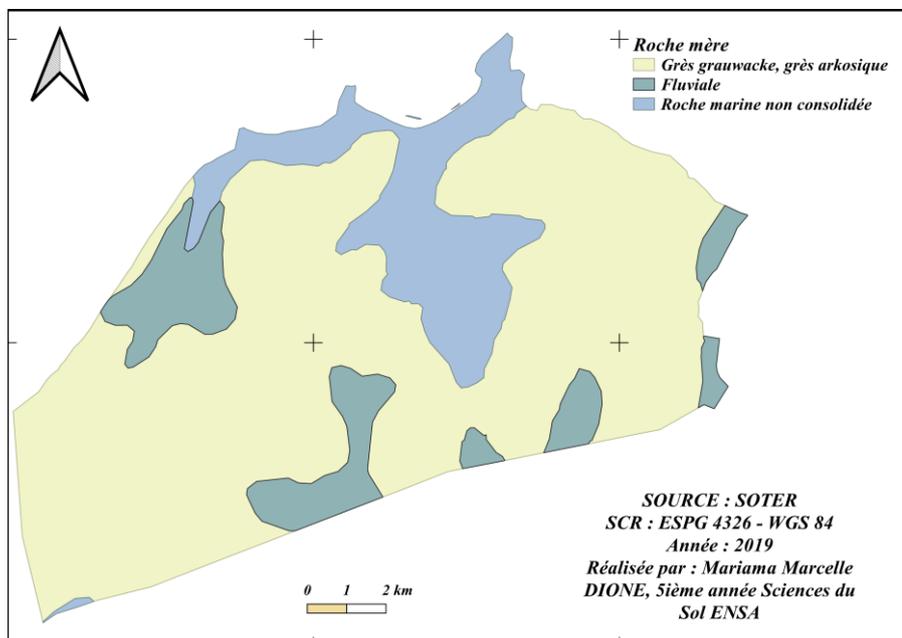


Figure 9: Carte géologique de la commune de Diégoune

3.1.3 Climat :

Le climat se définissant tel que l'ensemble des conditions géographiques et météorologiques d'une région géographique pendant un temps donné. Le climat de la Basse Casamance se dit « climat tropical subguinéen » (Brigaud, 1965 in PPDC 2018), caractérisé par des précipitations supérieures à 1500mm, une température maximale de 30°C et un degré hygrométrique élevé en saison des pluies. Mais depuis plusieurs années on a noté une baisse drastique de la pluviométrie en deçà de 1500mm, ayant comme conséquence sur le climat de la commune une transition entre le climat des régions soudano-sahélienne et guinéenne (PPDC, 2018). A l'instar de l'Afrique de l'Ouest, la Basse Casamance a comme facteur principal climatique la pluviométrie, qui permet la subdivision de l'année en deux saisons : des pluies et sèche. On note aussi que la pluviométrie est croissante du Nord au Sud.

- La saison des pluies encore appelé hivernage allant de mi-juin à octobre, elle dure ainsi 4 mois et demi, durant lesquelles toutes les activités agricoles sont conduites.
- La saison sèche beaucoup plus longue elle dure 7 mois et demi allant de Novembre à mi-juin.

La pluviométrie annuelle varie entre 1000-1500mm. Ainsi, le PDC nous renseigne que les cumuls pluviométriques de la station de Tendouck, ont atteint une valeur maximale de 1600 mm en 2012 et des valeurs très basses au cours des années 1980, 1983, 1992, 2002 et 2004.

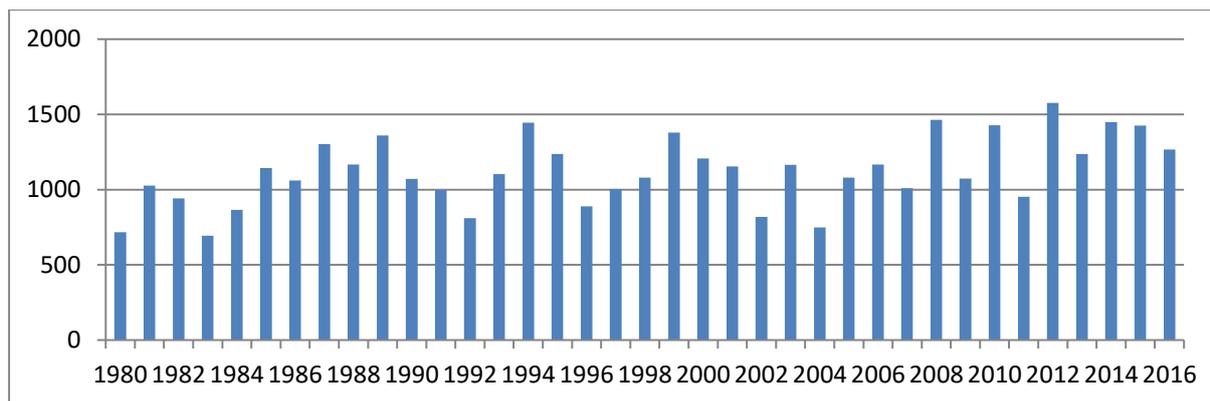


Figure 10: Pluviométrie de la Station de Tendouck

3.1.4 Végétation :

L'une des richesses de la Basse Casamance est sa végétation de type soudano-guinéenne luxuriante. Le PDC de la commune nous renseigne que la commune est située dans la zone éco géographique forestière dite Sous zone forestière Sud-ouest à mangrove (SOM), constituée de :

- Formations forestières (forêts denses sèches) importantes sont retrouvées sur les terres hautes du plateau et constituées d'arbres de grande taille des régions guinéennes : *Tomboiro*, *Khaya senegalensis*, *Parkia biglobosa*, *Ceiba pentandra*, *Dialium senegalensis*, *Detarium microcarpum*, *Daniellia oliveri*, *Carapa procera*, *Pterocarpus erinaceus*. Les reliques de forêts galeries sont localisées principalement dans la partie sud ;
- Mangrove située le long des affluents du marigot de Baila et de ses bolongs, du marigot de Bignona, constituée de palétuviers (avec *Rhizophora racemosa* et *Avicenia africana* comme espèces dominantes) ;
- Entre les bordures des cours d'eau et le plateau se trouvent des peuplements importants de palmiers à huile (*Elaeis guinéensis*) et de rôniers (*Borassus aethiopum*) dominant une savane arbustive où se rencontrent des épineux et des combretacées. Les arbustes sont représentés par *Combretum micranthum*, *Guiera senegalensis*, *Icacina senegalensis*. L'herbe y existe abondamment, notamment *Andropogon gayanus*.

La commune se caractérise par la présence de deux forêts classées : celle de Diégonne à l'Est et de Tendouck au Sud-ouest.

La forêt classée de Diégonne est occupée par une plantation de Gmelina (*Gmelina arborea*).

La forêt de Tendouck est occupée principalement par les essences telles que : *Combretum micranthum*, *Ceiba pentandra*, *Carapa procera*, *Khaya sénégalensis*, *Markhamia tomentosa*, *Guiera senegalensis*, *Cassia siberiana*, *Ficus gnaphalocarpa*, *Ficus dicranostylla*, *Detarium senegalensis*.

3.1.5 Les sols

A travers la littérature, nous n'avons rencontré que trois cartes pédologiques de la commune à diverses échelles :

- A partir des travaux combinés de J Vieillefon et S Pereira Barreto donnant la carte pédologique de la basse Casamance à l'échelle 1/100000, nous pouvons extraire les données de la commune, ce qui nous a permis d'obtenir la carte suivante :

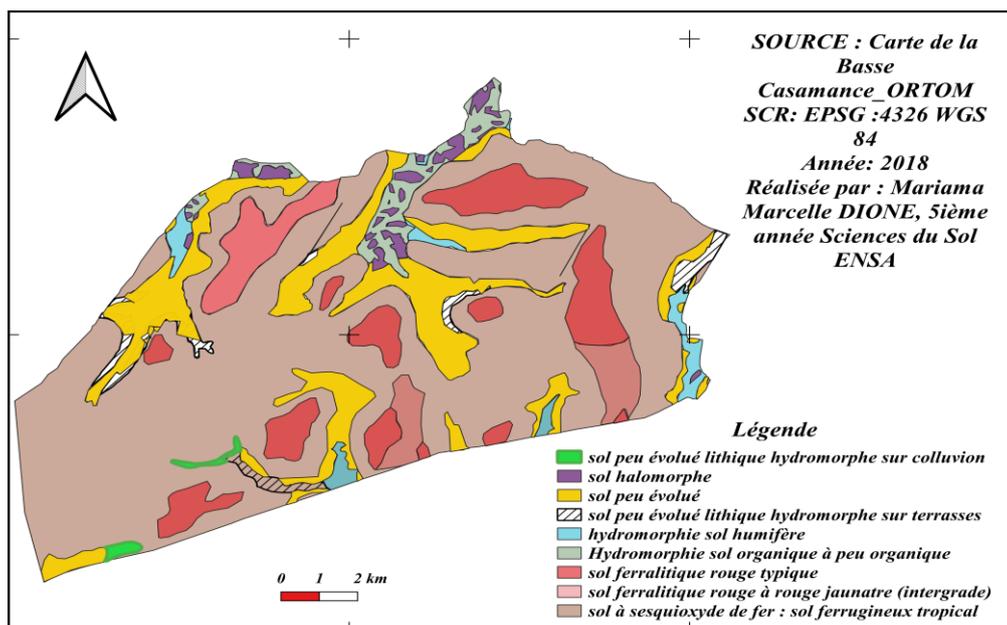


Figure 11 : Carte pédologique de Diégoune selon ORSTOM

- En nous basant sur les travaux de la PNAT, précédemment vu en revue bibliographique, nous pouvons établir une carte de la commune à l'échelle 1/500 000.

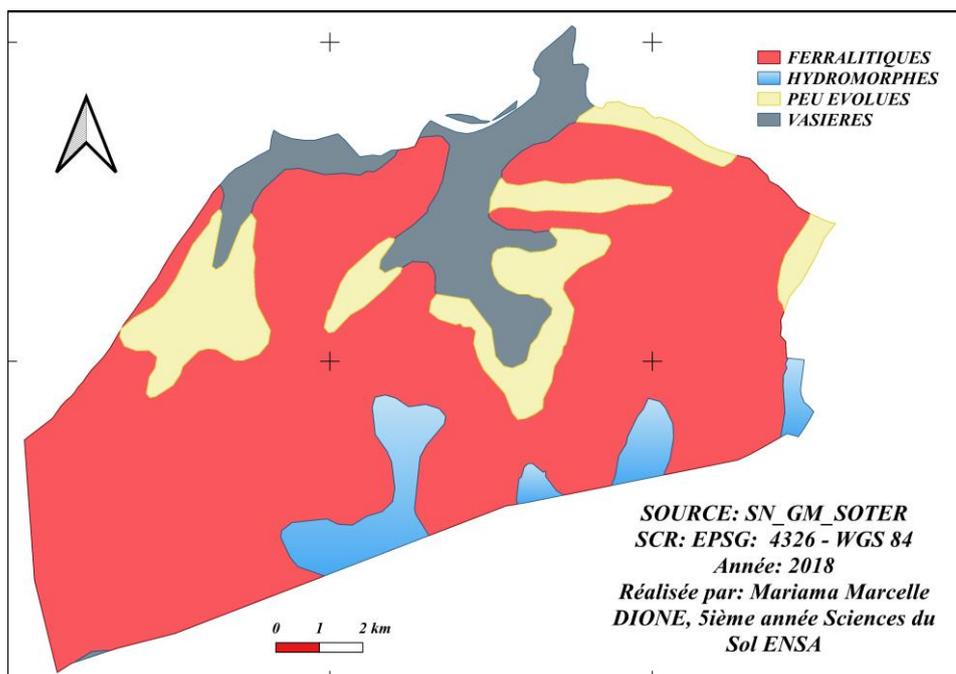


Figure 12 : Carte pédologique de Diégoune selon PNAT

- Dans le PDC, une approche cartographique optimisant des outils de la géomatique a été utilisée. Cette dernière a permis de combiner à la fois des données hypsométriques, de pentes et de sols pour présenter une carte plus détaillée. La description des unités cartographiques s'est appuyée sur les études de l'ORSTOM et sur celles de la thèse de M.T Diagne (1994). Cette carte n'a fait l'objet d'aucune étude pédologique ou

sondages de terrain. Elle ne prend en compte que des observations du cadre physique lors des déplacements et focus groupes. L'échelle est de 1/30 000.

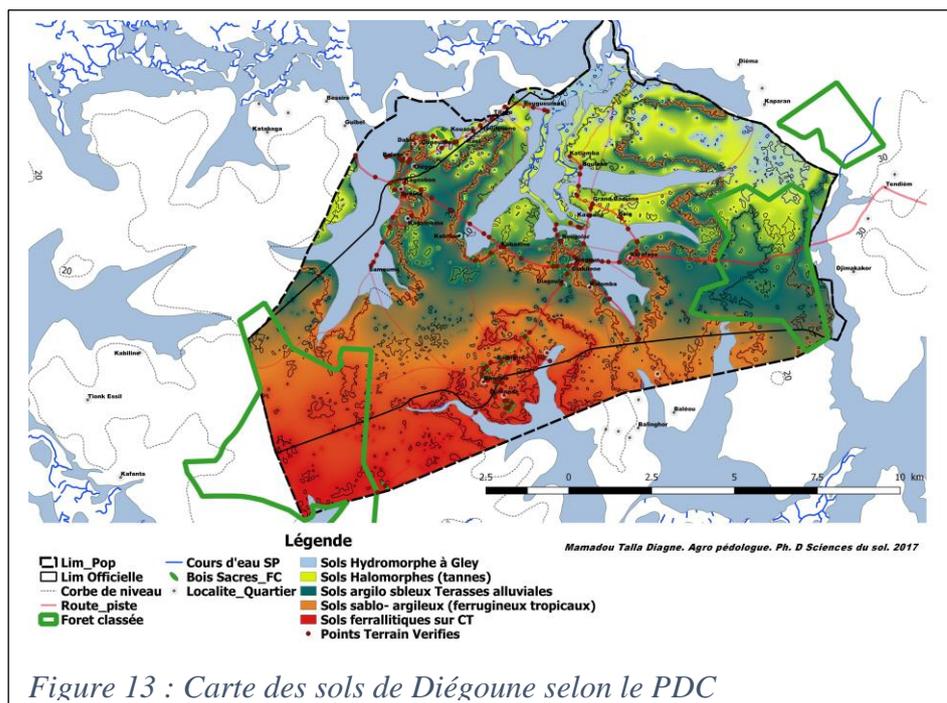


Figure 13 : Carte des sols de Diégoune selon le PDC

L'ORSTOM a mis en jeu une échelle beaucoup plus détaillée et est allée très loin pour la taxonomie des sols (jusqu'à la phase), avec une approche purement pédologique. Alors que PNAT, présente les sols de manière beaucoup plus globale à une échelle cinq fois plus petite, avec une approche morpho-pédologique. La différence la plus marquée se trouve être celle notée entre les sols se présentant comme des sols ferrallitiques chez PNAT et ferrugineux chez ORSTOM.

La carte du PDC ne se réfère pas à la même classification que les deux premières. Pour ce qui des mangroves et des sols qui les entourent, ils sont assez similaires aux classes de sols présentés sur les deux premières cartes, mais elle ne nous donne aucune information précise pour ce qui est des sols de terrasse. Donc nous ne sommes pas éclairés de la position des sols ferrugineux et ferrallitiques.

3.2 Caractérisation du milieu Socio-Economique

3.2.1 Population :

Une caractérisation de la population a été effectuée sur la base des enquêtes menées. De manière générale, la population totale s'estime à 8946 habitants, avec une taille moyenne des ménages de 7,8 personnes, un nombre de ménage par concession de 1,6 ; le taux d'accroissement naturel de la population est estimé à 2,6%.

Tableau 1: données démographiques 2018

Village	Population totale	Concessions	Ménages
Diégoune	4457	358	1074
Djimande	1146	10	110
Kagnobon	3343	282	445
Total général	8946	650	1629

Enquêtes chefs de village

Les ethnies présentes dans la commune sont majoritairement les Diolas et de manière moins significative les Peulhs et les Mandings. La seule religion existante est la religion Musulmane. La culture principalement pratiquée par la population est le riz « émanaye », considérée comme une culture vivrière.

Les terres au sein d'une famille sont octroyées par le chef des terres (le plus âgé), et la femme n'a pas droit à la terre. Il peut arriver qu'il y ait des conflits fonciers, mais ils sont gérés par le chef de village et les chefs de terres.

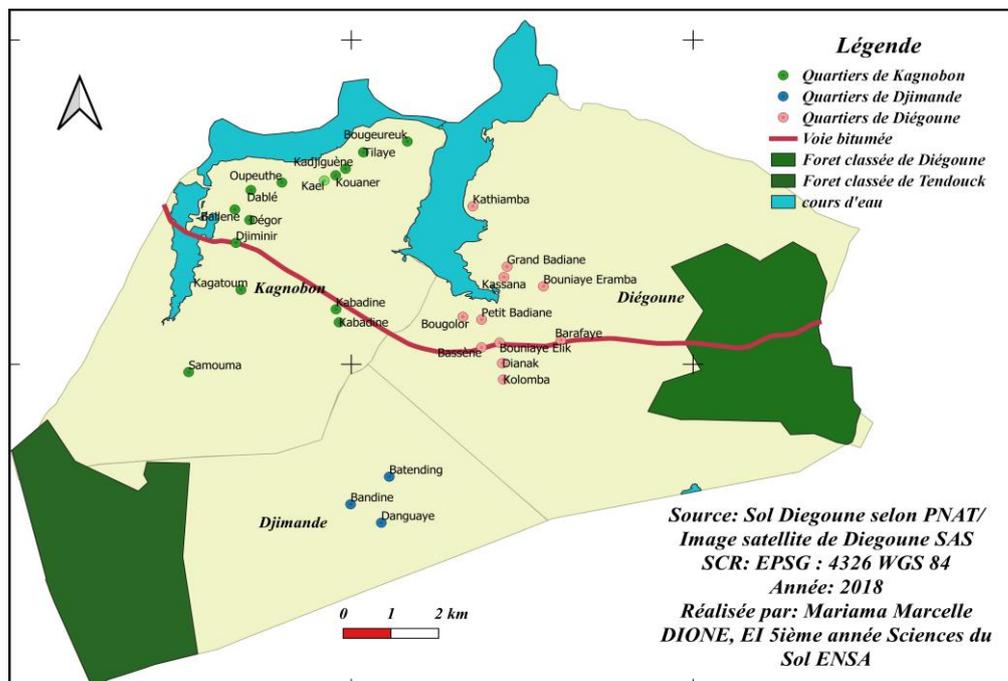


Figure 14 : Carte des quartiers de la Commune de Diégoune

3.2.2 Activités Socio-Economiques :

3.2.2.1 Agriculture :

L'agriculture est de loin l'activité principale de la population active. C'est une agriculture pluviale, avec des spéculations telles que le riz, l'arachide, le niébé, le maïs et le mil. L'arboriculture est assez fréquemment pratiquée avec la production de mangues, d'oranges, de noix d'acajou, de citrons. Ainsi, l'agriculture pluviale se déroule suivant un calendrier bien défini allant du début des pluies (mi-juin/début juillet) à décembre/janvier. Les tâches sont réparties selon le genre :

Ainsi les hommes vont s'occuper du défrichage, du dessouchement, du labour, du buttage, et du transport de la récolte.

En ce qui concerne les femmes, elles effectueront le semis, l'apport de la fumure, et la récolte.

Cette agriculture est rudimentaire avec l'utilisation d'outils tels que le Kajando. Et elle se heurte à divers problèmes : salinisation des terres, pauvreté des sols, baisse de la pluviométrie, divagation des animaux, manque de main d'œuvre, ...

3.2.2.2 L'élevage :

L'élevage peut être vu tel que la seconde activité pour les villages de Kagnobon et Diégoune et la troisième pour le village de Djimande. Il présente un caractère extensif durant

la saison sèche et semi-extensif durant la saison des pluies. La taille des cheptels varie énormément selon le village, ainsi que les espèces composant le cheptel. Dans tous les cas le nombre de Bovins est supérieur aux Volailles suivi des Ovins, et des Caprins. Et la présence d'Anes est assez rare.

Les problèmes rencontrés sont l'accès à l'eau, le manque de couverture sanitaire. L'accès au fourrage pose un problème aussi à partir du mois de janvier avec la disparition du tapis herbacé.

3.2.2.3 Le commerce :

Le commerce est la troisième activité économique pratiquée par la population active. Il est pratiqué aussi bien par les hommes, que par les femmes.

Le transport des marchandises est le seul problème auquel le commerce est confronté.

3.2.2.4 La pêche :

Elle n'est pratiquée que dans les villages de Diégoune et de Kagnobon, durant toute l'année. Elle est plus consacrée aux hommes. Elle est faite de manière traditionnelle avec de petites pirogues.

La régression des mangroves, le manque de matériels sont les difficultés auxquelles la pêche est confrontée.

3.2.2.5 L'agroforesterie :

Les potentialités agroforestières de la commune sont considérables du fait de l'existence d'importantes réserves forestières constituées de forêts classées (1 980 hectares), de forêts communautaires. L'exploitation des essences dans ces forêts offrent aux populations toute sorte de produits (bois d'œuvre, bois de chauffe, charbon de bois, fourrage et produits de cueillette). Le tapis herbacé abondant en hivernage fournit un fourrage partiellement valorisé pour l'alimentation du bétail. Tandis que les produits de cueillette (ditakh, madd, toll, néré, solom, touloucouno, etc) très prisés par les populations locales et des villes procurent aux populations qui pratiquent cette activité des revenus substantiels. Le palmier fournit de l'huile de palme, des balais à partir des feuilles, des chevrons pour la confection des toits des maisons. L'utilisation du rônier comme matériaux de construction (confection de toits) explique sa quasi-disparition de la flore communale.

Chapitre 4 : RESULTATS ET DISCUSSION :

4.1 OCCUPATION DU SOL :

La carte présentée découle de la fusion des couches : occupation des sols par cultures, les différents types de forêts, les habitats, les sanctuaires et les infrastructures de base. Pour l'actualisation des cartes d'occupation du sol, la numérisation de l'image satellite sous format ECW a été faite, complétée par des relevés GPS avec une échelle de travail allant de 1/700 à 1/4000.

4.1.1 Occupation du sol par les cultures :

Il y a divers types de cultures : la riziculture, les grandes cultures au niveau des plateaux pouvant être mises en association avec le maraichage, et l'arboriculture.

La surface totale exploitée pour la riziculture s'estime à 1275,0255 ha soit 8,1% du territoire. Et cette riziculture reste essentiellement concentrée autour des cours d'eau, donc elle est pratiquée au niveau des bas-fonds. Elle se fait dans des parcelles endiguées, Bert Meertens, dans sa présentation des systèmes de riziculture de bas-fonds, nous renseigne que ce système de riziculture endiguée nécessite une faible ou encore une moyenne maîtrise de l'eau, provenant essentiellement des pluies ou des eaux souterraines, et donne des rendements allant de 1 à 3t/ha.

Cette riziculture a les caractéristiques suivantes : des opérations culturales presque uniquement effectuées manuellement avec des outils traditionnels, une faible utilisation d'intrant, des parcelles très petites (< 1 000 m²), une faible maîtrise de l'eau, des rendements faibles (< 1tonne/ha), une production destinée presque uniquement à l'autoconsommation, l'absence presque totale de prestations de service (M Mazelli *et al*, 2015).

Les autres cultures occupent une superficie de 1296,624 ha soit 8,3% de la commune. Ces autres cultures concernent principalement le mil (*Pennisetum glaucum*), le maïs (*Zea mays*), des légumineuses telles que l'arachide (*Arachis hypogaea*), et le Niébé (*Vigna unguilata*). Il existe quelques vergers d'agrumes, de mangues, des bananerais. Ces cultures occupent de petites surfaces éparpillées un peu partout dans la commune, sauf au niveau des bas-fonds et des cours d'eau.

4.1.2 Occupation du sol par les types de forêts :

Dans la commune de Diégoune, il y a deux forêts classées : Tendouck et Diégoune, mais aussi la présence de forêt galerie fermée, de plantation forestière, de savane arbustive, de savane arborée et de forêt claire.

- Forêt classée de Tendouck :
Elle se situe au Sud-Ouest de la commune, entre les coordonnées 12°46'28.65''N et 16°27'14.87''W. Elle couvre une superficie de 1443 ha. Elle est constituée de savane arbustive, de savane arborée, et de forêt claire.
- Forêt classée de Diégoune :
Elle se trouve à l'Est de la commune, entre la latitude 12°49'01.72''N et longitude 16°19'40.14''W. Elle couvre une superficie de 1256 ha. Elle se laisse traverser par la route principale. Cette forêt est composée par une plantation forestière, une forêt claire, et une savane arbustive.
- Forêt galerie fermée :
Une forêt galerie désigne une population forestière constituée d'une bande d'arbres relativement étroite bordant un cours d'eau. Ainsi, elle se situe principalement au Nord-Est de la commune. Elle couvre une superficie de 185 ha.
- Plantation forestière :

Elle se subdivise en deux (2) parties. L'une est une composante de la forêt classée de Diégoune. L'autre borde la forêt classée de Diégoune sur une superficie de 113 ha. Et elle est composée d'essences telles que le *Gmelina arborea*.

- Savane arbustive :
Elle est composée par une population d'herbes courtes, de petites plantes, parsemée de petits arbustes. Elle est répartie sur la partie Ouest et Est de la commune. Ainsi, elle se trouve être une composante des deux (2) forêts classées. La partie restante se trouve au Nord de la forêt classée de Diégoune. Elle occupe une superficie de 913 ha.
- Savane arborée :
Elle est dominée par la présence d'arbustes et d'arbre ne dépassant pas 8 mètres. Elle est une partie intégrante de la forêt de Tendouck. Mais, une petite superficie se trouve au niveau de la limite entre les villages de Diégoune et Djimande. Elle couvre une superficie totale de 210 ha.
- Forêt claire :
Elles sont des formations forestières constituées d'arbustes et d'arbres dispersées. Elles se développent essentiellement sur des sols pauvres exposés à des aléas climatiques ou à une grande pression de la part des herbivores. Elle couvre l'essentiel du terroir sur une superficie de 90 44 ha, soit 57,69% de la superficie de la commune.

4.1.3 Occupation du sol par les habitats :

Nous dénombrons 806 maisons, tous concentrés près des cours d'eau et des rizières. Ces données confirment la disparité de la répartition de la population selon les villages.

4.1.4 Occupation du sol par les sanctuaires :

Les sanctuaires représentent les lieux saints, tels que les mosquées, les cimetières et les bois sacrés. Sachant que la population est à majorité musulmane, dans toute la commune, on ne rencontre que des mosquées comme lieux de prière, pouvant aller jusqu'à deux (2) par quartier. En ce qui concerne les bois sacrés, ce sont des lieux de retrait pour l'éducation des jeunes hors de toutes agglomérations humaines. Ce sont des forêts protégées depuis plusieurs générations, par l'ensemble des composantes de la société Diola (Kokou et Sokpon, 2006, in Goudiaby, 2013).

4.1.5 Occupation du sol par les infrastructures de bases :

Les infrastructures de bases désignent les écoles et les structures de santé.

Les structures de santé sont au nombre de huit (8) réparties comme suit : cinq (5) cases de santé, deux (2) postes de santé et une pharmacie.

La commune compte quinze établissements scolaires, dont une seule école à Djimande. Ces quinze établissements peuvent être répartis comme suit :

- Cinq (5) écoles maternelles et une case des tout-petits ;
- Sept (7) écoles élémentaires ;
- Un CEM à Kagnobon et un lycée à Diégoune.

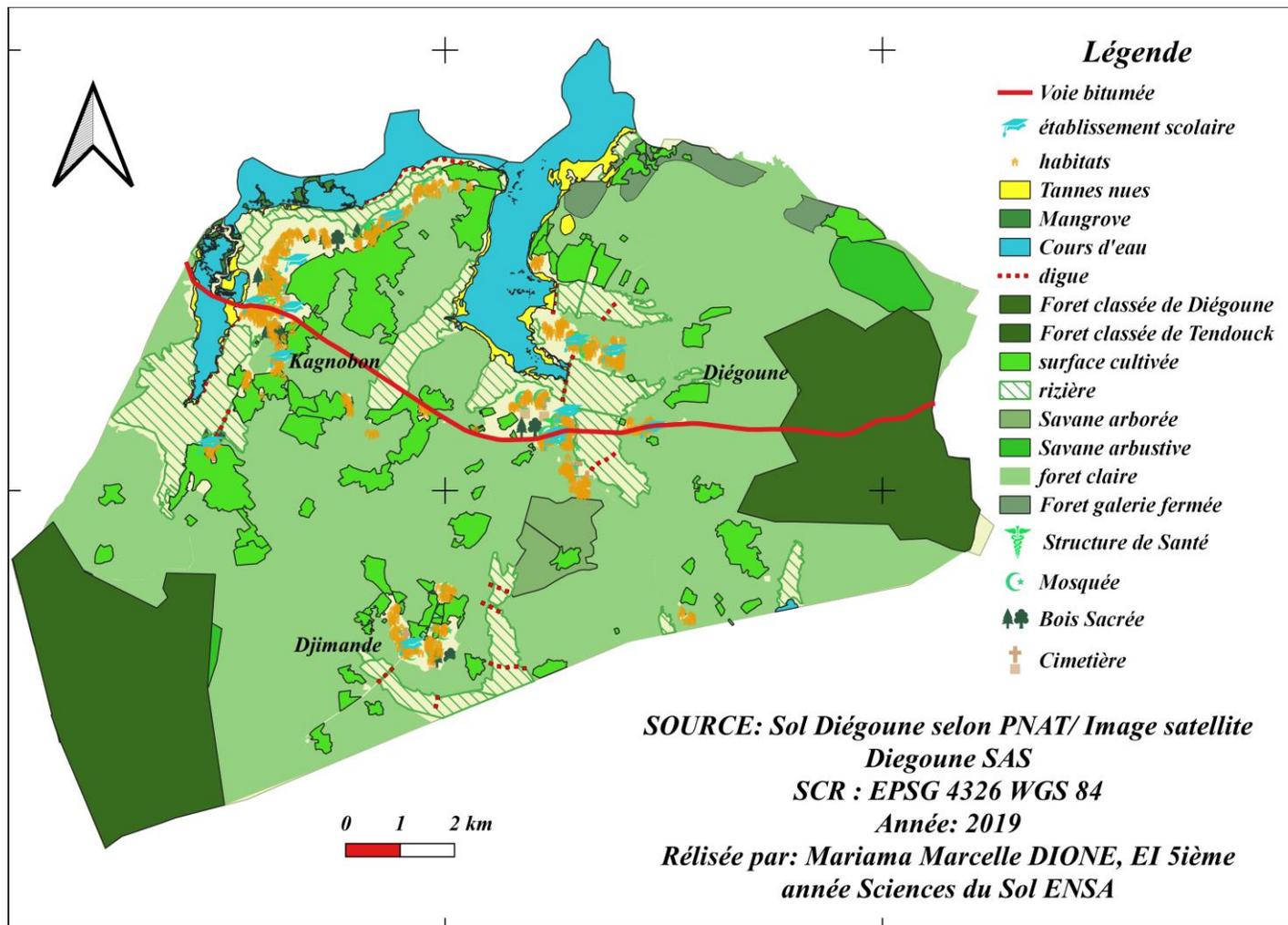


Figure 15 : Carte de l'occupation des sols de la Commune de Diégoune, 2019

4.2 CLASSIFICATION DES TERRES SELON LA CLASSIFICATION FRANCAISE, CPCS :

Les unités présentées ont les mêmes positions topographiques. La prospection pédologique couvre ainsi toutes les unités rencontrées. Cette carte pédologique découle d'une numérisation, d'une analyse de forme de terrain, d'analyses physico-chimiques et de descriptions de profils.

4.2.1 Sols ferrallitiques faiblement désaturés :

Profil 1 : (*Annexes 3*) : $16^{\circ}19'16.04''W$; $12^{\circ}49'19.10''N$

Profil 2 : (*Annexes 4*) : $16^{\circ}23'49.73W$; $12^{\circ}47'27.36''N$

Le profil 1 est acide avec un gradient d'acidité augmentant avec la profondeur. Alors que le profil 2 est dans le registre des sols neutre sauf pour l'horizon 40-60 cm, qui s'avère acide. Nous notons la présence d'alumine libre pour les deux profils.

Le comportement de la matière organique est assez diversifié le long des profils. La plus grande part de la matière organique se trouve au niveau du premier horizon. Toutefois la quantité de matière organique reste faible (0,6%).

La texture est équilibrée le long des profils. Au niveau du profil 1, la texture passe de limono-sableux à limono-argilo-sableux. Le profil 2 quant à lui a des textures passant de sablo-limoneux à limono-argilo-sableux. Il y a un lessivage de l'argile vers les horizons profonds, conduisant à son accumulation au niveau de l'horizon plus 60 cm, pouvant donc prendre la dénomination d'horizon Bt.

La CEC reste de manière générale assez moyenne le long des profils. Plus le pH s'approche de la neutralité, plus la CEC augmente (à pH=6,96, la CEC prend sa valeur maximale).

La disponibilité du phosphore est très réduite, car la quantité de phosphore non assimilable par la plante est largement supérieure à la quantité de phosphore assimilable, à l'exception de quelques horizons. Cela peut s'expliquer par les pH eau qui sont acides et la présence d'alumine.

Les profils se présentent avec des colorations variant du brun-foncé au rouge. Avec un passage graduel entre les horizons.

La structure est la même pour les deux (2) premiers horizons (massive à particulaire) et elle devient polyédrique au niveau de l'horizon B. Ce comportement peut être corrélé avec l'évolution des taux d'argile.

Ces unités morpho-pédologiques sont des **sols ferrallitiques faiblement désaturés**. Après analyse, nous constatons que ces unités ont des altitudes élevées (+30 m et +28 m), des profondeurs utiles de sol considérables, ces sols donc ont des profils ABC, des couleurs rougeâtres (dominées par les valeurs 2.5YR), et la présence d'un horizon (B) structural.

4.2.2 Sols ferrugineux

4.2.2.1 Sols tropicaux lessivés :

Mini-profil 2 : (*Annexes 7*) : $16^{\circ}19'22.76''W$; $12^{\circ}51'23.50''N$

Mini-profil 3 : (*Annexes 8*) : $16^{\circ}25'18.67''$; $12^{\circ}47'23.20N$

Le mini-profil 2 est neutre. Alors que le mini-profil 3 passe des caractères acide à très acide. Toutefois, dans ces deux unités morpho-pédologiques, le gradient d'acidité est vertical (l'acidité augmente avec la profondeur). Avec un pH_{KCl} indiquant la présence d'alumine libre.

La quantité de matière organique est très faible au niveau de l'horizon 0-10 cm du mini-profil 2, alors qu'elle devient faible au niveau des autres horizons. Pour le mini-profil 3, nous avons des quantités de matière organique relativement élevées (de l'ordre de 4%) tout au long du profil, sauf pour le dernier horizon.

Au niveau du mini-profil 2, la texture passe de sableux à limono-sableux en passant par sablo-limoneux. L'évolution de l'argile, nous indique un lessivage avec accumulation d'argile au niveau des horizons profonds. Pour le mini-profil 3, la texture passe de sablo-limoneux à limono-sableux. Il y a aussi un lessivage et accumulation de l'argile vers les horizons profonds.

La CEC est moyenne. Avec cependant un gradient augmentant avec la profondeur, ayant ainsi le même comportement que l'argile.

La quantité de phosphore assimilable par la plante est faible pour les deux (2) profils. Cela peut être corrélée à la présence d'alumine libre.

Les profils présentent une seule coloration avec un ton clair : brun très clair à l'état sec et brun jaunâtre à l'état humide.

Puisqu'il y a un seul horizon au niveau du mini-profil 2, la structure ne varie pas et est particulière. Pour le mini-profil 3, la structure est la même pour les deux (2) premiers horizons, à savoir massive à particulière. Cette structure devient polyédrique au niveau du dernier horizon.

Nous pouvons dire que ces unités morpho-pédologiques se rapportent à la classe des **sols ferrugineux tropicaux lessivés**, à cause des pH assez proches de la neutralité, des textures dominées par la présence de sable, de la présence d'un horizon B d'accumulation d'argile, et de la coloration claire (brun) du profil.

4.2.2.2 Sols ferrugineux hydromorphes :

Profil 3 : (Annexes 5) : $16^{\circ}25'04.96''W$; $12^{\circ}50'00.64''N$

Mini-profil 5 : (Annexes 10) : $16^{\circ}24'01.61$; $12^{\circ}51'02.16''N$

Le pH de ces deux profils se situe entre les niveaux très acide et acide, avec la présence d'alumine libre.

Pour le profil 3, seul l'horizon de surface a une quantité importante de matière organique. Les autres horizons présentent de faibles quantités de matière organique. Pour le mini-profil 5, les quantités de matières organiques sont très faibles tout au long du profil.

La texture du profil 3 est équilibrée, passant ainsi des classes limono-sableux à limono-argilo-sableux. Alors que pour le mini-profil 5, la texture est limono-sableuse.

Pour les trois (3) premiers horizons du profil 3 (0-7 cm ; 7-20 cm ; 20-40 cm), la CEC est relativement élevée. Pour le dernier horizon, malgré un pH très acide, la CEC reste très élevée, il y a donc un phénomène de lixiviation. En ce qui concerne le mini-profil 5, la CEC est moyenne (dans l'intervalle 10-25meq/100g), qui est plus corrélée à l'évolution de la matière organique.

La présence d'alumine libre pourrait être à l'origine des quantités très faibles de phosphore assimilable.

Ces deux (2) profils présentent des couleurs assez pâles. Passant du brun au rose à l'état sec, et du noir au brun à l'état humide pour le profil 3. Les couleurs du mini-profil 5 passent du brun au rouge jaunâtre à l'état sec. Et à l'état humide elles passent, du brun rougeâtre au brun rougeâtre foncé. Il n'y a pas beaucoup de variation de couleurs.

Pour les deux (2) profils, nous avons une seule structure : massive à particulière.

Ces unités morpho-pédologiques sont des **sols ferrugineux hydromorphes**, à cause des tâches grisâtres rencontrés au niveau de l'horizon B du profil 3, de la présence de l'horizon B textural, avec une texture dominée par la présence de limon, des couleurs intermédiaires entre les couleurs vives et les couleurs claires, passant ainsi du brun au rose et des altitudes relativement basses exposant ces unités à l'influence des eaux.

Les trois échantillons de surface prélevés, à Bouniaye Eramba ($16^{\circ}20'18.40''W$, $12^{\circ}50'31.98''N$), à Batendé ($16^{\circ}23'06.60''W$, $12^{\circ}47'21.29''N$), sur la route en allant vers Diégoune ($16^{\circ}22'46.48''W$, $12^{\circ}48'32.22''N$), présentent des caractères très similaires après analyse. Ce qui nous montre la grande étendue des sols ferrugineux au niveau de la commune.

4.2.3 Sols hydromorphes :

Mini-profil 1 : (Annexes 6) : $16^{\circ}22'22.11W$; $12^{\circ}50'14.28''N$

Mini-profil 4 : (Annexes 9) : $16^{\circ}25'43.69''W$; $12^{\circ}50'47.26''N$

Le mini-profil 1 varie entre les caractères très acide et acide. Avec des valeurs de pH extrêmement faibles au niveau de l'horizon 0-10 cm et 30-40 cm. Le mini-profil 4 passe des caractères neutre, acide puis très acide. Avec un gradient d'acidité augmentant avec la profondeur pour les deux (2) mini-profils. Les pHKCl indiquent la présence d'alumine libre au niveau des horizons profonds.

La quantité de matière organique est très élevée le long du mini-profil 1. Le mini-profil 4 est relativement pauvre en matière organique. La minéralisation est bloquée au niveau des deux (2) mini-profils, pouvant découler d'une faible activité biologique.

Les textures du mini-profil 1 varient de limono-argilo-sableux à limono-sableux, en passant par la texture Argilo-sableux. Les textures, du mini-profil 4, vont de sableux à sablo-limoneux, en passant par la texture limono-sableux.

La CEC au niveau du mini-profil 1 reste élevée avec un summum au niveau de l'horizon 20-30 cm. La CEC pour le mini-profil 4 est comprise entre 10 et 25 meq/ 100g, donc moyenne.

La quantité de phosphore assimilable par la plante reste très faible tout au long des profils. Ce fait pourrait être lié à la présence d'alumine libre.

Le mini-profil 1 n'a qu'un seul horizon, donc il n'y a pas de variation de couleur. Le sol se présente ainsi sous la couleur grise à l'état sec, et noire à l'état humide. Alors que le mini-profil 4 présente une grande variation de couleurs passant du brun rougeâtre clair au gris foncé à l'état sec, et du brun rougeâtre au noir à l'état humide.

La structure est continue pour le mini-profil 1. Tandis que le mini-profil 4 présente une structure assez diversifiée. Elle passe successivement par feuilletée, massive à particulière, particulière, massive à continue.

L'ensemble des caractères tels que, les taches rouilles filiformes, la structure continue, la présence d'eau, les activités organiques bloquées, nous fait dire que ces unités morpho-pédologiques sont des **sols hydromorphes à pseudo gley de surface**. Les échantillons de

surface prélevés, à la limite du village de Djimande ($16^{\circ}22'34.27''W$, $12^{\circ}46'57.83''N$), à Kadjiguène ($16^{\circ}24'02.70''W$, $12^{\circ}51'37.10''N$), à Bougeureuk ($16^{\circ}22'40.21''W$, $12^{\circ}51'44.86''N$) ; nous présentent des caractères d'hydromorphie après analyse.

4.2.4 Sols peu évolués d'apports alluviaux :

Mini-profil 6 : (*Annexes 11*) : $16^{\circ}25'50.03''W$; $12^{\circ}48'47.01''N$

Le pH du mini-profil 6 s'avère très acide à acide, avec un gradient d'acidité qui diminue avec la profondeur. Les pHKCl nous indiquent la présence d'alumine libre.

La quantité de matière organique est assez élevée au niveau du premier horizon, et moyenne sur les autres horizons.

La texture passe ainsi de limono-sableux à limoneux, avec une accumulation d'argile vers les horizons profonds. Il y a donc lessivage.

Nous avons une CEC moyenne (comprise dans l'intervalle 10-25meq/100g) le long du profil.

Les quantités de phosphore assimilable par la plante sont faibles. Nous notons la présence d'alumine libre, qui pourrait rendre le phosphore non biodisponible.

Le profil a des tons de couleurs qui s'éclaircissent avec la profondeur, passant ainsi du gris rougeâtre au gris rougeâtre clair à l'état sec et noir rougeâtre au gris rougeâtre à l'état humide.

La structure passe de particulaire à massive.

Cette unité est un **sol peu évolué d'apport alluvial**. Avec le profil du pH, nous remarquons que cette unité de sol n'a pas les mêmes origines que les autres précédemment vues. Les couleurs du profil passant des tons les plus foncés, au plus clairs nous renseigne que ce sol est un sol d'apport. La texture qui est dominée par les limons nous renseigne sur la nature de ces apports qui se trouve être des apports alluviaux.

4.2.5 Conclusion :

La répartition des sols suit une topo séquence, ainsi les sols ferrallitiques faiblement désaturés se trouvent au niveau des zones les plus hautes (au niveau des unités morpho-pédologiques avec une élévation de 36,6 m et couvrent 3,5% de la surface de la commune), alors que les sols ferrugineux sont au niveau des glacis et représente 65% des sols de la commune. Les sols ferrugineux tropicaux lessivés se répartissent sur les unités avec une élévation de 28,5 m, alors que les sols ferrugineux hydromorphes ont une position topographique de 18,4 m. Les sols peu évolués d'apports alluviaux (20% de la superficie de la commune) se situent sur les unités avec une élévation de 8,29 m. Les sols hydromorphes sont au niveau des zones basses, ils couvrent 11,5% de l'aire de la commune.

La baisse de la pluviométrie a fortement participé à l'évolution des terres. Car des sols ferrallitiques faiblement désaturés soumis à une longue période sèche se transforment en sols ferrugineux tropicaux. Comme le souligne B Dabin et R Maignien (1979), si le climat devient plus sec, la dissociation des assemblages micronodulaires au niveau des sols ferrallitiques est brutale. Il se produit parallèlement une action physico-chimique de déferrification ; une partie des oxydes s'incruste dans les fissures du quartz, et l'autre fraction se trouve évacuée à la base ou hors des profils. On aboutit à un profil à horizons fortement différenciés ou sols beiges (sols ferrugineux tropicaux).

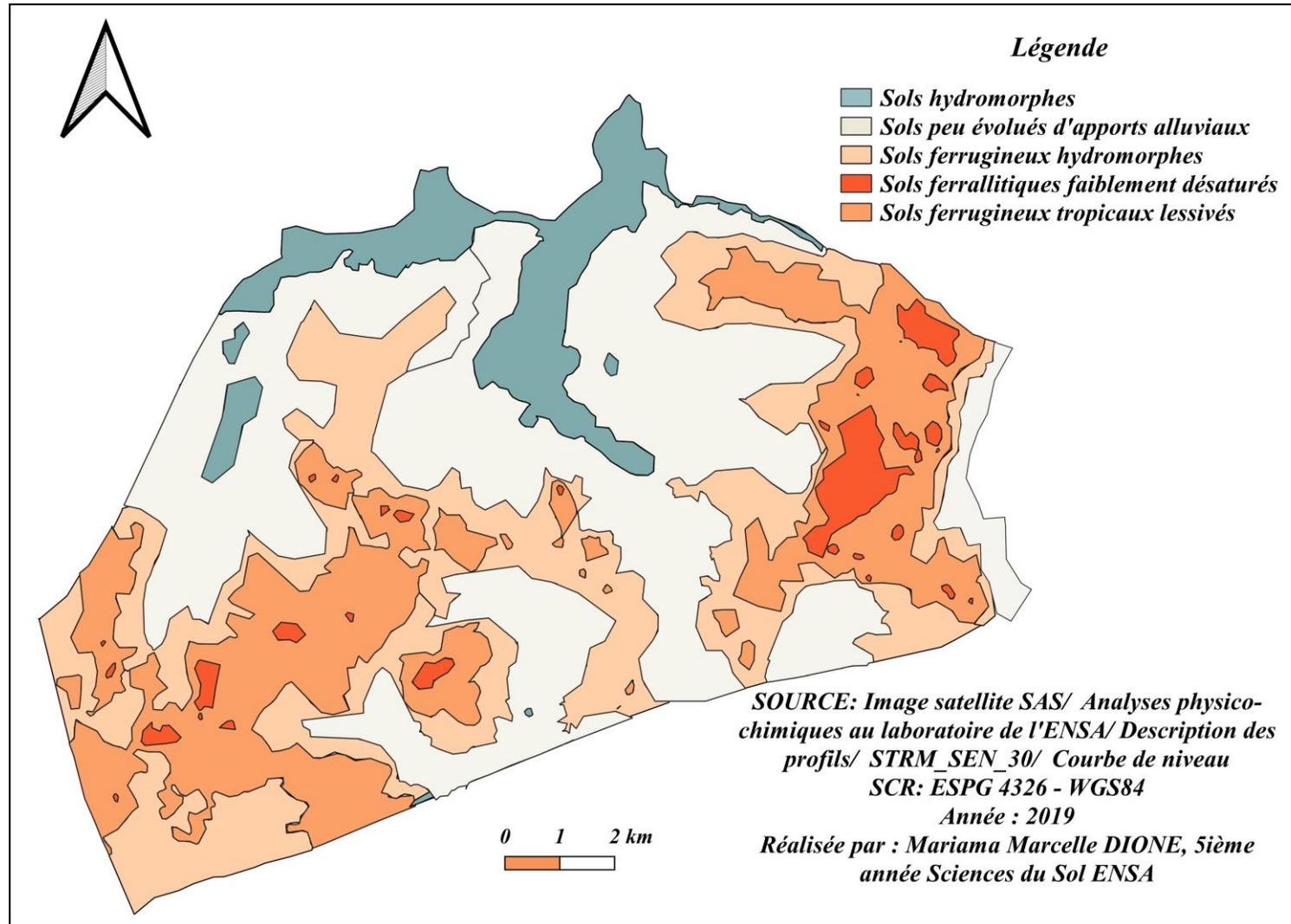


Figure 16 : Carte pédologique de la Commune de Diégoune

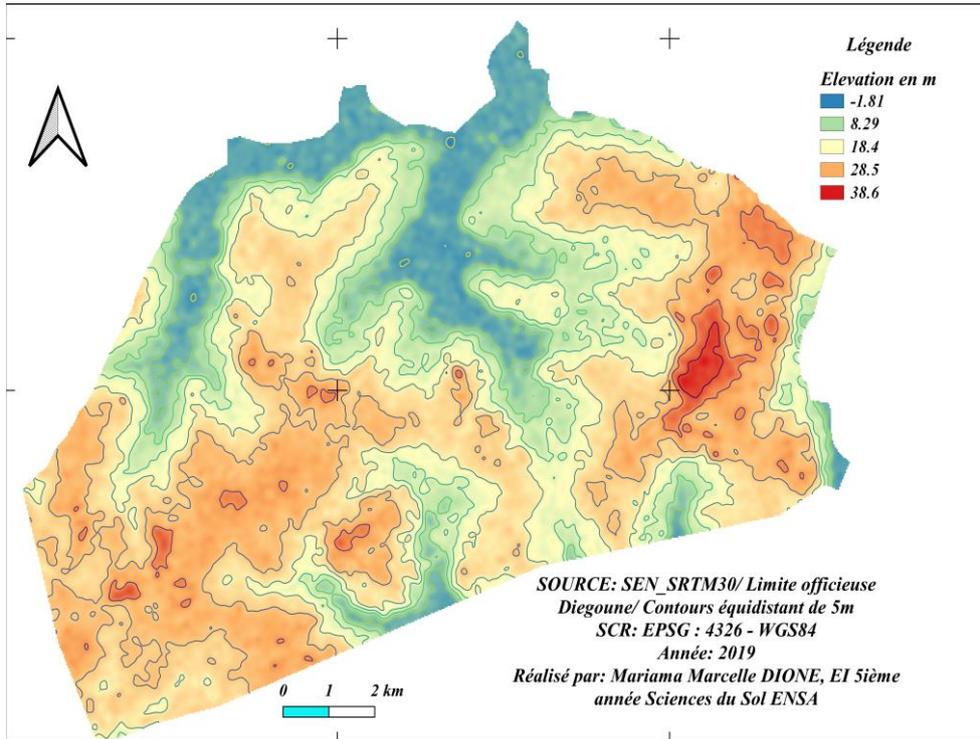


Figure 17 : Carte du modelé de terrain de la Commune de Diégoune

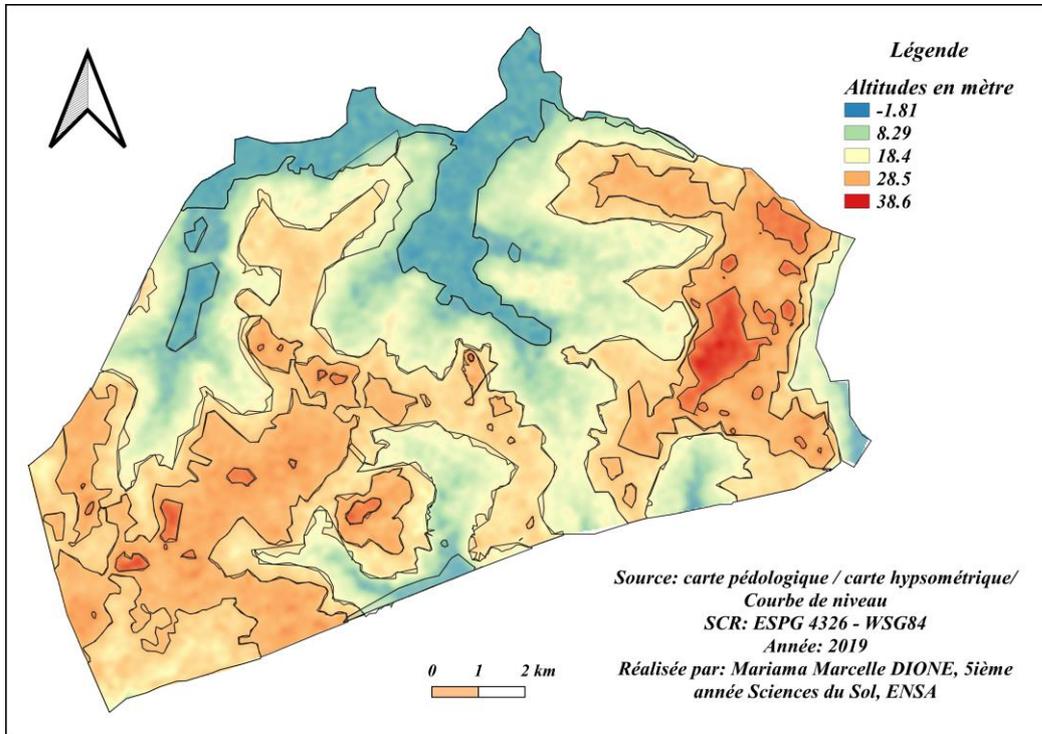


Figure 18 : Répartition des sols cartographiés sur le modelé

4.3 DIAGNOSTICS DE LA SALINITE DES TERRES :

La carte de salinité de la zone a été faite par numérisation. Les unités morpho-pédologiques sont affectées des résultats de CE obtenu au laboratoire et au terrain. Notre échelle de travail se trouve entre un intervalle de 1/900 et 1/20000. Alors que la carte du réseau hydrographique découle d'une modélisation hydrologique. Pour les profils, seul les CE de l'horizon de surface sont pris en compte :

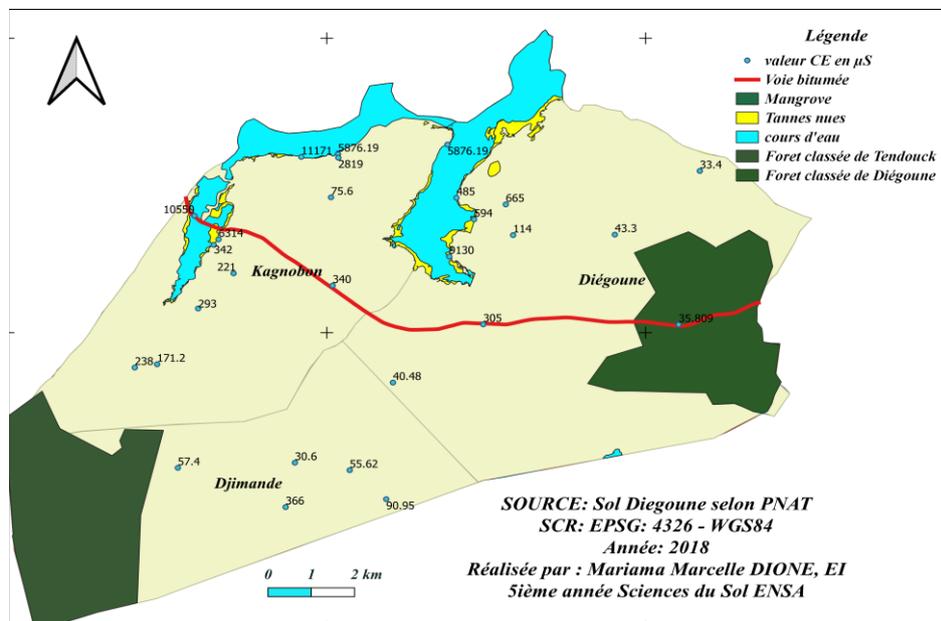


Figure 19 : Répartition des valeurs des CE des points d'échantillonnage en fonction des types de sols

En nous référant à l'échelle de Durand J H de 1983 (Annexes 25), nous remarquons que les sols de la commune se rapportent uniquement à deux classes (I et V). Les zones d'altitude nulle ont des CE très élevées appartenant ainsi à la classe V (14%), à part ces zones bien particulières, les autres appartiennent à la classe I, que nous avons subdivisé en trois sous classes :

Tableau 2 : Classification des CE

Rang	Intervalle de CE en $\mu S/cm$ à 25°
Classe I/1	0 – 100
Classe I/2	100 – 200
Classe I/3	300 – 500
Classe V	≥ 4000

Le réseau hydrographique de la commune est sous l'influence du marigot de Baila au nord et moindrement du marigot de Bignona au sud (Pepam, 2010).

Sur la carte, nous remarquons que les classes s'emboîtent, les parties les plus salées sont au niveau des zones étant directement sous l'influence du marigot de Baila (ses affluents), entourées des zones appartenant à la classe I/3, puis de ceux appartenant à la classe I/2. Ce phénomène est expliqué par J C Olivry (1987) : « l'évaporation régulière du marigot appelle de l'aval des volumes chargés en NaCl toujours plus importants par rapport au volume du bief concerné. Ceci explique la progression de la sursalure qui augmente en remontant vers l'amont. Ce qui lui amène à comparer ce marigot à un marais salant. »

La superficie des terres appartenant à la classe I/3 est de 842 ha soit 5,37% de la surface de la commune, elles correspondent aux terres étant en contact avec les ramifications primaires des réseaux principaux du réseau hydrographique.

Pour ce qui est des terres appartenant à la classe I/2, elles ont une superficie de 12 87 ha soit 8,2% de la commune. Ces terres sont celles qui sont en contact avec les ramifications secondaires du réseau hydrographique.

Pour les parties situées au sud de la commune appartenant aux classes V, I/2 et I/3, elles sont sous l'influence du marigot de Bignona, qui aussi est atteint par ce phénomène d'hypersalinisation induite par la baisse de la pluviométrie (J C Olivry, 1987). Ce marigot présente en son amont (Affiniam) un barrage anti-sel, qui a modifié l'allure de la propagation des eaux (Pepam, 2010).

Nous pouvons en conclure que la salinisation est de type primaire, car elle provient des marigots de Baila et de Bignona. Elle se diffuse dans la commune à travers le réseau hydrographique, qui y fonctionne comme de vastes estuaires remontés par les eaux marines jusqu'à environ 200 km de leur embouchure (ARDZ, 2014).

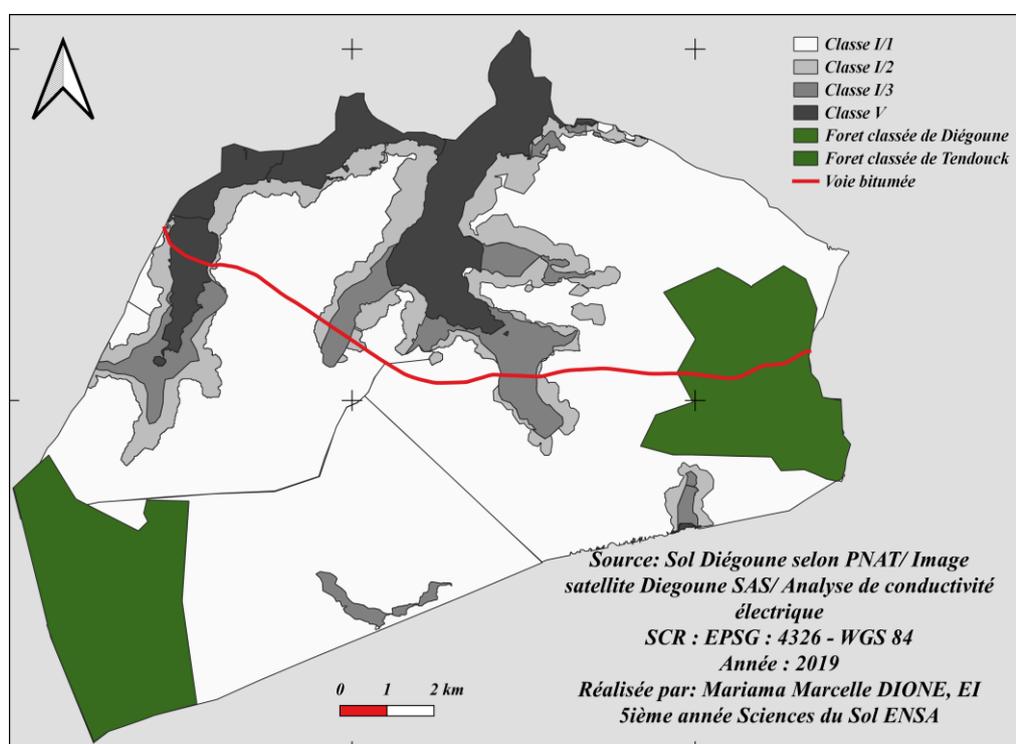


Figure 20 : Carte de la salinité de la Commune de Diégoune, 2019

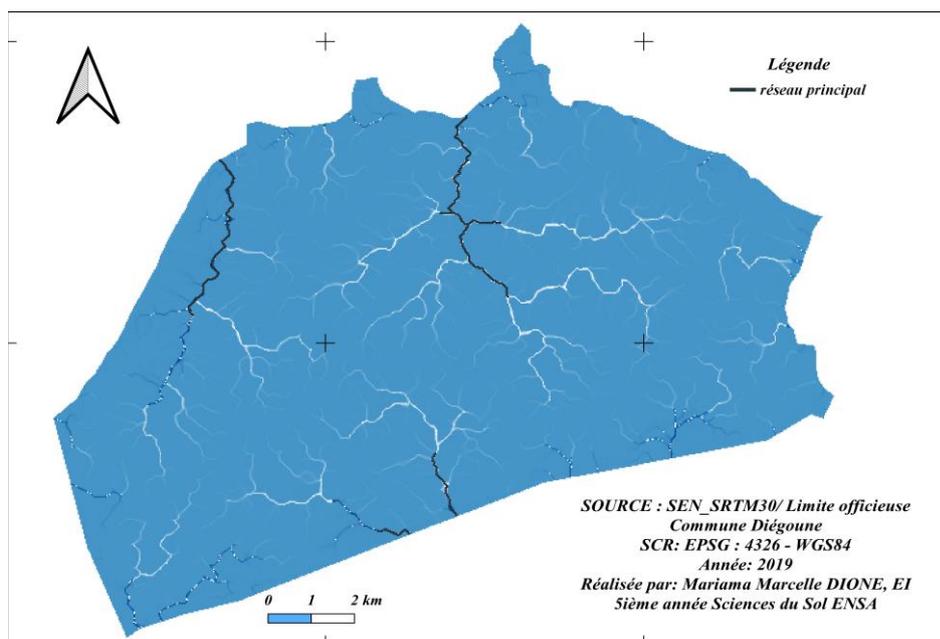


Figure 21 : Carte du réseau hydrographique de la Commune de Diégoune

4.4 DIAGNOSTIC DE L'ACIDITE DES TERRES :

4.4.1 EVALUATION DE L'ACIDITE DE LA COMMUNE :

Le pH reflète le niveau de fertilité chimique d'un sol. C'est aussi une donnée importante, car la plupart des spéculations sont incapables de croître convenablement dans des conditions trop acides ou alcalines. Trois (3) niveaux de pH ont donc été retenus, ainsi le tableau ci-dessous donne le détail de la classification adoptée. Hormis la modélisation, les mêmes étapes de traitements de données pour l'établissement de la carte de salinité ont été suivies.

Tableau 3: Classification des pH

Rang	Description	Intervalle de pH
1	Très acide	0-4,9
2	Plus ou moins acide	5-6,9
3	Neutre	7-7,9

La répartition de l'ensemble de ces échantillons au niveau de la commune donne la carte suivante :

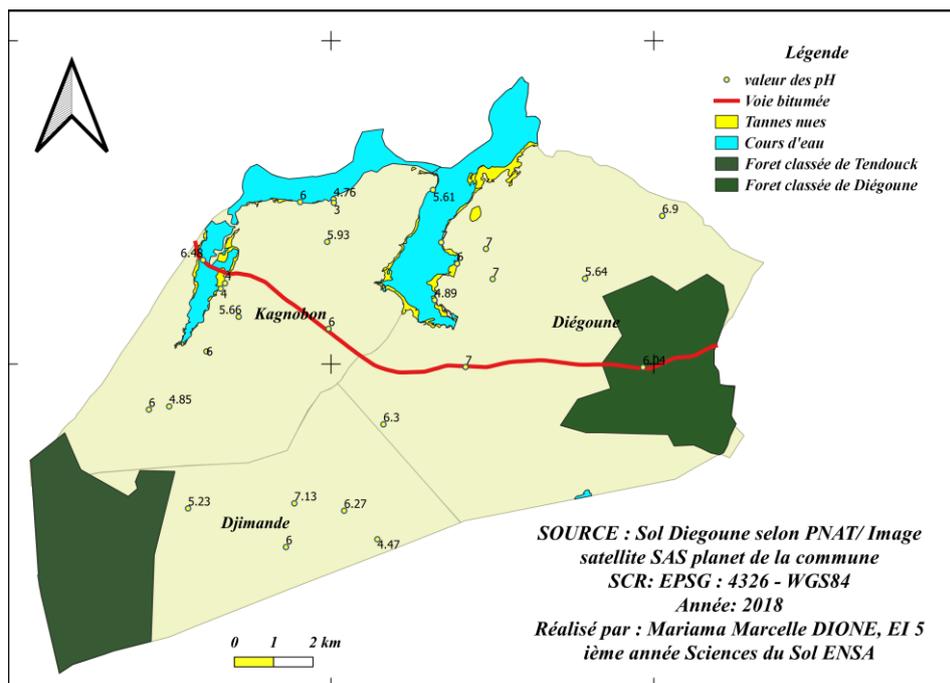


Figure 22 : Répartition des valeurs des pH des points d'échantillonnage en fonction des types de sols

Après interpolation basée sur les unités morpho-pédologique, la superficie des terres appartenant à la classe 1 s'élève à 2200 ha soit 14 % de la surface de la commune. Cette partie soumise à une forte acidité se situe au nord de la commune, c'est-à-dire les parties étant sous l'influence des eaux du marigot de Baila, et une toute petite partie au Sud vers la limite entre le village de Djimande et le village de Balingore.

Alors que les terres relativement acides couvrent presque toute la commune (85%).

La partie appartenant à la classe neutre reste infime par rapport au deux (2) premières. Elle se trouve éparpillée dans la commune, et se présente en anneaux contenues dans les parties couvrant la classe 2.

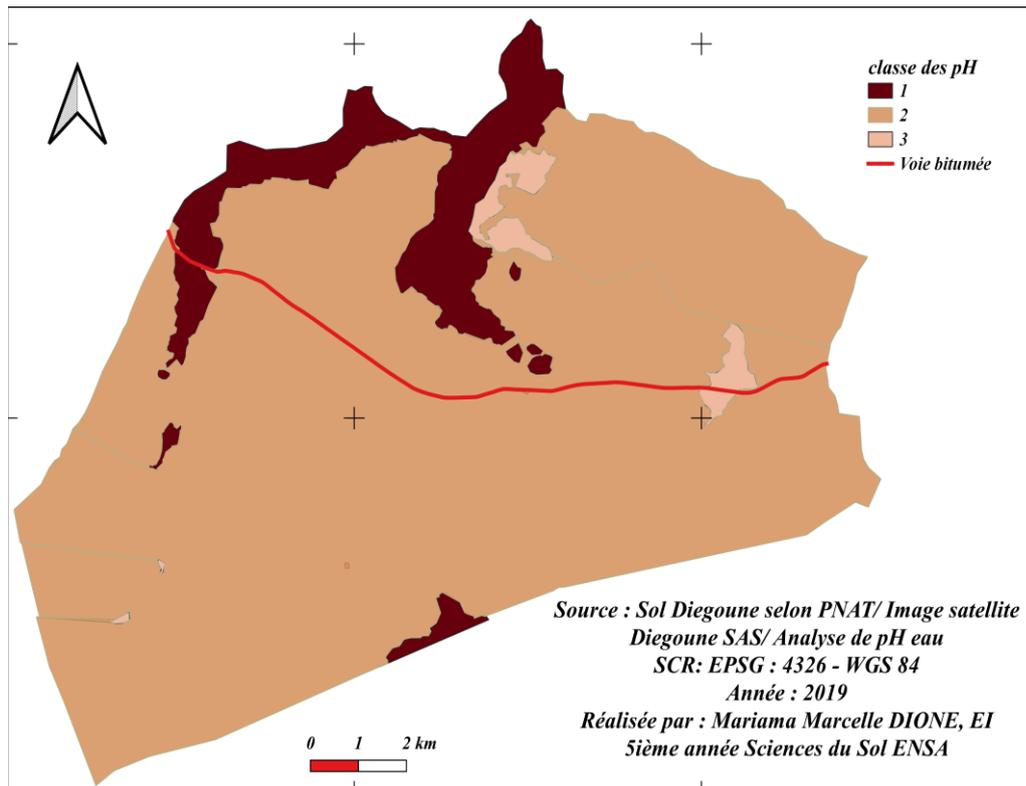


Figure 23 : Carte de l'acidité des sols de la Commune de Diégoune, 2019

4.4.2 EVALUATION DES PROFILS DE pH :

Profil du pHeau/ pHKCl/ Acidité de réserve

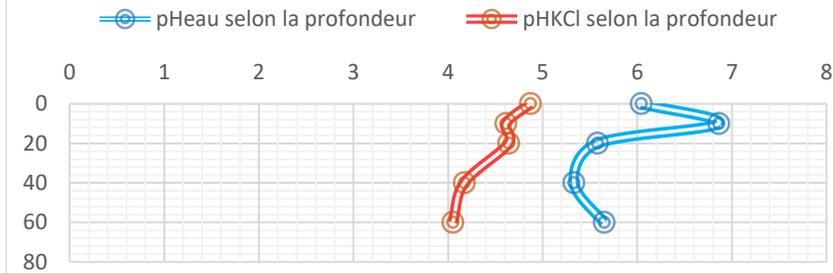


Figure 27: Profil des pH du profil 1

Profil pHeau/ pHKCl/ Acidité de réserve

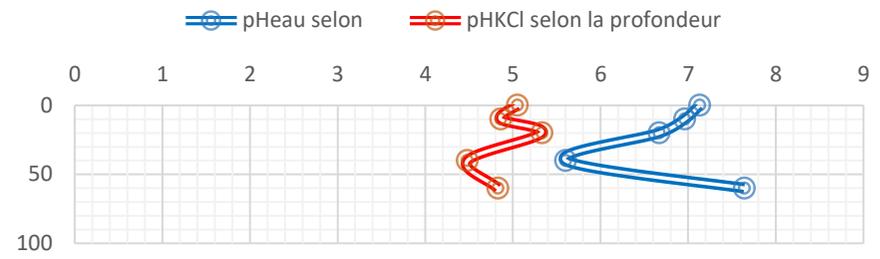


Figure 24: Profil des pH du profil 2

Profil du pHeau/ pHKCl/ Acidité de réserve

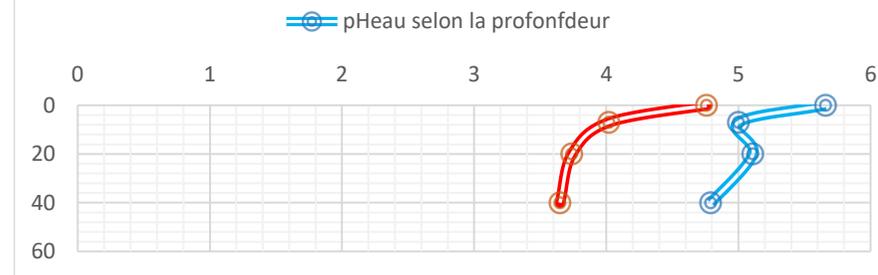


Figure 25: Profil des pH du profil 3

Profil pHeau/ pHKCl/ Acidité de réserve

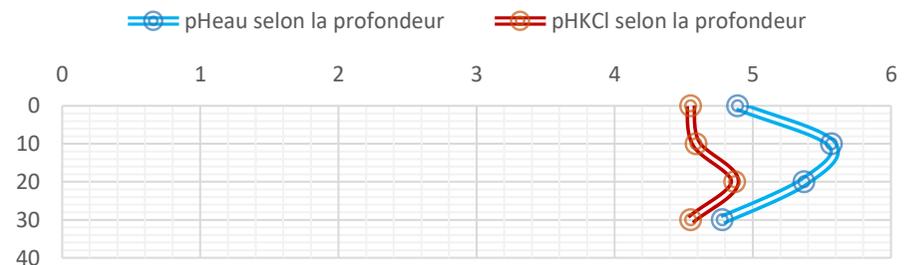


Figure 26: Profil des pH du mini-profil 1

Profil pHeau/ pHKCl/ Acidité de réserve

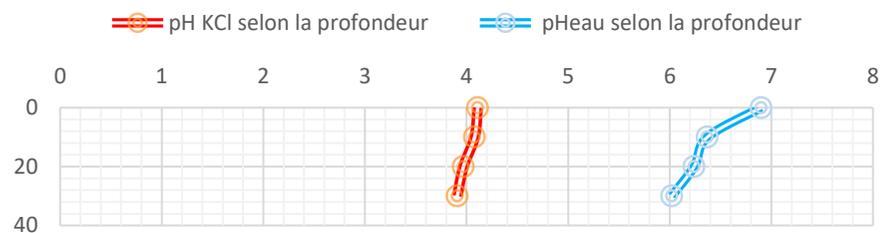


Figure 28: Profil des pH du mini-profil 2

Profil pHeau/ pHKCl/ Acidité de réserve

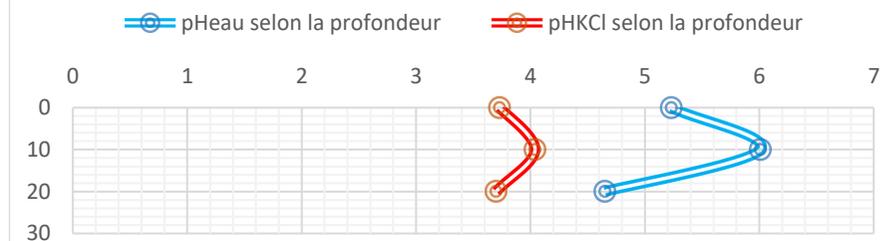


Figure 30: Profil des pH du mini-profil 3

Profil pHeau/ pHKCl/ Acidité de réserve

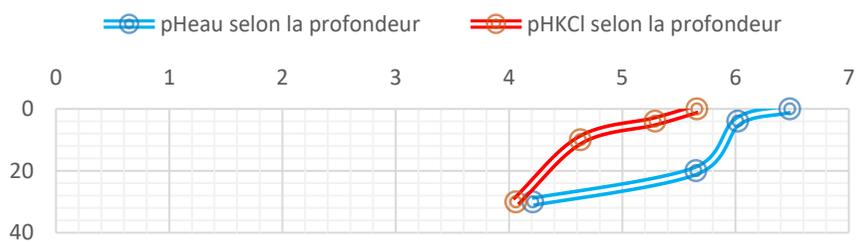


Figure 31: profil des pH du mini-profil 4

Profil pHeau/ pHKCl/ Acidité de réserve

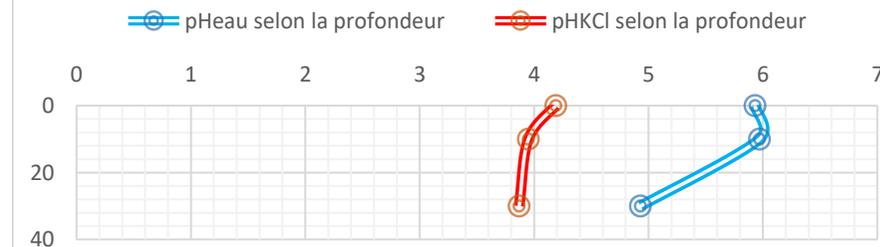
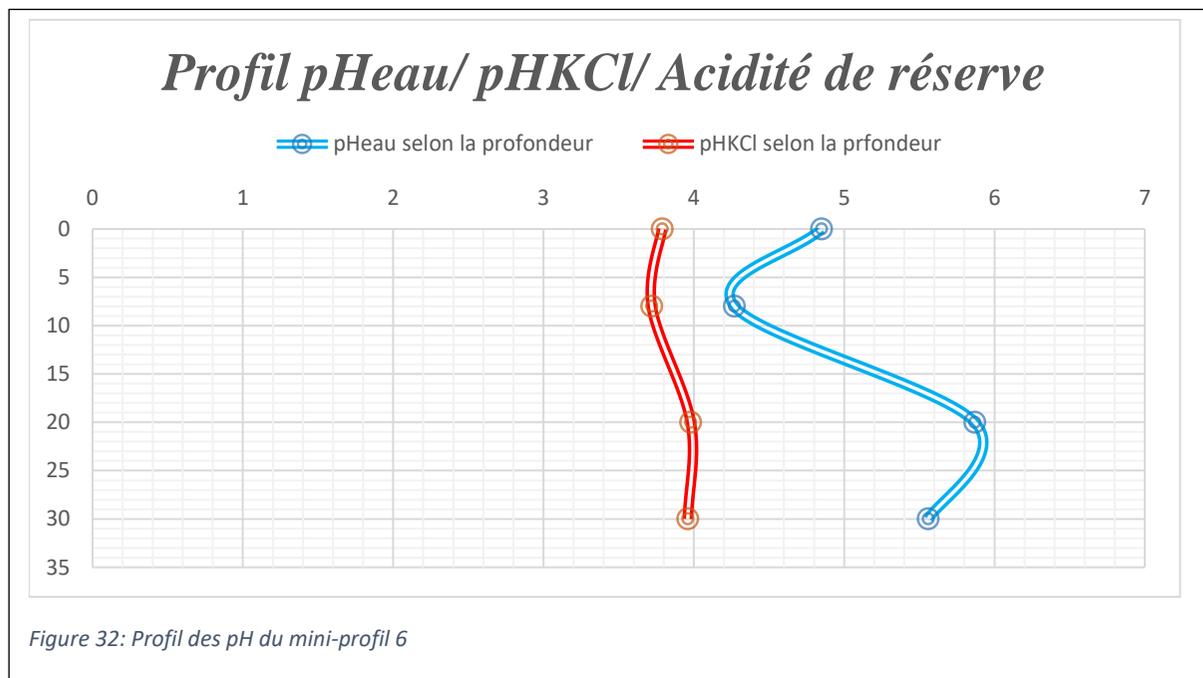


Figure 29: Profil des pH du mini-profil 5



Pour les **sols ferrallitiques faiblement désaturés** (profil 1 et 3), le pHeau fluctue entre les caractères neutres et moyennement acide. Le pH diminue avec la profondeur.

Pour les **sols ferrugineux hydromorphes**, (profil 3 et mini-profil 5), le pHeau varie entre les caractères acide et très acide. Avec un pH qui diminue toujours avec la profondeur.

Pour les **sols ferrugineux tropicaux lessivés** (mini-profil 2 et 3), le pHeau est très proche de la neutralité pour le mini-profil 2, alors que pour le mini-profil 3, il fluctue entre les caractères très acide à moyennement acide (6,01-4,65). Le pH a un gradient positif, diminuant ainsi avec la profondeur.

Pour les **sols hydromorphes** (mini-profil 1 et 4), le pHeau passe du caractère moyennement acide à très acide. Cette acidité a donc un gradient vertical positif, augmentant avec la profondeur.

Pour les **sols peu évolués d'apports alluviaux** (mini-profil 6), le pH de ce mini profil est acide à très acide, avec des valeurs situées entre 5,87 et 4,27. Le pH atteint son pic au niveau de l'horizon 20-50 cm. L'évolution des pH de ce profil est particulière, car l'acidité diminue avec la profondeur.

Au niveau de ces sols, à l'exception des sols peu évolués, nous remarquons le même comportement du pH : elle diminue avec la profondeur, car l'acidité est héritée de la roche de nature Grès argileux (A Seck, 1955), amplifiée par l'oxydation des matériaux pyriteux entraînant aussi une acidité de réserve élevée (M T Diagne, 1994).

Les fluctuations, rencontrées dans certains profils faisant que le pH augmente par rapport à l'horizon précédent, sont liées à la forme de matière organique présente qui régularise le pH. Ce constat peut être justifié par l'affirmation selon laquelle le pH tend à diminuer à chaque fois qu'on augmente la dose d'apport de la matière organique (N. Koull, 2007)

Au niveau du profil 1, des mini-profil 1 et 3, l'horizon de surface est plus acide que certains horizons de profondeur. Ce comportement pourrait s'expliquer par :

- La nature de la matière organique de l'horizon de surface devant subir une transformation. Cette dernière ou humification augmente l'acidification (Marius, 1985 in M. T. Diagne, 1994). Ainsi, au niveau du profil 1, la matière organique est sous une forme peu dégradée : litière.
- L'utilisation des sols (mini-profil 3, mini-profil 5) pour les cultures. M. Vale (2017) stipule que le pH du sol est la résultante d'un flux générant de l'acidité provenant de la minéralisation de l'azote et du soufre organiques, de la nutrition des végétaux, des apports de certains engrais azotés.

Nous rencontrons une situation particulière pour le mini-profil 6. Son pH diminue avec la profondeur, car il se trouve être une zone d'apport.

Le pouvoir tampon de ces sols est lié au fer amorphe mal cristallisé. Les formes d'aluminium influencent peu ce pouvoir tampon (M. T. Diagne, 1994).

4.5 CLASSIFICATION DES POSSIBILITES D'UTILISATION AGRICOLE DES SOLS DE DIEGOUNE :

Dans cette partie relative à la classification de l'aptitude des terres, une approche qualitative, inspirée de la méthode de la FAO, a été adoptée.

4.5.1 contexte-type d'utilisation des terres :

4.5.1.1 Contexte :

La pluviométrie de cette zone varie entre 1000-1500 mm. Le relief est relativement plat dans l'ensemble (ne dépassant pas 40 m), avec la présence de trois (3) zones basses (où la riziculture est pratiquée). La densité de la population est de 62hbs/Km², on remarque que la population est concentrée autour des points d'eau et des rizières. La culture est de type extensif et se trouve principalement être une riziculture de bas-fond, avec des problèmes de salinisation des terres induit par la baisse de la pluviométrie. La riziculture est plus qu'une simple culture chez les Diolas, elle est une partie intégrante des traditions. Pour montrer l'importance du riz, L Diedhiou (2004), nous parle du riz comme la base et le symbole de la « civilisation DIOLAS ». Bien que la riziculture soit largement dominante, les populations s'adonnent aussi à des activités telles que l'élevage, l'arboriculture et la pratique des grandes cultures (mil, maïs, niébé) au niveau des plateaux, et moindrement au maraichage dans des jardins de cases avec comme spéculations l'oseille, l'aubergine. L'exploitation des produits forestiers dure sept (7) mois (enquêtes OCB).

4.5.1.2 Type d'utilisation des terres :

En ce qui concerne la riziculture, nous avons toutes les caractéristiques d'une agriculture de subsistances, avec :

- Un nombre d'heure de travail très élevé : 121 heures /hommes / faros. Et sachant qu'un faro (parcelle rizicole) a comme superficie 0,22 ha en moyenne ;
- De très faible rendements : 1,34 sacs/faros. Les meilleurs rendements rencontrés sont de 30 sacs de riz supposés être de 50kg sur 8 faros. Ces rendements ont été obtenus dans une famille de 39 personnes, alors que la consommation en riz d'un Sénégalais est estimée à 90kg/an d'après la FAO ;
- Une utilisation d'outils rudimentaires avec comme seule énergie utilisée, l'énergie humaine à travers l'utilisation du Kajando, outil typiquement Diola. Les ânes ou encore les bœufs sont utilisés pour le transport de la récolte dans certains cas ;
- Une autoconsommation de la production, l'alimentation est principalement basée sur le riz.

La jachère n'est faite que si les facteurs de production (mains d'œuvre, capital, problèmes de fertilité du sol, ...) sont insuffisants pour la culture de l'ensemble des faros. La baisse de la pluviométrie a eu des répercussions drastiques sur les rendements (ex : 5 sacs de riz sur un ensemble de 16 casiers rizicoles, avec au total 48 hommes ayant travaillé sur ces terres). Les conséquences de la baisse des pluies ne se limitent pas juste à cela, on remarque aussi une réduction des surfaces rizicoles par la salinisation des terres. Ainsi comme le souligne J C Olivry (1987), dans ces milieux la salinisation en période sèche est un fait normal, étant soumis aux marais salants, mais avec une bonne pluviométrie, on assistera à un rinçage de cet excédent de sels.

Le temps accordé aux travaux champêtres est énorme. Les activités se déroulent du début de la saison des pluies jusqu'en janvier, durant ainsi cinq (5) à six (6) mois, avec l'achèvement d'un seul cycle de culture. Cela est la conséquence de l'utilisation de variétés tardives de riz résistantes à la salinité avec un cycle de 140 jours après semis.

Pour ce qui de la maîtrise de l'eau plusieurs ouvrages hydro-agricoles ont été aménagés. Avec le PPDC, deux (2) ouvrages ont été aménagés, l'un dans le village de Diégoune, cette digue a comme rôle, hormis la rétention d'eau, la récupération des terres salées. Alors qu'au niveau de Djimande la digue permet une répartition équitable de l'eau sur l'ensemble des

parcelles au niveau de la vallée. La digue retrouvée au niveau du village de Kagnobon est dans un état de détérioration avancée.

Tableau 4: Type d'utilisation des terres par la riziculture

Système agronomique	Type d'utilisation simple, Riz de bas-fond,
Marchés	Autoconsommation
Approvisionnement en eau	Saisonnier, quantité insuffisante.
Coefficient de main d'œuvre	121,52heures/hommes/faros
Coefficient de capital	3587,1 dépenses (FCFA)/faros
Source d'énergie	Energie humaine
Mécanisation des opérations agricoles	Pas de mécanisation : Kajando, coupe-coupe, hache, pioche
Tailles et formes des exploitations	Petites exploitations morcelées en casiers accolées
Régime foncier	Exploitation familiale
Droit d'eau	Public
Intrants et matériels	Quantités insuffisantes, semences de faible qualité, matériels rudimentaires
Façons culturales	Défrichage/préparation du sol/semis sarclage/récolte
Rendement et production	1,34 sacs de riz blanc/faros
Impacts sur l'environnement	Appauvrissement des terres, salinisation

Les autres cultures, ont un faible impact car n'étant pratiquée que par une faible portion de la population. Cette agriculture est une association entre la sylviculture et la culture proprement dite. Souvent elle est considérée comme une agriculture de rente, avec de faibles rendements à cause de la baisse de la pluviométrie, de la pauvreté des terres et des faibles apports d'engrais sous forme de fumier par très peu d'exploitants. La jachère est effectuée à cause des larges superficies à exploiter et du manque de main d'œuvre.

L'élevage est un autre système d'utilisation des terres, qui se subdivise en élevage semi-extensif en saison des pluies, et extensif en saison sèche. L'élevage n'est pas une activité à but lucratif, mais est plutôt perçu tel qu'une activité de luxe. Comme source d'aliment, les animaux ont à leur disposition le tapis herbacé principalement constitué de graminées en saison des pluies, et les résidus de cultures en début de saison sèche. Le reste de la saison sèche, les animaux sont souvent confrontés à des problèmes d'accès aux fourrages et d'accès à des points d'eau, mais aussi à une faible couverture sanitaire. Les bornes fontaines pour les animaux sont vétustes et la plupart ne fonctionnent pas.

Le dernier type d'utilisation des terres est le domaine des forêts. Les différents types de forêts couvrent presque toute la superficie de la commune. Les produits forestiers non ligneux sont une véritable source d'économie. La coupe du bois aussi est très importante, car dans tous les ménages sans exception, le mode de cuisson des repas se fait à partir de bois de chauffe, avec une moyenne d'utilisation de 9 fagots par jour.

4.5.2 Evaluation des terres :

4.5.2.1 Données de diagnostics pour l'évaluation des aptitudes des terres : (Annexes 13)

La classification adoptée se base sur des caractères physico-chimiques à savoir :

- La texture, l'indice de battance afin de juger de l'aération, et de la présence d'oxygène dans la zone racinaire ;
- Le pourcentage total d'azote, le taux de phosphore assimilable, combinés au pH eau, afin de juger de la disponibilité des éléments majeurs ; les intervalles des valeurs ont été calculés à partir de la plus grande valeur divisée par 10 ;
- La capacité d'échange cationique pour connaître l'état de la réserve en éléments nutritifs du sol ;
- La conductivité électrique afin de connaître les éléments entravant le bon développement des plantes à travers la réduction de la disponibilité des éléments nutritifs ;

4.5.2.2 Diagnostic et évaluation des profils :

- Sols ferrallitiques faiblement désaturés

Rappelons que le profil 1 (*Annexes 14*) est sous une forêt arbustive, ce sol ne présente pas de limite pour les cultures exondées. Toutefois ces bonnes qualités ne s'expriment que sous une forêt, cet équilibre sera rompu dès qu'il y aura déforestation, dans ce cas on assistera à une dégradation progressive. Comme le souligne certains auteurs : « Lorsque le couvert végétal n'est pas dégradé, les sols ferrallitiques ont des caractéristiques agronomiques assez bonnes, grâce à leur profondeur, au bon régime hydrique, aux réserves liées à la matière organique » (B Dabin et R Maignien, 1979). Donc cette unité n'est apte que pour la sylviculture.

L'unité de sol relative au profil 2 (*ANNEXES 15*) présente de bonnes caractéristiques, notamment avec une réserve d'éléments nutritifs considérable, une bonne disponibilité des éléments. La sylviculture y sera entravée par une croûte de battance au niveau de l'horizon 40-60 cm, on peut préconiser sur cette unité la culture pluviale avec un apport d'engrais et des jachères. Il sera essentiel de prévoir des risques d'érosion hydrique à cause de l'indice de battance élevé (3,5) au niveau de l'horizon 40-60 cm. Pour éviter la perte de terre, il faudra maintenir ces quelques espèces ligneuses, et aussi assurer la couverture du sol le plus longtemps possible : paillage en fin de saison sèche. Ce qui permettra de diminuer l'intensité des premières pluies sur le sol.

- Sols ferrugineux hydromorphes :

Le seul problème qui se pose au niveau du profil 3 (*Annexes 16*), est la disponibilité des éléments minéraux, qui est limitée. Ces éléments minéraux deviennent faibles, dès que l'on dépasse l'horizon 0-7cm. Donc sur cette unité, il serait bien de maintenir la forêt claire qui la couvre et d'y parquer les animaux. Vu que ces lieux sont bien très prisés par les animaux, à cause du microclimat qui y règne.

Pour le mini-profil 5 (*Annexes 21*), la réserve d'éléments nutritifs est appréciable, toutefois associée à un problème de disponibilité. L'indice de battance est élevé (11,7) au niveau de l'horizon 10-30 cm. Donc cette unité peut poser des problèmes aux développements des cultures ayant un système racinaire dépassant 10 cm. On peut réserver cette unité pour les cultures pluviales à système racinaire peu profond, ou encore à l'élevage. Mais des mesures de protection contre l'érosion hydrique devront être prises pour éviter le décapage de ces 7 cm de sol. Ces mesures peuvent être l'apport de matière organique, le paillage, la diminution du travail du sol.

- Sols hydromorphes

Le mini-profil 1 (*Annexes 17*) a une bonne réserve en éléments minéraux, mais est confronté à une très forte salinité, limitant toute utilisation par la riziculture. Toutefois avec des aménagements hydro-agricoles tels qu'une digue anti-sel, on pourrait envisager la réhabilitation

de cette unité. Un autre type de mise en valeur peut être envisagé avec l'implantation d'une mangrove.

Le mini-profil 4 (*Annexes 21*), est sous une plantation de palétuviers de type *Rhizophora racemosa*. La disponibilité des éléments nutritifs y est assez limitée. Cette zone est une des plus salées de la commune car les eaux y sont au ralenti. Ce phénomène est expliqué par A Aubrun et C Marius (1986) : le gradient de salinité n'est pas régulier le long d'un cours d'eau, il présente des valeurs très élevées dans les zones de grands méandres, où les eaux sont ralenties. Avec cette salinité nous pouvons craindre que ces plants de palétuviers restent des nains comme le confirme P Balde (2010), stipulant que lorsque la salinité devient trop importante (>50g/l), les plantes du genre *R. racemosa* restent naines et finissent par périr ou végéter pendant de longues périodes. Comme solution, nous proposons un renouvellement du peuplement par les palétuviers du genre *R. mangle*, qui peuvent très bien se développer dans les conditions édapho-climatiques de cette zone.

Au niveau du point situé à la limite du village de Djimande (16°22'34.27W, 12°46'57.83''N ; *Annexes 23*), ce sol a une bonne fertilité à travers sa texture, sa réserve et sa disponibilité en éléments minéraux. Cette unité peut être utilisée pour la riziculture avec l'utilisation de semences de variétés à cycle court comme le Sahel 222 ou encore le Tox 728-1. Les populations pourraient ainsi avoir deux cycles de culture. Le maraichage en début de saison sèche peut aussi être envisagé, car ces sols ne sont pas salés.

L'unité située à Kadjiguène (16°24'02.70''W, 12°51'37.10''N ; *Annexes 23*) a une fertilité limitée par une forte salinité, la capacité de ce sol à retenir l'eau en sa surface laisse à désirer puisqu'il a un faible indice de battance et présente une texture équilibrée. La réfection de la digue traditionnelle pourra permettre la récupération de ces terres afin d'y effectuer la riziculture.

L'unité située à Bougeureuk (16°22'40.21''W, 12°51'44.86''N ; *Annexes 23*), qui est un sol hydromorphe, a une fertilité limitée par une forte salinité, le sol présente un indice de battance élevé. La riziculture peut être une bonne alternative avec l'utilisation d'une variété de semence résistante, qui pourra donner un bon rendement même avec une faible pluviométrie, car ce sol a la capacité de retenir l'eau en sa surface.

○ Sols ferrugineux tropicaux lessivés :

Le mini-profil 2 (*Annexes 18*), nous présente une bonne fertilité à savoir : une capacité de rétention modérée, une bonne disponibilité des éléments minéraux. Mais, on remarque que sa couche superficielle a un indice de battance élevé (1,6), l'utilisation d'engins lourds peut détruire la structure du sol, et il y a aussi des risques d'érosion. Donc cette unité peut être utilisée aussi bien pour la sylviculture, que pour les cultures pluviales, ou encore leur association qui est la meilleure option à envisager, pour éviter les problèmes de risques d'érosion hydrique, à travers la réduction de la vitesse et de l'intensité des pluies.

Le mini-profil 3 (*Annexes 19*) présente une texture non équilibrée dominée par les sables, donc ne favorisant pas la rétention d'eau au niveau de l'horizon 10-20 cm. La disponibilité des éléments minéraux est assez bonne pour les deux (2) premiers horizons, mais devient très limité pour le dernier. Pour ce qui de la réserve d'éléments minéraux, elle est bonne tout au long du profil, sauf pour l'horizon 10-20 cm, où elle s'amoindrit. Cette unité peut être utilisée pour les cultures pluviales, mais après une jachère pouvant être sous forme améliorée.

Pour l'unité de sol située à Bouniaye Eramba (16°20'18.40''W, 12°50'31.98''N ; *Annexes 23*), la fertilité est limitée par une faible disponibilité des éléments minéraux, une

réserve d'éléments nutritifs relativement faible. Cette unité peut ainsi être utilisée pour des cultures pluviales, en association avec une jachère améliorée.

En ce qui concerne le point situé à Batendé ($16^{\circ}23'06.60''W$, $12^{\circ}47'21.29''N$; Annexes 23), ce sol présente une bonne fertilité. Donc cette unité peut être utilisée aussi bien pour les cultures pluviales que pour la sylviculture, ou mieux encore par l'association des deux.

L'unité de sol, correspondant au point situé sur la route en allant vers Diégoune ($16^{\circ}22'46.48''W$, $12^{\circ}48'32.22''N$; Annexes 23), a une fertilité assez bonne sur l'ensemble sauf en ce qui concerne la texture qui va entraîner une faible capacité de rétention en eau du sol. Sur cette unité nous préconisons une utilisation par la sylviculture.

- Sols peu évolués d'apports alluviaux : Mini-profil 6 : (Annexes 22)

Au niveau du mini-profil 6 (Annexes 22), la disponibilité des éléments minéraux est limitée, à cause du pH beaucoup trop bas et de la présence d'alumine libre. Cette unité peut ne pas être adéquate pour les essences sensibles à la salinité, sachant que la salinité augmente avec la profondeur. Donc nous pouvons préconiser l'utilisation de cette unité par des cultures pluviales avec des besoins en éléments minéraux faibles tels que le mil.

La carte des formes de dégradation du sol, découle d'une numérisation des unités de terrains affectées des résultats d'analyses physico-chimiques et des résultats de diagnostics et d'évaluation des profils.

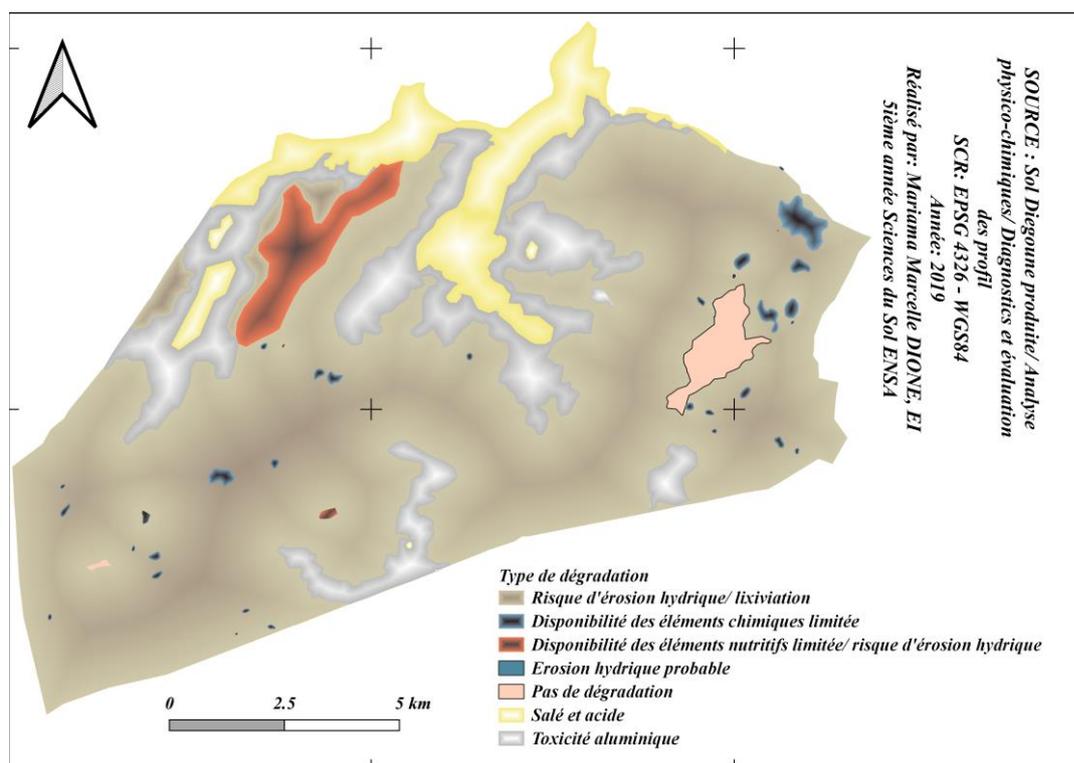


Figure 33 : Carte de la dégradation des sols de la Commune de Diégoune, 2019

La carte des possibilités d'utilisation agricole des sols a été faite à partir de la carte de dégradation des terres par l'analyse du degré de fertilité et des limites des unités cartographiques échantillonnées.

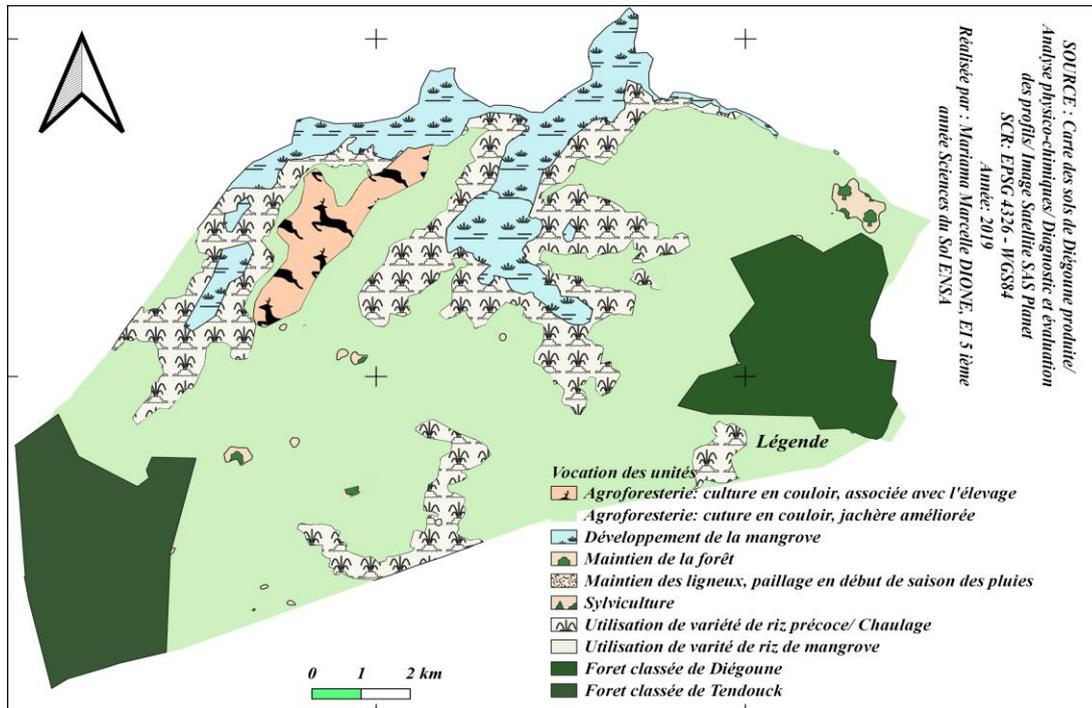


Figure 34 : Carte des possibilités d'utilisation agricoles des sols de la Commune de Diégoune

CONCLUSION :

Cette étude démontre la possibilité de produire des cartes à grandes échelles et à moindre coût. La démarche suit 4 étapes :

- Des enquêtes socio-économiques pour la caractérisation du milieu, physique et social ;
- Des prospections pédologiques basées sur une approche morpho-pédologique ;
- Des analyses de laboratoires, pour déterminer les propriétés physico-chimiques des échantillons prélevés ;
- La confection de cartes à grande échelle et à haut intérêt, à travers l'utilisation d'outils d'analyse de la géomatique : numérisation, fusion de couches d'informations de différents ordres, analyse de forme, modélisation hydrologique.

Une catégorisation des sols de la commune de Diégoune a pu être faite.

La commune de Diégoune présente une occupation des terres à vocation naturelle. Les forêts occupent 83,75% de la surface totale, contre 8,1% de surface rizicole.

L'étude de la salinité conduit au résultat selon lequel, les terres non salées couvrent 86% de la superficie de la commune. Alors que les zones fortement salées (14%), aussi affectées par une acidité extrême, sont sous l'influence des marigots de Baila et de Bignona. L'analyse des profils de pH, nous révèle l'origine de la plupart des unités de sol et du rôle primordial des matériaux pyriteux dans ces sols.

La carte pédologique produite présente les unités de sols suivantes :

- Des sols ferrallitiques faiblement désaturés au niveau des terrasses, couvrant 3,5% de la surface de la commune ;
- Des sols ferrugineux tropicaux lessivés au niveau des versant et représente 65% de la superficie de la commune ;
- Des sols peu évolués d'apports alluviaux au niveau de la partie supérieures des zones basses, où la population pratique la riziculture, qui s'avèrent peu ou pas salés, ils couvrent 20% de la surface de la commune ;
- Des sols hydromorphes qui sont salés et acides (11,5% de la superficie). Correspondant ainsi aux zones basses, qui sont sous l'influence des marigots de Baila et de Bignona.

Dans cette commune, la baisse de la pluviométrie n'a pas eu pour seule conséquence l'augmentation des terres salées ou acides, mais aussi l'évolution des terres.

La riziculture, dans cette zone, connaît de faible rendement. Elle est entravée par une utilisation d'outils rudimentaires, un manque de main d'œuvre, des problèmes de fertilité des terres. Mais, ces problèmes peuvent être atténués avec la simple utilisation de semences adéquates à cycles courts, qui entrainera deux cycles de culture, et deux fois plus de nourriture.

Les différents types de forêt sont un véritable atout pour la commune. Celles-ci ne devront être coupées, détruites sous aucun prétexte, sinon on assistera à la disparition de la couche arable de la plupart de ces unités de sols. Toutefois ces forêts peuvent être aménagées de sorte à y pratiquer l'agriculture. Cet aménagement conduira à une utilisation optimale des fonctionnalités de ces terres : augmentation des surfaces cultivées, augmentation des réserves en éléments minéraux des terres.

Cette étude a été un moyen de montrer l'intérêt capital des sciences du sol, pour l'instauration du développement local et la gestion de l'environnement. Elle soulève les tendances futures des terres, si ces dernières ne sont pas préservées d'une utilisation irrationnelle.

L'une des limites de ce travail est l'étude non exhaustive des formes de dégradation. Ainsi l'étude de l'érosion, qui n'est pas des moindres, n'a pas été abordée. L'étude sera plus complète avec l'analyse de certains éléments chimiques, tels que le fer et le soufre, mais aussi le dosage des bases échangeables. La dernière limite est l'échelle de sortie des cartes, qui est de l'ordre 1/ 100 000, toutefois l'échelle de travail est de l'ordre de 1/25 000.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE :

- Anras, L., Miossec, G., & Le Maître, Y. (2006, April). Les prés-salés du littoral Atlantique- Manche. In Forum des marais atlantiques.
- Aubert, G., & Ségalen, P. (1966). Projet de classification des sols ferrallitiques. Cahiers ORSTOM, série Pédologie, 4(4), 97-112.
- Aubrun, A., & Marius, C. (1986). Etude pédologique sur la vallée de Bignona en Casamance : rapport définitif.
- Badiane, L. (2016). Bignona : La commune de Diégoune renouvelle ses documents de planification. Disponible sur : <https://xibaaru.sn/politique/bignona-la-commune-de-diégoune-renouvelle-ses-documents-de-planification/>
- Baize, D. (2018). Guide des analyses en pédologie : 3e édition revue et augmentée. Editions Quae.
- Baldé, P. (2010). Étude de l'état de référence des plantations de rhizophora du projet pilote Océanium dans le bassin du Saloum. Mémoire de fin d'études. Université de Thiès, Thiès, 29.
- Barbouchi, M., Lhissou, R., Chokmani, K., Abdelfattah, R., El Harti, A., & Ben Aissa, N. (2013). Caractérisation de la salinité des sols à l'aide de l'imagerie radar satellitaire : cas de la Tunisie et du Maroc (No. R1480). INRS, Centre Eau Terre Environnement, 99p.
- Bondue, J. P. (1999). Didier Poidevin : La carte : moyen d'action. Espace Populations Sociétés, 17(3), 501-501.
- Brabant, P. (1989). La cartographie des sols dans les régions tropicales : une procédure à 5 niveaux coordonnés. Science du sol, 27(4), 369-385.
- Charreau, C., & Fauck, R. (1965). Les sols du Sénégal. Adams, Jacques G. ; Brigaud, Félix ; Charreau, Claude ; Fauck, R. : Études sénégalaises, 9, 111-154.
- Chatelin, Y., Boulvert, Y., & Beaudou, A. G. (1972). Typologie sommaire des principaux sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux étudiés en République Centrafricaine. Cahiers ORSTOM. Série Pédologie, 10(1), 59-75.
- Cheverry, C., Curmi, P., Grimaldi, C., & Grimaldi, M. (1995). La pédologie : débat autour de différents regards sur le sol-À propos du livre d'Alain Ruellan et Mireille Dosso. Natures Sciences Sociétés, 3(3), 246-251.

- Colleuille, H., Kaloga, B., Braudeau, E., & Grimaldi, M. (1994). Critères physiques de différenciation des sols ferrallitiques et des sols ferrugineux tropicaux. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris. Série 2 : Mécanique...*, 319, 1375-1382.
- Dabin, B., & Maignien, R. (1979). Les principaux sols d'Afrique de l'Ouest et leurs potentialités agricoles. *Cahiers ORSTOM, série Pédologie*, 4, 235-257.
- Dacosta, H., Kandia, K. Y., & Malou, R. A. Y. M. O. N. D. (2002). La variabilité spatio-temporelle des précipitations au Sénégal depuis un siècle. *IAHS PUBLICATION*, 499-506.
- Delaunois, A. (2006). Guide simplifié pour la description des sols. Disponible sur : http://www.agritarn.com/documents_pdf_docs/Agronomie/guidesol2006.pdf.
- Descroix, L., Niang, A., Panthou, G., Bodian, A., Sané, Y., Dacosta, H., ... & Senghor, S. (2015). ÉVOLUTION RÉCENTE DE LA PLUVIOMÉTRIE EN AFRIQUE DE L'OUEST À TRAVERS DEUX RÉGIONS : LA SÉNÉGAMBIE ET LE BASSIN DU NIGER MOYEN.
- Diagne, A. (2018). Cours de gestion durable des terres, ENSA.
- Diagne, A. (2015). Cours de Pédologie appliquée II. 12p.
- Diagne, M. T. (1995). Pouvoir tampon et chimie du phosphore dans les sols de la Basse Casamance, Sénégal. Prototype de visualisation des caractères de fertilité.
- ENSA., PPDC. (2018). Termes de référence d'études de recherche et d'encadrement de mémoire pour trois (3) élèves ingénieurs finissant de l'ENSA. 6p.
- FAO, C. (2007). Caractérisation des systèmes de production agricole au Sénégal : Document de synthèse, FAO.
- FAO. (1989). Carte mondiale des sols (Vol. 60). Food & Agriculture Org..
- Gavaud, M. (1989). Nature et localisation de la dégradation des sols au Sénégal. *Cah ORSTOM, sér Pédol*, 25(3), 253-262.
- Hadir, S. (2010). Modélisation du ruissellement et de l'érosion par le modèle STREAM dans le bassin versant de l'Oued Saboun, Rif occidental-Maroc.
- Huber, G., & Schaub, C. (2011). La fertilité des sols : L'importance de la matière organique. *Chambre d'agriculture du Bas-Rhin*. 46p.
- IRD. (1986). IRD_SEN_PEDO_1986_100000. 10p.
- INP. (2013). ATELIER DE LANCEMENT DU PARTENARIAT SUR LES SOLS. 15p. Disponible sur

http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/GSP/docs/West_africa_partner/Senegal_Nd_ene.pdf.

- INRA. (2015). Le SOL : une ressource pour vie. 11p. Disponible sur <https://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/274968-10fe9-resource-plaquette-sol-version-sia-2015.html>.
- Khouma, M. (2002). Les grands types de sols du Sénégal. Rapport sur les Ressources en Sols du Monde (FAO).
- Koulibaly, B. (2011). Caractérisation de l'acidification des sols et gestion de la fertilité des agrosystèmes cotonniers au Burkina Faso (Doctoral dissertation, Thèse de doctorat unique, Université de Ouagadougou, UFR/SVT, 155p).
- Maignien, R. (1961). Le passage des sols ferrugineux tropicaux aux sols ferrallitiques dans les régions sud-ouest du Sénégal (République du Sénégal).
- Manzelli, M., Fiorillo, E., Bacci, M., & Tarchiani, V. (2015). La riziculture de bas-fond au sud du Sénégal (Moyenne Casamance): enjeux et perspectives pour la pérennisation des actions de réhabilitation et de mise en valeur. *Cahiers Agricultures*, 24(5), 301-312.
- MBAYE, T. (2018). COURS FONCIERS Sciences des sols de l'ENSA. 34p.
- Ministère de l'agriculture de l'agroalimentaire et de la forêt, République de la France. (2012). Les politiques agricoles à travers le monde, quelques exemples. Disponible sur <https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/1506-ci-resinter-fi-senegal.pdf>.
- Montoroi, J. P. (1992). LES SOLS ET L'AGRICULTURE DANS LE DOMAINE ESTUARIEEN DE BASSE CASAMANCE.
- Niane, A. B. (1984). Etudes cartographiques et agro-pédologiques des sols de plateau de basse Casamance. Mémoire de Stage, ISRA, 104p.
- Naïma, K. O. U. L. L. (2007). Effet de matière organique sur les propriétés physiques et chimiques des sols sableux de la région de Ouargla. in *La Revue des Sciences de Gestion Direction et Gestion*.
- Oldeman, L. R., & Van Engelen, V. W. P. (1993). A world soils and terrain digital database (SOTER)—An improved assessment of land resources. *Geoderma*, 60(1-4), 309-325.
- Olivry, J. C. (1987). Les conséquences durables de la sécheresse actuelle sur l'écoulement du fleuve Sénégal et l'hypersalinisation de la basse Casamance. *The Influence of Climate Change and Climatic Variability on the Hydrologie Regime and Water Resources*, 501-512.

- Pédologique, R. (2008). Association Française pour l'Étude du Sol. Ed Quæ.
- PPDC. (2018). Plan de Développement Communal, Commune de Diégoune. 92p.
- Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire, PEPAM. (2010). Plan local d'hydraulique et d'assainissement -PLHA Communauté rural de Diégoune, 56 p.
- Renson, J.P., Diouf, M. (1983). Fiches techniques culturales des principaux légumes CDH. 21p. Disponible sur http://intranet.isra.sn/aurifere/opac_css/docnum/CH0000113.pdf.
- Roose, E. (1972). Comparaison des causes de l'érosion et des principes de lutte antiérosive en région tropicale humide, tropicale sèche et méditerranéenne. Atti Journées d'Etude du Génie Rural a Florence (Italia), 418-41.
- Seck, A. (1955). La moyenne Casamance. Étude de géographie physique. Revue de géographie alpine, 43(4), 707-755.
- SENAGROSOL-CONSULT. (1999). MONOGRAPHIE DE DIEGOUNE. 6p. Disponible sur http://assoun.fr/0_DOSSIER_SITE/18.presentation.des.villages/SenZiBiTe_Di%C3%A9goune_Comm-Rurale_Presentation_2000_01_01.pdf
- SENAGROSOL-CONSULT. (1994). ETUDE PEDOLOGIQUE DES VALLES DE DJINOUBOUR, SILINKINE ET DJINAKI.
- SOLS, D., & DE LA VEGETATION, E. D. P. (1986). CARTOGRAPHIE ET TELEDETECTION DES RESSOURCES DE LA REPUBLIQUE DU SENEGAL.
- VALE, M. (2017). Activité biologique et gestion organique en sol basique. 35p. Disponible sur <https://www.aurea.eu/wp-content/uploads/2017/11/Activite-biologique-et-gestion-organique-en-sol-basique.pdf>
- Vieillefon, J., & Pataud, M. C. (1975). Carte pédologique de la basse Casamance (domaine fluvio-marin) à 1/100 000.
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Conflit_en_Casamance. Visité le 8/9/2018.
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Agriculture_au_S%C3%A9n%C3%A9gal. Visitée le 13/08/18.
- http://www.ac-sciences-lettres-montpellier.fr/academie_edition/fichiers_conf/LEGROS2009.pdf. Visitée le 16/12/18.
- <https://fertilisation-edu.fr/>. Visité le 05/01/19.
- <https://theses.univ-oran1.dz/document/132016106t.pdf>. Visité le 05/01/19.
- <http://www.capinov.fr/la-granulometrie.php>. Visité le 05/01/19.

- <http://www.mvad-reunion.org/FCKeditorFiles/File/guide/Chap4.pdf>. Visité le 8/01/19.
- <http://www.ecosociosystemes.fr/galerie.html>. Visité le 02/02/19.
- <https://www.institut-numerique.org/432-analyse-et-interpretation-des-resultats-danalyse-des-sols-52eca9e777c31>. Visité le 04/03/18.
- <https://www.capinov.fr/analyse-de-sol-laboratoire-php.php>. Visité le 04/03/19.
- <http://www.fao.org/3/x6083f/x6083f08.htm>. Visité le 21/03/19.
- <http://dspace.univ-djelfa.dz:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/927/Annexe%20I%20Normes%20sols.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Visité le 21/03/19.
- <http://jymassenet-foret.fr/cours/pedologie/PEDO5.pdf>. Visité le 21/03/19.
- <http://jymassenet-foret.fr/cours/pedologie/PEDO4-2012.pdf>. Visité le 21/03/19.
- <http://www.fao.org/3/s8500f/s8500f06.htm>. Visité le 21/03/19.
- <http://www.fao.org/3/x6084f04.htm>. Visité le 21/03/19.
- <http://www.fao.org/3/x6083f/x6083f08.htm>. Visité le 21/03/19.
- <http://www.fao.org/3/X6084F/x6084f06.htm>. Visité le 21/03/19.
- <http://www.fao.org/3/x6083f/x6083f0c.htm>. Visité le 23/03/19.
- http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/Manuel_formateur_qualite_du_riz_05_06_2103_2.pdf. Visité le 23/03/19.
- <http://www.fao.org/3/x6083f/x6083f05.htm>. Visité le 23/03/19.
- <http://www.fao.org/3/X6084F/x6084f05.htm>. Visité le 24/03/19.
- http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers12-04/010050923.pdf. Visité le 26/03/19.
- http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/spid/docs/Regional/Bulletin_1_APRAO_Aout2011.pdf. Visité le 26/03/19.
- http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers13-11/23754.pdf. Visité le 27/03/19.
- http://www.fao.org/pgrfa-gpa-archive/sen/docs/senegal_varietes/varietes_sen/cereales1.1.pdf. Visité le 28/03/19.
- http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/Idt/02074.pdf. Visité le 12/04/19.
- http://www.homejardin.com/navet/brassica_napus.html. Visité le 12/04/19.
- http://www.ecosociosystemes.fr/typologie_sols.html. Visité le 15/04/19.

- https://www.memoireonline.com/09/10/3896/m_Etude-de-letat-de-referance-des-plantations-de-rhizophora-sp-du-projet-pilote-Oceanium-dans-le12.html. Visité le 17/04/19.
- <http://doris.ffessm.fr/Especies/Rhizophora-mangle-Paletuvier-rouge-1176>. Visité le 17/04/19.
- <https://slideplayer.fr/slide/12031125/>. Visité le 29/04/19.
- <https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/1506-ci-resinter-fi-senegal.pdf>. Visité le 21/05/19.
- <http://www.iedafrique.org/La-degradation-des-terres-au.html>. Visité le 21/05/19.
- <https://www.thenewhumanitarian.org/fr/actualites/2014/05/02/malgre-son-potentiel-la-casamance-fait-face-des-penuries>. Visité le 23/05/19.
- http://www.fao.org/tempref/FI/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706f/x6706f06.htm. Visité le 25/05/19.
- http://www.fao.org/tempref/FI/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706f/x6706f05.htm. Visitée le 23/07/19
- <http://www.thenewhumanitarian.org/fr/actualites/2014/05/02/malgre-son-potentiel-la-casamance-fait-face-des-penuries>. Visitée le 27/07/19

ANNEXES :**ANNEXES 1 :**

La description du **profil 1** a été faite le 20/11/18

Description générale : Coordonnées géographiques ($16^{\circ}19'16.04''W$; $12^{\circ}49'19.10''N$),
Unité horizontale, altitude +30 m, plantation arbustive : *Tectona grandis* (savane arbustive 7 m-8 m de hauteur), le sol est recouvert à 60% présence d'une fine couche de litière constitué de feuilles de *Tectona grandis*, ce profil présente trois (3) horizon, et la roche mère est à plus de 270 m.

0-8 cm : Sec, coloration : 7.5 YR 3/3 à l'état sec et 7.5YR 2.5/2 à l'état humide, présence de tâches de couleur rougeâtre avec un contraste se situant à 2%, sableux, structure massive à particulaire, porosité biologique, présence de nombreuses racines fines de diamètres 2 mm, passage graduel.

8-18 cm : Sec, coloration : 2.5YR 4/4 à l'état sec ; 2.5YR 4/6 à l'état humide, limoneux, structure massive à particulaire, porosité biologique avec la présence de racines de diamètre 3 mm, passage graduel.

18-120 cm : Frais, couleur : 20-60cm à sec l'état 2,5YR 5/6 et 2.5YR3/6 à l'état humide ; à + 60cm 2.5YR 5/8 à l'état sec ; 10R 4/6 à l'état humide, encore plus limoneux, structure massive à particulaire et polyédrique, porosité biologique avec la présence de racines de diamètres : 2 mm, 3 mm, 2 cm, il y a aussi la présence de pores de diamètres 5 cm.

La description du **mini-profil 1** a été faite le 21 /11/18

Description générale : Coordonnées géographiques ($16^{\circ}22'22.11W$; $12^{\circ}50'14.28''N$),
Unité horizontale, modelé légèrement ondulé, altitude +0 m, strate herbacée prostrée (graminées desséchées), ce profil présente un seul horizon, et la roche mère est à plus de 170 m.

0-50 cm : Humide et devient de plus en plus humide en profondeur, couleur : 7.5YR 5/1 à l'état sec, 5Y2.5/1 à l'état humide ; texture limono-argileuse, structure continue, porosité biologique avec la présence de quelques racines fines de diamètre 1 mm, il y a la présence de tâches de couleur rouille le contraste se situe à 2%, ces taches rouilles sont filiformes et ont des diamètres de 1-2 mm et sont assez nombreux.

La description du **mini-profil 2** a été faite le 21 /11/18

Description générale : Coordonnées géographiques ($16^{\circ}19'22.76''W$; $12^{\circ}51'23.50''N$),
Unité horizontale, altitude +18 m, strate herbacée moyenne avec la présence aussi d'essences telles que *Manguifera indica*, *Citrus limon*, *Prosopis*, ce profil présente un seul horizon, et la roche mère est à plus de 170 m.

0-50 cm : Sec, couleur : 10YR 7/3 à l'état sec, 10YR 3/4 à l'état humide ; texture sableuse, structure particulaire, porosité biologique avec la présence de beaucoup de racines fines de diamètre 1mm sur les 10 premiers cm, sur les 40

cm restants il y'a des racines de diamètres 3 cm ; 3 mm ; 1 mm, il y a aussi la présence de pore de diamètre 5cm ; 10mm (galerie de fourmis).

La description du **profil 2** a été faite le 22 /11/18

Description générale : Coordonnées géographiques (**16°23'49.73W ; 12°47'27.36''N**),
Unité horizontale, altitude +28 m, Plantation arbustive et strate herbacée prostrée : *Citrus aurefelia*, *Manguifera indica*, *Adansonia indica*, *Ceiba pentendra*, pour la strate herbacée il s'agit de mauvaises herbes de *Casia tora* (Mboume ndour), ce profil présente quatre (4) horizons, et la roche mère est à plus de 240 m.

- 0-10 cm : Sec, coloration : 7.5 YR 3/3 à l'état sec et 7.5YR 2.5/2 à l'état humide, présence de tâches de couleur rougeâtre avec un contraste se situant à 2%, texture sableuse, structure massive à particulaire, porosité biologique diamètre 3-7 mm, présence de nombreuses racines fines de diamètre 1-2 mm, présence d'inclusion, passage graduel.
- 10-40 cm : Sec, coloration : 5YR 4/4 à l'état sec ; 5YR 3/3 à l'état humide, plus limoneux, structure massive à particulaire, porosité biologique (galerie de vers), il y a la présence de peu racine, passage graduel.
- 40-70 cm : Plus ou moins humide, couleur : 5YR 5/6 à l'état sec, 2.5YR 3/6 à l'état humide, encore plus limoneux, structure massive à particulaire et polyédrique, porosité biologique (présence de pore avec des diamètres 2,5 mm-5 cm), il y a aussi la présence de racines de diamètres : 1mm-6cm, le passage est graduel.
- 70- 120 cm : Humide, coloration : 2.5YR 6/6 à l'état sec et 2.5 YR 4/8 à l'état humide, encore Plus limoneux, structure massive à particulaire polyédrique, porosité biologique avec la présence de pore avec des diamètres 2,5 mm-5 cm, il y a aussi la présence de racines de diamètres : 1 mm-6 cm.

La description du **mini-profil 3** a été faite le 22 /11/18

Description générale : Coordonnées géographiques (12,79094°N ; 16,39715° W),
Unité horizontale, altitude +28 m, forêt : perche +strate herbacée prostrée, ce profil présente trois (3) horizons, et la roche mère est à plus de 170 m.

- 0-6 cm : Sec, coloration : 7.5 YR 4/3 à l'état sec et 7.5YR 3/2 à l'état humide, texture sableuse, structure massive à particulaire, porosité biologique diamètre 2 mm, présence de nombreuses racines fines de diamètre 1 mm, présence de termitière de plus de 1 m de long, passage graduel.
- 6-16 cm : Sec, coloration : 7.5YR 5/3 à l'état sec ; 7.5YR 2.5/3 à l'état humide, limoneux, structure massive à particulaire, porosité biologique avec la

présence de racine de diamètre 3-5 mm, il y a aussi la présence de galeries, passage graduel.

16-50 cm : Plus ou moins humide, couleur : 7.5YR 5/3 à l'état sec, 7.5YR 3/3 à l'état humide, avec la présence de tache noire et rouille distinctes (2%), encore plus limoneux, structure massive à particulaire et polyédrique, porosité biologique avec la présence de pore avec des diamètres 5 mm-3 cm, il y a aussi la présence de peu de racines de diamètres : 1 mm-2,5 cm.

La description du **mini-profil 4** a été faite le 29 /11/18

Description générale : Coordonnées géographiques (**16°25'43.69''W ; 12°50'47.26''N**), Unité horizontale, altitude +0 m, plantation mangrove : Avec des hauteurs ne dépassant pas 50 cm avec la présence de litière constituée de feuilles mortes d'avicennia ramenée par l'eau, ce profil présente quatre (4) horizons, et la roche mère est à plus de 170 m.

0-4 cm : Plus ou moins humide, coloration : 5 YR 6/4 à l'état sec et 5YR 3/3 à l'état humide, texture limoneuse, structure feuilletée, ne présente pas de pores, ni de racine, il y a toutefois la présence d'inclusion remarquable de diamètre 10cm ressemblant à du charbon, le passage est brusque.

4-8 cm : Humide, coloration : 7.5YR 6/6 à l'état sec ; 7.5YR 5/4 à l'état humide, avec la présence de taches rouilles et taches noirâtres distinctes comme du charbon, sableux, structure massive à particulaire, pas de pores, ni de racines ; le passage est brusque.

8-20 cm : Humide, couleur : 5Y 7/1 à l'état sec, 5YR 3/1 à l'état humide, présence de taches distincts verdâtres, texture sableux-limoneux, structure particulaire, porosité biologique avec la présence de fines racines de diamètres inférieures à 1 mm, le passage est brusque.

20- 50 cm : Humide, coloration : 5Y 3/1 à l'état sec et Gley 1 2.5 /N à l'état humide, avec la présence de tâches rouilles (hydromorphie), présence de brindilles, limono-sableux, structure massive à continue, porosité biologique avec la présence de pore avec des diamètres 5 mm-10 mm, il y a aussi la présence de fines racines de diamètres inférieur 1 mm.

La description du **mini-profil 5** a été faite le 29 /11/18

Description générale : Coordonnées géographiques (**16°24'01.61''W ; 12°51'02.16''N**), Unité horizontale, altitude +8 m, Plante arbustive et strate herbacée prostrée : *Cenchrus biflorus*, *Combretum micranthum*, *Casia tora*, *Borassus aethiopum*, *Elaeis guineensi*, *Parkia biglobosa*, les herbes commencent à se dessécher, la couverture du sol est supérieure à 50%, la terre a été laisser en jachère depuis un an, présences d'une forte activité microbiologique à la surface du sol : il y a des galeries de fourmis, et une termitière de plus de 2 m de longueur, ce profil présente deux (2) horizons, et la roche mère est à plus de 170 m.

- 0-23 cm : Sec, coloration : 5 YR 6/4 à l'état sec et 5YR 4/3 à l'état humide, présence de taches noires très peu distinctes, texture sablo-limoneuse, structure massive à particulaire, porosité biologique avec des pores de diamètre 5 mm-3 cm, il y a la présence de nombreux racines fines de diamètre 1-2 mm sur la partie supérieure à savoir de 0-10 cm, le passage est graduel.
- 23-50 cm : Sec, coloration : 5YR 5/6 à l'état sec ; 2.5YR 3 /4 à l'état humide, avec la présence d'inclusions (charbon), limoneux, structure massive à particulaire, porosité biologique (galerie) de diamètre 5 mm, il y a aussi la présence de racine avec des diamètres allant de 1mm à 5 mm.

La description du **profil 3** a été faite le 29 /11/18

Description générale : Coordonnées géographiques ($16^{\circ}25'04.96''W$; $12^{\circ}50'00.64''N$), Unité horizontale, altitude +18 m, Plante arbustive et strate herbacée prostrée *Saba senegalensis* *combretum*, *Dialium guineensis*, et de jeunes pousses, la couverture du sol est supérieure à 90%, zone de refuge pour les Bœufs en période de fortes chaleurs, ou de froid, forte activité biologique sur le sol, Présence de litière en décomposition, ce profil présente deux (2) horizons, et la roche mère est à plus de 240 m.

- 0-6 cm : Sec, coloration : 10 YR 5/3 à l'état sec et 10YR 2/1 à l'état humide, avec la présence de taches noires très distinctes, texture Limono-sableuse, structure massive à particulaire, porosité biologique avec des pores de diamètre 5mm, il y a la présence de nombreux racines fines de diamètre 1-3mm, le passage est graduel.
- 6-120 cm : Plus ou moins sec, coloration : 7.5YR 6/4 à l'état sec ; 7.5YR 5 /4 à l'état humide, avec la présence de tache grisâtres très peu distinctes, argilo-limoneux, structure massive à particulaire, porosité biologique importante jusqu'à 18 cm de diamètre 1-3 mm, il y a aussi la présence de racine avec des diamètres allant de 3 mm à 3,5 cm.

La description du **mini-profil 6** a été faite le 29 /11/18

Description générale : Coordonnées géographiques ($16^{\circ}25'50.03''W$; $12^{\circ}48'47.01''N$), Unité horizontale, altitude +8 m, Plante arbustive et strate herbacée prostrée et inférieure : Champs d'arachide, de mil, présence de *Parkia biglobosa*. La couverture du sol est supérieure à 90%, ce profil présente deux (2) horizons, et la roche mère est à plus de 170 m.

- 0-8 cm : Sec, coloration : 2.5 YR 5/1 à l'état sec et 2.5 YR 2.5/1 à l'état humide, avec la présence d'inclusions de diamètres 10 cm, texture Sablo-limoneux, structure particulaire, porosité biologique avec des pores de diamètres 4 mm, il y a la présence la présence de nombreux racines fines de diamètres 1 mm-3 mm, le passage est graduel.

8-50 cm : Plus ou moins sec, coloration : 2.5YR 6/1 à l'état sec ; 2.5YR 2.5 /1 à l'état humide, avec la présence d'inclusions plus petites de couleurs blanchâtre, limoneux, structure massive à particulaire, porosité biologique avec des diamètres de 3 mm-3 cm, il y a aussi la présence de racine avec des diamètres allant de 1 mm-8 cm.

ANNEXES 2 :

Calcul du taux de carbone :

Nous savons que la quantité de $k_2Cr_2O_7$ ayant réagi avec le carbone est $V = V_t - V_v$

La normalité de la solution du sel de Mohr devant être de 0.2N

Nous savons aussi que 1ml de $k_2Cr_2O_7$ oxyde 0.615mg de carbone car le carbone est réduit à 98%, nous convertie en g en divisant par 1000. Cette quantité de carbone correspondant à 10ml de solution pour avoir la quantité de contenue dans 100ml de solution on multiplie par 10. Or cette valeur est la quantité de carbone contenue dans 1g de sol multiplions par 100 pour avoir la quantité sur 100g de sol.

La quantité C de carbone contenue dans 100g de sol est :

$$C = \frac{V * 0,615 * 10 * 100}{m * 1000} \quad \text{donc } C = V * 0,615 / m$$

Calcul du taux d'azote :

L'interprétation de sa mesure se fera à travers :

Masse azote = 1,4mg * Volume versé

%azote = masse azote/masse pesée * 100

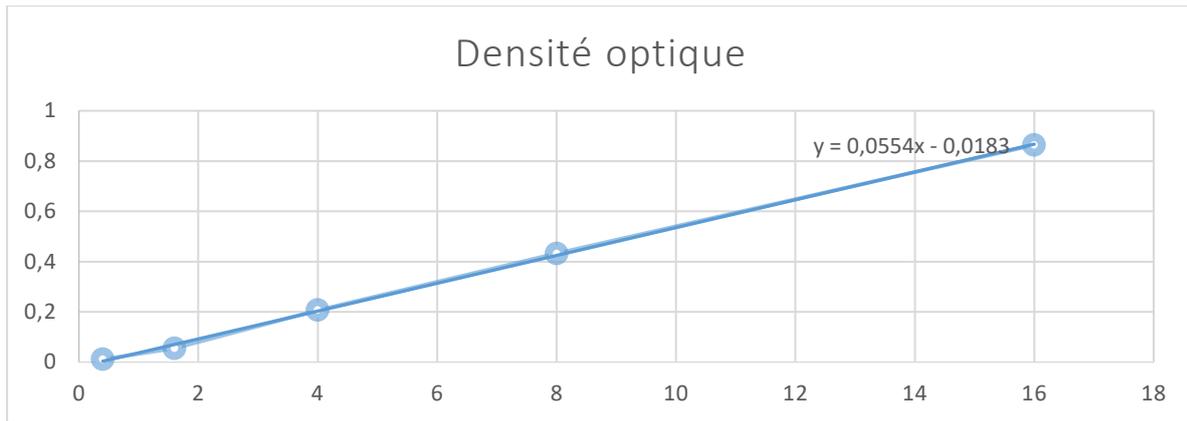
Le rapport C/N ou rapport massique carbone sur azote est un indicateur qui permet de juger du degré d'évolution de la matière organique, c'est-à-dire de son aptitude à se décomposer plus ou moins rapidement dans le sol:

- C/N < 15 : production d'azote, la vitesse de décomposition s'accroît ; elle est à son maximum pour un rapport C/N = 10
- 15 < C/N < 20 : besoin en azote couvert pour permettre une bonne décomposition de la matière carbonée,
- C/N > 20 : Pas assez d'azote pour permettre la décomposition du carbone (il y a compétition entre l'absorption par les plantes et la réorganisation de la matière organique par les microorganismes du sol, c'est le phénomène de "faim d'azote"). L'azote est alors prélevé dans les réserves du sol. La minéralisation est lente et ne restitue au sol qu'une faible quantité d'azote minéral.

Calcul du taux de phosphore :

Pour l'interprétation des mesures du phosphore, nous allons faire un étalonnage à différentes concentrations

Concentration (mg/l)	Densité optique
0,4	0,011
1,6	0,055
4	0,207
8	0,432
16	0,864



L'équation de la droite des densités optiques donne $Y=0,0554x- 0,0183$ avec x représentant la concentration : $C= \frac{Y+0,0183}{0,0554}$

Calcul granulométrie :

Pour le calcul des différentes classes granulométriques, nous procéderons comme suit :

$$\begin{aligned} Pa &= P3-phm & Pa \text{ échantillon} &= 1Pa \\ Plf &= P2-P3 & plf \text{ échantillon} &= 10plf \\ Plg &= P1-P2 & plg \text{ échantillon} &= 10plg \end{aligned}$$

Sachant que Pa : masse d'argile

Plf : masse de limons fins

Plg : masse de limons grossiers

Phm : masse de l'hexa métaphosphate

Précisons qu'après analyse nous avons trouvé une valeur de 0,0159g pour le phm.

Les fractions des classes granulométriques sont ainsi

Classe granulométrique	Dimensions (en μm)
Argile	≤ 2
Limon fin	2-20
Limon grossier	20-50
Sable fin	50-200
Sable grossier	200-2000

Calcul de la CE :

Ainsi, pour connaître la salinité d'un sol, il suffit de connaître la concentration approximative de l'eau en ions, sachant que

$$\frac{\text{conductivité électrique en mhos}}{100} = \text{somme des anions ou des cations en meq/l}$$

La conductivité électrique $CE = \frac{x}{k}$. La constante k est obtenu en faisant le rapport entre la

valeur lue à la mesure de la conductivité de la solution témoin de KCl sur la valeur standard lue sur le tableau donnant la conductivité et la résistivité d'une solution de KCl 0.1N en fonction de la température.

La valeur de la conductance de KCl lu sur l'appareil était de 13,51mS/cm.

Pour une température de 25° on lie une valeur de 12,88mS/cm sur le tableau de KCl 10⁻¹N conductivité Y résistance ρ en fonction de la température.

$$K = \frac{13,51}{12,88} = 1,05$$

Calcul du pH :

Ainsi, Le **pH eau** correspond à la concentration en hydrogène [H+] de la solution du sol. Il est appelé ainsi car il est mesuré dans un mélange terre / eau.

Le pH eau permet de distinguer 3 grands types de sol :

pHeau < 7 : sol acide
 pHeau = 7 : sol neutre
 pH eau > 7 : sol alcalin

Ces trois classes de pH peuvent encore se subdiviser selon le projet PNUD/FAO, comme suit :

Echelle	0	2	3	4	5	6	8
pH	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7,5
Degré	Très acide	Acide		Peu acide		Neutre	Alcalin

Le pH eau correspond à l'acidité active ou acidité réelle du sol.

Alors que le pH KCl correspond à la concentration en hydrogène [H+] du sol obtenu après ajout de KCl. Le KCl a pour effet de chasser les H+ fixés sur le Complexe Argilo-Humique, ce qui permet de déterminer l'acidité totale ou acidité de réserve du sol.

Le pH KCl est donc un pH « théorique » qui permet de connaître l'acidité potentielle du sol.

Il correspond au pH « plancher » vers lequel tendent tous les sols à cause du processus d'acidification. Le pH KCl est toujours inférieur au pH eau, l'écart entre les 2 varie de 0,2 à 1,5 :

- Ecart ≤ 0,5 : Acidité de réserve faible ;
- 0,5 ≤ Ecart ≤ 1 : Acidité de réserve moyenne ;
- Ecart ≥ 1 : Acidité de réserve élevée.

ANNEXES 3 : PROFIL 1

Tableau 5: pH du profil 1

PROFIL 1	Ph Eau	Ph KCl	Acidité potentielle
A0	6,04	4,87	1,17
10 20	6,86	4,61	2,25
20 40	5,58	4,64	0,94
40 60	5,33	4,17	1,16
B	5,65	4,05	1,6

Tableau 6: Evolution de la salinité du profil 1

Profil 1	CE (µS)
A0	35,8095238
10 20	17,247619
20 40	13,6095238
40 60	51,8095238
B	20,4761905

Tableau 7 : évolution de la matière organique et de la minéralisation dans le profil 1

PROFIL 1	Carbone totale (%)	% MO
A0	2,39695995	4,12277112

10 20	0,90193586	1,55132968	
20 40	0,60848917	1,04660114	
40 60	5,93E-02	0,10193698	
B	0,66226138	1,13908957	
PROFIL 1	Carbone totale (%)	Azote totale (%)	C/N
A0	2,39695995	0,08662969	27,6690353
10 20	0,90193586	0,04968454	18,1532497
20 40	0,60848917	0,03079384	19,7600939
40 60	5,93E-02	0,03057375	1,93844981
B	0,66226138	0,02777778	23,8414078

Tableau 8: Profil textural du profil 1

PROFIL TEXTURAL				
PROFIL 1	% limon	% Sable	% Argile	Texture
A0	12,5	78,9	8,6	Limono-sableux à Sablo-limoneux
10 20	11,65	78,725	9,625	Limono-sableux à Sablo-limoneux
20 40	8,1475	74,695	17,1575	Limono-sableux
40 60	9,9425	66,95	23,1075	Limono-argilo-sableux
B	7,925	68,75	23,325	Limono-argilo-sableux

Tableau 9: Evolution de la Capacité d'échange cationique CEC du profil 1

PROFIL 1	% MO	% Argile	Ph Eau	CEC meq/100
A0	4,1227711	8,6	6,04	23,767083
10 20	1,5513297	9,625	6,86	52,516845
20 40	1,0466011	17,1575	5,58	9,8289758
40 60	0,101937	23,1075	5,33	20,870602
B	1,1390896	23,325	5,65	17,716535

Tableau 10: Evolution des différentes formes de phosphore

Profil 1	Phosphore totale (%)	Phosphore assimilable (%)	Phosphore non assimilable (%)	Ph Eau	Ph KCl
A0	0,00013811	5,41E-05	8,40E-05	6,04	4,87
10 20	0,00010176	1,50E-05	8,68E-05	6,86	4,61
20 40	3,49E-05	2,97E-05	5,16E-06	5,58	4,64
40 60	0,00010613	3,46E-05	7,15E-05	5,33	4,17

B	6,24E-05	2,52E-05	3,72E-05	5,65	4,05
---	----------	----------	----------	------	------

Tableau 11: Evolution de la coloration dans le profil 1

PROFIL 1	Couleur à l'état sec	Couleur à l'état humide
A0	7.5YR 3/3 (brun foncé)	7.5YR 2.5/2 (noir)
10 20	2.5YR 4/4 (brun rougeâtre)	2.5YR 4/6 (rouge)
20 40	2.5YR 5/6 (rouge)	2.5YR 3/6 (rouge)
40 60	2.5YR 5/6 (rouge)	2.5YR 4/6 (rouge)
B	2.5YR 5/8 (rouge)	10R 4/6 (rouge)

ANNEXES 4 : PROFIL 2

Tableau 12: pH profil 2

Profil 2	Ph eau	Ph KCl	Acidité potentielle
0 10	7,13	5,05	2,08
10 20	6,96	4,86	2,1
20 40	6,67	5,33	1,34
40 60	5,6	4,48	1,12
PLUS 60	7,64	4,83	2,81

Tableau 13: Evolution de la salinité dans le profil 2

Profil 2	CE (µS)
0 10	29,1428571
10 20	31,8095238
20 40	16,0190476
40 60	25,3333333
PLUS 60	18,552381

Tableau 14: Evolution de la matière organique et de la minéralisation dans le profil 2

Profil 2	Carbone totale (%)	% MO
0 10	1,63722451	2,81602617
10 20	0,49047951	0,84362476
20 40	1,05036435	1,80662669
40 60	0,18413174	0,31670659
PLUS 60	0,17455061	0,30022706

Profil 2	Carbone totale (%)	Azote totale (%)	C/N
0 10	1,63722451	0,078	20,9900578
10 20	0,49047951	0,036	13,6244308
20 40	1,05036435	0,033	31,8292227
40 60	0,18413174	0,028	6,57613357
PLUS 60	0,17455061	0,03	5,81835367

Tableau 15: Profil textural du profil 2

PROFIL TEXTURAL				
Profil 2	% limon	% Sable	% Argile	Texture
0 10	10,8725	83,7025	5,425	Sablo-limoneux

10 20	8,01	83,7	8,29	Sablo-limoneux
20 40				
40 60	30,9	61,775	7,325	Limono-sableux
PLUS 60	6,65	69,325	24,025	Limono-argilo-sableux

Tableau 16: Evolution de la CEC dans le profil 2

Profil 2	% MO	% Argile	Ph eau	CEC meq/100
0 10	2,81602617	5,425	7,13	19,81
10 20	0,84362476	8,29	6,96	31,8
20 40	1,80662669		6,67	29,83
40 60	0,31670659	7,325	5,6	29,66
PLUS 60	0,30022706	24,025	7,64	

Tableau 17: Evolution des couleurs dans le profil 2

Profil 2	Couleur à l'état sec	Couleur à l'état humide
0 10		
10 20	5YR 4/4 « brun rougeâtre »	5YR 3/3 « brun rougeâtre foncé »
20 40	5YR 5/6 « rouge jaunâtre »	2.5YR 3/6 « rouge foncé »
40 60	2.5YR 6/6 « rouge clair »	2.5YR 4/8 « rouge »

Tableau 18: Evolution des différentes formes de phosphores dans le profil 2

Profil 2	Phosphore totale (%)	Phosphore assimilable (%)	Phosphore non assimilable (%)	Ph eau	Ph KCl
0 10	3,00E-05	2,58E-05	4,20E-06	7,13	5,05
10 20	2,28E-05	1,70E-05	5,80E-06	6,96	4,86
20 40	3,95E-05	1,48E-05	2,47E-05	6,67	5,33
40 60	7,95E-05	5,06E-05	2,89E-05	5,6	4,48
PLUS 60	0,00011845	3,47E-05	8,38E-05	7,64	4,83

ANNEXES 5 : PROFIL 3

Tableau 19: pH profil 3

Profil 3	Ph eau	Ph KCl	Acidité potentielle
0 7	5,66	4,76	0,9
7 20	5	4,02	0,98
20 40	5,11	3,74	1,37
PLUS 40	4,79	3,65	1,14

Tableau 20: Evolution de la salinité dans le profil 3

Profil 3	CE (µS)
0 7	210,47619
7 20	102,095238

20 40	33,6190476
PLUS 40	56,0952381

Tableau 21: Evolution de la matière organique et de la minéralisation dans le profil 3

Profil 3	Carbone totale (%)	%MO
0 7	3,37	5,8
7 20	0,48	0,83
20 40	1,09	1,88
PLUS 40	0,54	0,92

Profil 3	Carbone totale (%)	Azote totale (%)	C/N
0 7	3,37	0,17	19,8235294
7 20	0,48	0,028	17,1428571
20 40	1,09	0,047	23,1914894
PLUS 40	0,54	0,083	6,5060241

Tableau 22: Profil textural dans le profil 3

PROFIL TEXTURAL				
Profil 3	% limon	% Sable	% Argile	Texture
0 7	13,405	72,075	14,52	Limono-sableux
7 20	13,795	76,2725	9,9325	Limono-sableux
20 40	13,485	56,4	30,115	Limono-argilo-sableux
PLUS 40	20,3275	45,425	34,2475	Limono-argilo-sableux

Tableau 23: Evolution de la CEC dans le profil 3

Profil 3	%MO	% Argile	Ph eau	CEC meq/100
0 7	5,8	14,52	5,66	27,97
7 20	0,83	9,9325	5	23,9
20 40	1,88	30,115	5,11	17,89
PLUS 40	0,92	34,2475	4,79	48,91

Tableau 24: Evolution des différentes formes de phosphore dans le profil 3

Profil 3	Phosphore totale (%)	Phosphore assimilable (%)	Phosphore non assimilable (%)	Ph eau	Ph KCl
0 7	0,00017	4,61E-05	1,24E-04	5,66	4,76
7 20	6,47E-05	1,94E-05	4,53E-05	5	4,02
20 40	7,38E-05	1,86E-05	5,52E-05	5,11	3,74
PLUS 40	3,97E-05	2,15E-05	1,82E-05	4,79	3,65

Tableau 25: Evolution des couleurs au sein du profil 3

Profil 3	Couleur à l'état sec	Couleur à l'état humide
----------	----------------------	-------------------------

0 7	10YR 5/3 (brun)	10YR 2/1 (noir)
7 20	7.5YR 6/3 (brun clair)	7.5YR 4/4 (brun)
20 40	7.5YR 6/4 (brun clair)	7.5YR 5/4 (brun)
PLUS 40	7.5YR 7/3 (rose)	7.5YR 5/4 (brun)

ANNEXES 6 : MINI-PROFIL 1

Tableau 26: pH mini-profil 1

Mini profil 1	Ph eau	Ph KCl	Acidité potentielle
0 10	4,89	4,55	0,34
10 20	5,57	4,59	0,98
20 30	5,37	4,87	0,5
30 40	4,78	4,55	0,23

Tableau 27: Evolution de la salinité dans le mini-profil 1

Mini profil 1	CE (μ S)
0 10	8695,2381
10 20	4095,2381
20 30	8209,52381
30 40	17333,3333

Tableau 28: Evolution de la matière organique et de la minéralisation dans le mini-profil 1

Mini profil 1	Carbone totale (%)	% MO
0 10	2,07	3,56
10 20	1,88	3,24
20 30	4,3	7,39
30 40	1,71	2,93

Mini profil 1	Carbone totale (%)	Azote totale (%)	C/N
0 10	2,07	0,078	26,5384615
10 20	1,88	0,056	33,5714286
20 30	4,3	0,064	67,1875
30 40	1,71	0,033	51,8181818

Tableau 29: Profil textural du mini-profil 1

Mini profil 1	% limon	% Sable	% Argile	Texture
0 10	11,52	53,8375	34,6425	Limono-argilo- sableux
10 20	10,08	52,52	37,4	Argilo-sableux
20 30	33,4	32,85	33,75	Limono-argileux
30 40	40,775	50,825	8,4	Limono-sableux

Tableau 30: Evolution de la CEC dans le mini-profil 1

Mini profil 1	% Argile	% MO	Ph eau	CEC meq/100
------------------	----------	------	--------	----------------

0 10	34,6425	3,56	4,89	21,82
10 20	37,4	3,24	5,57	30,52
20 30	33,75	7,39	5,37	53,41
30 40	8,4	2,93	4,78	35,84

Tableau 31: Evolution des différentes formes de phosphore

Mini profil 1	Phosphore totale (%)	Phosphore assimilable (%)	Phosphore non assimilable (%)	Ph eau	Ph KCl
0 10	0,00015	5,41E-05	9,60E-05	4,89	4,55
10 20	0,000149	5,92E-05	8,98E-05	5,57	4,59
20 30	0,000192	6,29E-05	1,29E-04	5,37	4,87
30 40	0,000197	9,68E-05	1,00E-04	4,78	4,55

Tableau 32: Evolution des couleurs dans le mini-profil 1

Mini profil 1	Couleurs à l'état sec	Couleurs à l'état humide
0 10	7.5YR 5/1 (gris)	5Y 2.5/1 (noir)
10 20	7.5YR 5/1 (gris)	5Y 2.5/1 (noir)
20 30	7.5YR 5/1 (gris)	5Y 2.5/1 (noir)
30 40	7.5YR 5/1 (gris)	5Y 2.5/1 (noir)

ANNEXES 7 : MINI-PROFIL 2

Tableau 33: pH du mini-profil 2

Mini profil 2	Ph Eau	Ph KCl	Acidité potentielle
0 10	6,9	4,11	2,79
10 20	6,37	4,08	2,29
20 30	6,24	3,97	2,27
30 40	6,02	3,91	2,11

Tableau 34: Evolution de la matière organique et de la minéralisation du mini-profil 2

Mini profil 2	Carbone totale (%)	% MO
0 10	0,18	0,32
10 20	1,21	2,43
20 30	1,093	1,88
30 40	1,073	1,85

Mini profil 2	Carbone totale (%)	Azote totale (%)	C/N
0 10	0,18	0,028	6,42857143
10 20	1,21	0,0056	216,071429
20 30	1,093	0,014	78,0714286
30 40	1,073	0,042	25,547619

Tableau 35: Profil textural du mini-profil 2

Mini profil 2	% limon	% Sable	% Argile	Texture
0 10	8,375	88,625	3	Sableux
10 20	11,4	84,075	4,525	Sablo- limoneux
20 30	16,515	79,96	3,525	Sablo- limoneux
30 40	14,125	76,05	9,825	Limono- sableux

Tableau 36: Evolution de la CEC dans le mini-profil 2

Mini profil 2	% Argile	% MO	Ph Eau	CEC meq/100
0 10	3	0,32	6,9	14,91
10 20	4,525	2,43	6,37	19,87
20 30	3,525	1,88	6,24	15,83
30 40	9,825	1,85	6,02	24,995

Tableau 37: Evolution des différentes formes de phosphore

Mini profil 2	Phosphore totale (%)	Phosphore assimilable (%)	Phosphore non assimilable (%)	Ph Eau	Ph KCl
0 10	4,65E-05	4,35E-05	3,00E-06	6,9	4,11
10 20	1,66E-05	6,95E-06	9,65E-06	6,37	4,08
20 30	3,68E-05	8,38E-06	2,84E-05	6,24	3,97
30 40	6,29E-05	1,01E-05	5,28E-05	6,02	3,91

Tableau 38: Evolution des couleurs dans le mini-profil 2

Mini profil 2	Couleurs à l'état sec	Couleurs à l'état humide
0 10	10YR 7/3 (brun très clair)	10YR 3/4 (brun jaunâtre)
10 20	10YR 7/3 (brun très clair)	10YR 3/4 (brun jaunâtre)
20 30	10YR 7/3 (brun très clair)	10YR 3/4 (brun jaunâtre)
30 40	10YR 7/3 (brun très clair)	10YR 3/4 (brun jaunâtre)

ANNEXES 8 : MINI-PROFIL 3

Tableau 39: pH du mini-profil 3

Mini profil 3	Ph Eau	Ph KCl	Acidité potentielle
0 10	5,23	3,73	1,5
10 20	6,01	4,04	1,97
PLUS 20	4,65	3,7	0,95

Tableau 40: Evolution de la matière organique et de la minéralisation du mini-profil 3

Mini profil 3	Carbone totale	% MO

0 10	2,56	4,4	
10 20	2,58	4,43	
PLUS 20	1,71	2,94	
Mini profil 3	Carbone totale	Azote totale	C/N
0 10	2,56	0,07	36,5714286
10 20	2,58	0,048	53,75
PLUS 20	1,71	0,028	61,0714286

Tableau 41: Profil textural du mini-profil 3

Mini profil 3	% limon	% Sable	% Argile	Texture
0 10	10,85	78,275	10,875	Sablo-limoneux à limono-sableux
10 20	16,65	78,675	4,675	Sablo-limoneux
PLUS 20	13,82	72,54	13,64	Limono-sableux

Tableau 42: Evolution de la CEC dans le mini-profil 3

Mini profil 3	% Argile	% MO	Ph Eau	CEC meq/100
0 10	10,875	4,4	5,23	20,95
10 20	4,675	4,43	6,01	14,84
PLUS 20	13,64	2,94	4,65	31,75

Tableau 43: Evolution des différentes formes de phosphore dans le mini-profil 3

Mini profil 3	Phosphore totale	Phosphore assimilable	Phosphore non assimilable	Ph Eau
0 10	4,42E-05	3,17E-05	1,25E-05	5,23
10 20	5,33E-05	7,81E-06	4,55E-05	6,01
PLUS 20	3,31E-05	1,43E-05	1,88E-05	4,65

Tableau 44: Evolution des couleurs dans le mini-profil 3

Mini profil 3	Couleurs à l'état sec	Couleurs à l'état humide
0 10	7.5YR 4/3 (brun)	7.5YR 3/2 (brun foncé)
10 20	7.5YR 5/3 (brun)	7.5YR 2.5/3 (brun très foncé)
PLUS 20	7.5YR 5/3 (brun)	7.5YR 3/3 (brun foncé)

ANNEXES 9 : MINI -PROFIL 4

Tableau 45: pH Mini-profil 4

Mini profil 4	Ph Eau	Ph KCl	Acidité potentielle
0 4	6,48	5,66	0,82
4 20	6,02	5,29	0,73
20 30	5,65	4,63	1,02
PLUS 30	4,21	4,06	0,15

Tableau 46: Evolution de la matière organique et de la minéralisation dans le mini-profil 4

Mini profil 4	Carbone totale (%)	% MO	
0 4	1,59	2,73	
4 20	1,39	2,38	
20 30	1,36	2,34	
PLUS 30	1,8	3,1	
Mini profil 4	Carbone totale (%)	Azote totale (%)	C/N
0 4	1,59	0,012	132,5
4 20	1,39	0,028	49,6428571
20 30	1,36	0,0084	161,904762
PLUS 30	1,8	0,059	30,5084746

Tableau 47: Profil textural du mini-profil 4

Mini profil 4	% limon	% Sable	% Argile	Texture
0 4	6,65	87,025	6,325	Sableux à Sablo-limoneux
4 20	25,45	69,3	5,25	Limono-sableux
20 30	4,755	88,62	6,625	Sablo-limoneux
PLUS 30	16,685	75,765	7,55	Sablo-limoneux à Limono-sableux

Tableau 48: Evolution de la CEC dans le mini-profil 4

Mini profil 4	Carbone totale (%)	% Argile	Ph Eau	Ph KCl	CEC meq/100
0 4	1,59	6,325	6,48	5,66	11,95
4 20	1,39	5,25	6,02	5,29	19,79
20 30	1,36	6,625	5,65	4,63	15
PLUS 30	1,8	7,55	4,21	4,06	25,61

Tableau 49: Evolution des différentes formes de phosphore dans le mini-profil 4

Mini profil 4	Phosphore totale	Phosphore assimilable	Phosphore non assimilable	Ph Eau
0 4	5,54E-05	8,39E-06	4,70E-05	6,48
4 20	3,90E-05	2,87E-05	1,03E-05	6,02
20 30	5,50E-05	1,47E-05	4,03E-05	5,65
PLUS 30	6,88E-05	0,0000559	1,29E-05	4,21

Tableau 50: Evolution des couleurs dans le mini-profil 4

Mini profil 4	Couleurs à l'état sec	Couleurs à l'état humide
0 4	5YR 6/4 (brun rougeâtre clair)	5YR 4/4 (brun rougeâtre)
4 20	7.5YR 6/6 (jaune rougeâtre)	7.5YR 5/4 (brun)
20 30	5Y 7/1 (gris clair)	5Y 3/1 (gris foncé)
PLUS 30	5Y 3/1 (gris foncé)	GLEYS 1 2.5/N (Noir)

ANNEXES 10 : MINI-PROFIL 5

Tableau 51: pH mini-profil 5

Mini profil 5	Ph Eau	Ph KCl	Acidité potentielle
0 10	5,93	4,19	1,74
10 30	5,97	3,95	2,02
PLUS 30	4,93	3,87	1,06

Tableau 52: Evolution de la matière organique et de la minéralisation du mini-profil 5

Mini profil 5	Carbone totale (%)	% MO
0 10	0,55	0,95
10 30	0,06	0,11
PLUS 30	1,58	2,72

Mini profil 5	Carbone totale (%)	Azote totale (%)	C/N
0 10	0,55	0,02	27,5
10 30	0,06	0,025	2,4
PLUS 30	1,58	0,017	92,9411765

Tableau 53: Profil textural du mini-profil 5

Mini profil 5	% limon	% Sable	% Argile	Texture
0 10	16,3525	72,2	11,4475	Limono-sableux
10 30	34,825	62,275	2,9	Limono-sableux
PLUS 30	15,6	76,7	7,7	Limono-sableux

Tableau 54: Evolution de la CEC du mini-profil 5

Mini profil 5	% Argile	% MO	Ph Eau	CEC
0 10	11,4475	0,95	5,93	13,96
10 30	2,9	0,11	5,97	24,72
PLUS 30	7,7	2,72	4,93	25,92

Tableau 55: Evolution des différentes formes de phosphore du mini-profil 5

Mini profil 5	Phosphore totale	Phosphore assimilable	Phosphore non assimilable	Ph Eau	Ph KCl
0 10	5,59E-05	1,39E-05	4,20E-05	5,93	4,19
10 30	3,78E-05	2,98E-05	8,00E-06	5,97	3,95
PLUS 30	7,22E-05	2,48E-05	4,74E-05	4,93	3,87

Tableau 56: Evolution des couleurs dans le mini-profil 5

Mini profil 5	Couleurs à l'état sec	Couleurs à l'état humide
0 10	5YR 6/4 (brun rougeâtre clair)	5YR 4/3 (brun rougeâtre)
10 30	5YR 6/6 (jaune rougeâtre)	2.5YR 4/6 (gris rougeâtre)
PLUS 30	5YR 5/6 (rouge jaunâtre)	2.5YR 3/4 (brun rougeâtre foncé)

ANNEXES 11 : MINI-PROFIL 6

Tableau 57: pH mini-profil 6

Mini profil 6	Ph Eau	Ph KCl	Acidité potentielle
0 8	4,85	3,79	1,06
8 20	4,27	3,72	0,55
PLUS 20	5,87	3,98	1,89
PLUS 50	5,56	3,96	1,6

Tableau 58: Evolution de la matière organique et de la minéralisation dans le mini-profil 6

Mini profil 6	Carbone totale	% MO
0 8	2,35	4,04
8 20	1,32	2,27
PLUS 20	1,2	2,06

Mini profil 6	Carbone totale	Azote totale	C/N
0 8	2,35	0,081	29,0123457
8 20	1,32	0,0056	235,714286
PLUS 20	1,2	0,042	28,5714286

Tableau 59: Profil textural du mini-profil 6

Mini profil 6	% limon	% Sable	% Argile	Texture
0 8	38,325	53,9	7,775	Limono-sableux
8 20	16,85	75,55	7,6	Limono-sableux
PLUS 20	38,325	45,5	16,175	Limoneux

Tableau 60: Evolution de la CEC dans le mini-profil 6

Mini profil 6	% Argile	% MO	Ph Eau	CEC
0 8	7,775	4,04	4,85	14,99
8 20	7,6	2,27	4,27	25,87
PLUS 20	16,175	2,06	5,87	17,71

Tableau 61: Evolution des différentes formes de phosphore dans le mini-profil 6

Mini profil 6	Phosphore totale	Phosphore assimilable	Phosphore non assimilable	Ph Eau	Ph KCl
0 8	8,37E-05	3,76E-05	4,61E-05	4,85	3,79
8 20	5,26E-05	1,74E-05	3,52E-05	4,27	3,72
PLUS 20	5,44E-05	1,81E-06	5,26E-05	5,87	3,98

Tableau 62: Evolution des couleurs dans le mini-profil 6

Mini profil 6	Couleurs à l'état sec	Couleurs à l'état humide
0 8	2.5YR 5/1 (gris rougeâtre)	2.5YR 2.5/1 (noir rougeâtre)
8 20	2.5YR 6/1 (gris rougeâtre)	2.5YR 2.5/1 (noir rougeâtre)

PLUS 20

2.5YR 7/1 (gris rougeâtre clair)

2.5YR 5/1 (gris rougeâtre)

ANNEXES 12 : ECHANTILLONS DE SURFACE

Tableau 63: pH des échantillons de surface

Surface	PH Eau	Ph KCl	Acidité potentielle
Bouniaye Eramba	5,64	3,98	1,66
Batendé	6,27	4,83	1,44
Route allant vers Diégoune	6,3	4,97	1,33
Limite Djimande	4,47	3,47	1
Kadjiguène	4,76	4,39	0,37
Bougeureuk	5,61	5,04	0,57

Tableau 64: Taux de matière organique et caractère de la minéralisation des échantillons de surface

Surface	Carbone totale (%)	% MO
Bouniaye Eramba	3,32	5,72
Batendé	2,88	4,96
Route allant vers Diégoune	1,72	2,95
Limite Djimande	1,91	3,29
Kadjiguène	1,58	2,73
Bougeureuk	0,78	1,35

Surface	Carbone totale	Azote totale	C/N
Bouniaye Eramba	3,32	0,036	92,2222222
Batendé	2,88	0,106	27,1698113
Route allant vers Diégoune	1,72	0,106	16,2264151
Limite Djimande	1,91	0,16	11,9375
Kadjiguène	1,58	0,068	23,2352941
Bougeureuk	0,78	0,039	20

Tableau 65: Textures des échantillons de surface

Surface	% limon	% Sable	% Argile	Texture
Bouniaye Eramba	4,025	76,775	19,2	Limono-sableux
Batendé	19,975	74,5	5,525	Limono-sableux à Limono-argilo-sableux
Route allant vers Diégoune	4,9	78,275	16,825	Sablo-limoneux
Limite Djimande	33,9	12,9	53,2	Argileux
Kadjiguène	20,2	63,3	16,5	Limono-sableux
Bougeureuk	23,825	74,05	2,125	Sablo-limoneux

Tableau 66: CEC des échantillons de surface

Surface	% Argile	% MO	PH Eau	CEC meq/100g
Bouniaye Eramba	19,2	5,72	5,64	15,93
Batendé	5,525	4,96	6,27	21,89
Route allant vers Diégoune	16,825	2,95	6,3	14,83
Limite Djimande	53,2	3,29	4,47	34,72
Kadjiguène	16,5	2,73	4,76	32,52
Bougeureuk	2,125	1,35	5,61	30,68

Tableau 67: les différentes formes de phosphore au niveau des échantillons de surface

Surface	Phosphore totale	Phosphore assimilable	Phosphore non assimilable	PH Eau	Ph KCl
Bouniaye Eramba	0,0002	0	0,0002	5,64	3,98
Batendé	0,0002	0	0,0002	6,27	4,83
Route allant vers Diégoune	0,0002	0	0,0002	6,3	4,97
Limite Djimande	0,0004	0,0001	0,0003	4,47	3,47
Kadjiguène	0,0004	0,0001	0,0003	4,76	4,39
Bougeureuk	0,0002	0	0,0002	5,61	5,04

Tableau 68: Couleurs des échantillons de surface

Surface	Couleur à l'état sec	Couleur à l'état humide
Bouniaye Eramba	7.5YR 6/3 (brun clair)	7.5YR 3/3 (brun foncé)
Batendé	2.5YR 5/1 (gris clair)	5YR 2.5/1 (noir)
Route allant vers Diégoune	5YR 5/2 (gris rougeâtre)	5YR 3/2 (brun rougeâtre foncé)
Limite Djimande	5YR 5/1 (gris)	5YR 2.5/1 (noir)
Kadjiguène	10YR 6/1 (gris)	10YR 4/1 (gris foncé)
Bougeureuk	10YR 5/1 (gris)	10YR 4/1 (gris foncé)

ANNEXES 13 : DONNEES DE DIAGNOSTICS POUR L'EVALUATION DES TERRES

Tableau 69: Classification de l'aptitude selon les textures

Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture	Texture
1	2	Equilibrée
2	3	Sableuse
3	1	Argileuse

L'indice de battance indique le risque de certains sols à se tasser en surface sous l'effet de la pluie et à former une croûte imperméable à l'eau et à l'air.

$$I. B = \frac{(1,5 * \%Limon\ fin) + (0,75 * \%Limon\ grossier)}{(\%Argile) + (10 * \%Matière\ Organique)}$$

Tableau 70: Classification de l'aptitude selon l'indice de battance

Indice de battance	Appréciation	Rang pour la riziculture	Rang pour les cultures exondées
>2	Très battant	1	5
1,8-2	Sol battant	2	4
1,6-1,8	Sol assez battant	3	3
1,4-1,6	Sol peu battant	4	2
<1,4	Non battant	5	1

Tableau 71: Classification des aptitudes selon la disponibilité des éléments chimiques

Facteurs	Valeurs	Coefficients
%N	0-0,017	0,1
	0,0171-0,034	0,2
	0,0341-0,051	0,3
	0,0511-0,068	0,4
	0,0681-0,085	0,5
	0,0851-0,102	0,6
	0,1021-0,119	0,7
	0,1191-0,136	0,8
	0,1361-0,153	0,9
	0,1531-0,17	1
%P assimilable	0-0,00001	0,1
	0,000011-0,00002	0,2
	0,000021-0,00003	0,3
	0,000031-0,00004	0,4
	0,000041-0,00005	0,5
	0,000051-0,00006	0,6
	0,000061-0,00007	0,7
	0,000071-0,00008	0,8
	0,000081-0,00009	0,9
	0,000091-0,0001	1
	pHeau	4-4,5
4,5-5		0,4
5-5,5		0,6
5,5-6		0,8
6-7,7		1

Tableau 72: Classification des aptitudes selon la CEC

Rang	CEC meq/100g
1	>20
2	12-20
3	6-12
4	3-6
5	<3

Tableau 73: Classification des aptitudes selon le degré de salinité

Rang	Conductivité électrique en $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C	Appréciation
1	0-500	Non salé
2	500-1000	Légèrement salé
3	1000-2000	Salé
4	2000-4000	Très salé
5	>4000	Extrêmement salé

ANNEXES 14 : APTITUDE DU PROFIL 1

Tableau 74 : Classification de l'aptitude du profil 1 selon la texture

PROFIL 1	Texture	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
A0	Limono-sableux ou sablo-limoneux	1	2
10 20	Limono-sableux ou sablo-limoneux	1	2
20 40	Limono-sableux	1	2
40 60	Limono-argilo-sableux	1	2
B	Limono-argilo-sableux	1	2

Tableau 75: Classification de l'aptitude du profil 1 selon l'indice de battance

Profil 1	Indice de battance	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
A0	0,27243876	1	5
10 20	0,49802002	1	5
20-40	0,26689219	1	5
40 60	0,47825309	1	5
B	0,26194773	1	5

Tableau 76: Classification de l'aptitude du profil 1 par rapport à la disponibilité des éléments chimiques

Profil 1	Phosphore assimilable	Coefficients
A0	5,41E-05	0,6
10 20	1,50E-05	0,2
20 40	3,49E-05	0,4
40 60	3,46E-05	0,4
B	2,52E-05	0,3
Profil 1	Azote totale	
A0	0,08662969	0,6
10 20	0,04968454	0,4
20 40	0,03079384	0,2

40 60	0,03057375	0,2
B	0,02777778	0,2
PROFIL 1	<i>Ph Eau</i>	
A0	6,04	1
10 20	6,86	1
20 40	5,58	0,8
40 60	5,33	0,6
B	5,65	0,8
<i>Profil 1</i>	<i>Coefficients = (coefficient d'azote totale + coefficient de phosphore assimilable + coefficient de pH eau) /3</i>	
A0	0,73333333	
10 20	0,53333333	
20 40	0,46666667	
40 60	0,4	
B	0,43333333	

Tableau 77: Classification de l'aptitude du profil 1 par rapport à la CEC

Profil 1	CEC meq/100	Rang
A0	23,767083	1
10 20	52,516845	1
20 40	9,8289758	3
40 60	20,870602	1
B	17,716535	2

Tableau 78: Classification de l'aptitude du profil 1 par rapport à la salinité

PROFIL 1	CE	Rang
A0	35,8095238	1
10 20	17,247619	1
20 40	13,6095238	1
40 60	51,8095238	1
B	20,4761905	1

ANNEXES 15 : APTITUDE DU PROFIL 2

Tableau 79: Classification de l'aptitude du profil 2 selon la texture

Profil 2	Texture	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 10	Sablo-limoneux	2	3
10 20	Sablo-limoneux	2	3
20 40			
40 60	Limono-sableux	1	2
PLUS 60	Limono-argilo-sableux	1	2

Tableau 80: Classification de l'aptitude du profil 2 selon l'indice de battance

Profil 2	Indice de battance	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 10	0,35780204	1	5
10 20	0,40210005	1	5
20 40	0,41966214	1	5
40 60	3,57234223	5	1
PLUS 60	0,25807267	1	5

Tableau 81: Classification de l'aptitude du profil 2 selon la disponibilité des éléments chimiques

Profil 2	Azote totale	Coefficients
0 10	0,078	0,5
10 20	0,036	0,3
20 40	0,033	0,2
40 60	0,028	0,2
Profil 2	Phosphore assimilable	Coefficients
0 10	2,58E-05	0,3
10 20	1,70E-05	0,2
20 40	1,48E-05	0,2
40 60	5,06E-05	0,6
Profil 2	pH eau	Coefficients
0 10	7,13	1
10 20	6,96	1
20 40	6,67	1
40 60	5,6	0,8
Profil 2	Coefficients= (coefficient d'azote totale+ coefficient de phosphore assimilable + coefficient de pH eau) /3	
0 10	0,6	
10 20	0,5	
20 40	0,46666667	
40 60	0,53333333	

Tableau 82: Classification de l'aptitude du profil 2 selon la CEC

Profil 2	CEC meq/100	Rang
0 10	19,81	2
10 20	31,8	1
20 40	29,83	1
40 60	29,66	1

Tableau 83: Classification de l'aptitude du profil 2 selon la salinité

Profil 2	CE μ S/ cm à 25°	Rang
----------	----------------------	------

0 10	29,1428571	1
10 20	31,8095238	1
20 40	16,0190476	1
40 60	25,3333333	1
PLUS 60	18,552381	1

ANNEXES 16 : APTITUDE DU PROFIL 3

Tableau 84: Classification de l'aptitude du profil 3 selon la texture

Profil 3	Texture	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 7	Limono-sableux	1	2
7 20	Limono-sableux	1	2
20 40	Limono-argilo-sableux	1	2
PLUS 40	Limono-argilo-sableux	1	2

Tableau 85: Classification de l'aptitude du profil 3 selon l'indice de battance

Profil 3	Indice de battance	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 7	0,17787771	1	5
7 20	0,80349748	1	5
20 40	0,2874841	1	5
PLUS 40	0,60955224	1	5

Tableau 86: Classification de l'aptitude du profil 3 selon la disponibilité des éléments chimiques

Profil 3	Azote totale	Coefficients
0 7	0,17	1
7 20	0,028	0,2
20 40	0,047	0,3
PLUS 40	0,083	0,5
Profil 3	Phosphore assimilable	Coefficients
0 7	4,61E-05	0,5
7 20	1,94E-05	0,2
20 40	1,86E-05	0,2
PLUS 40	2,15E-05	0,3
Profil 3	Ph eau	Coefficients
0 7	5,66	0,8
7 20	5	0,6
20 40	5,11	0,6
PLUS 40	4,79	0,4

Profil 3	$Coefficients = (coefficient\ d'azote\ totale + coefficient\ de\ phosphore\ assimilable + coefficient\ de\ pH\ eau) / 3$
0 7	0,76666667
7 20	0,33333333
20 40	0,36666667
PLUS 40	0,4

Tableau 87: Classification de l'aptitude du profil 3 selon la CEC

Profil 3	CEC meq/100	Rang
0 7	27,97	1
7 20	23,9	1
20 40	17,89	2
PLUS 40	48,91	1

Tableau 88: Classification de l'aptitude du profil 3 selon la salinité

Profil 3	CE $\mu S/cm$	Rang
0 7	210,47619	1
7 20	102,095238	1
20 40	33,6190476	1
PLUS 40	56,0952381	1

ANNEXES 17 : APTITUDE MINI-PROFIL 1

Tableau 89: Classification de l'aptitude du mini-profil 1 selon la texture

Mini profil 1	Texture	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 10	Limono-argilo-sableux	1	2
10 20	Argilo-sableux	1	2
20 30	Limono-argileux	1	2
30 40	Limono-sableux	1	2

Tableau 90: Classification de l'aptitude du mini-profil 1 selon l'indice de battance

Mini profil 1	Indice de battance	Rang pour les exondées	Rang pour la riziculture
0 10	0,22260394	1	5
10 20	0,16348126	1	5
20 30	0,37927769	1	5
30 40	1,22613831	1	5

Tableau 91: Classification de l'aptitude du mini-profil 1 selon l'indice de battance

Mini profil 1	Azote totale	Coefficients
0 10	0,078	0,5
10 20	0,056	0,4
20 30	0,064	0,4
30 40	0,033	0,2
Mini profil 1	Phosphore assimilable	Coefficients
0 10	5,41E-05	0,6
10 20	5,92E-05	0,6
20 30	6,29E-05	0,7
30 40	9,68E-05	1
Mini profil 1	Ph eau	Coefficients
0 10	4,89	0,4
10 20	5,57	0,8
20 30	5,37	0,6
30 40	4,78	0,4
Mini profil 1		$Coefficients = (coefficient\ d'azote\ totale + coefficient\ de\ phosphore\ assimilable + coefficient\ de\ pH\ eau) / 3$
0 10		0,5
10 20		0,6
20 30		0,56666667
30 40		0,53333333

Tableau 92: Classification du mini-profil 1 selon la CEC

Mini profil 1	CEC meq/100	Rang
0 10	21,82	1
10 20	30,52	1
20 30	53,41	1
30 40	35,84	1

Tableau 93: Classification de l'aptitude du mini-profil 1 selon la salinité

Mini profil 1	CE	Rang
0 10	8695,2381	5
10 20	4095,2381	5
20 30	8209,52381	5
30 40	17333,3333	5

ANNEXES 18 : APTITUDE MINI-PROFIL 2

Tableau 94: Classification de l'aptitude selon du mini-profil 2 la texture

Mini profil 2	Texture	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 10	Sableux	2	3
10 20	Sablo-limoneux	2	3
20 30	Sablo-limoneux	2	3
30 40	Limono-sableux	2	3

Tableau 95: Classification de l'aptitude du mini-profil 2 selon l'indice de battance

Mini profil 2	Indice de battance	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 10	1,65892094	3	3
10 20	0,41206004	1	5
20 30	0,87392066	1	5
30 40	0,58145834	1	5

Tableau 96: Classification de l'aptitude du mini-profil 2 selon la disponibilité des éléments chimiques

Mini profil 2	Azote totale	Coefficients
0 10	0,028	0,2
10 20	0,0056	0,1
20 30	0,014	0,1
30 40	0,042	0,3
Mini profil 2	Phosphore assimilable	Coefficients
0 10	4,35E-05	0,5
10 20	6,95E-06	0,7
20 30	8,38E-06	0,1
30 40	1,01E-05	0,2
Mini profil 2	Ph Eau	Coefficients
0 10	6,9	1
10 20	6,37	1
20 30	6,24	1
30 40	6,02	1
Mini profil 2	Coefficients= (coefficient d'azote totale+ coefficient de phosphore assimilable + coefficient de pH eau) /3	
0 10	0,56666667	
10 20	0,6	
20 30	0,4	
30 40	0,5	

Tableau 97: Classification de l'aptitude du mini-profil 2 selon la CEC

Mini profil 2	CEC meq/100	Rang
0 10	14,91	2
10 20	19,87	2
20 30	15,83	2
30 40	24,995	1

Tableau 98: Classification de l'aptitude du mini-profil 2 selon la salinité

Mini profil 2	CE	Rang
0 10	31,8095238	1
10 20	23,5238095	1
20 30	20,4761905	1
30 40	17,047619	1

ANNEXES 19 : APTITUDE DU MINI-PROFIL 3

Tableau 99: Classification de l'aptitude du mini-profil 3 selon la texture

Mini profil 3	Texture	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 10	Sablo-limoneux à limono-sableux	1	2
10 20	Sablo-limoneux	2	3
PLUS 20	Limono-sableux	1	2

Tableau 100: Classification de l'aptitude du mini-profil 3 selon l'indice de battance

Mini profil 3	Indice de battance	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 10	0,19310344	1	5
10 20	0,43553986	1	5
PLUS 20	0,34865206	1	5

Tableau 101: Classification de l'aptitude du mini-profil 3 selon la disponibilité des éléments chimiques

Mini profil 3	Azote totale	Coefficients
0 10	0,07	0,5
10 20	0,048	0,4
PLUS 20	0,028	0,2
Mini profil 3	Phosphore assimilable	Coefficients

0 10	3,17E-05	0,4
10 20	7,81E-06	0,1
PLUS 20	1,43E-05	0,2
Mini profil 3	Ph Eau	Coefficients
0 10	5,23	0,6
10 20	6,01	1
PLUS 20	4,65	0,4

Mini profil 3	$Coefficients = (coefficient\ d'azote\ totale + coefficient\ de\ phosphore\ assimilable + coefficient\ de\ pH\ eau) / 3$
0 10	0,5
10 20	0,5
PLUS 20	0,26666667

Tableau 102: Classification de l'aptitude du mini-profil 3 selon la CEC

Mini profil 3	CEC meq/100	Rang
0 10	20,95	1
10 20	14,84	2
PLUS 20	31,75	1

Tableau 103: Classification de l'aptitude du mini-profil 3 selon la salinité

Mini profil 3	CE	Rang
0 10	54,6666667	1
10 20	31,047619	1
PLUS 20	19,047619	1

ANNEXES 20 : APTITUDE MINI-PROFIL 4

Tableau 104: Classification de l'aptitude du mini-profil 4 selon la texture

Mini profil 4	Texture	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 4	Sableux à Sablo-limoneux	2	3
4 20	Limono-sableux	1	2
20 30	Sablo-limoneux	2	3
PLUS 30	Sablo-limoneux à Limono- sableux	1	1

Tableau 105: Classification de l'aptitude du mini-profil 4 selon l'indice de battance

Mini profil 4	Indice de battance	Rang pour les	Rang pour la riziculture
------------------	-----------------------	------------------	--------------------------------

		<i>cultures exondées</i>	
0 4	0,18339235	1	5
4 20	1,24941291	1	5
20 30	0,15183155	1	5
PLUS 30	0,48571584	1	5

Tableau 106: Classification de l'aptitude du mini-profil 4 selon la disponibilité des éléments chimiques

<i>Mini profil 4</i>	<i>Azote totale</i>	<i>Coefficients</i>
0 4	0,012	0,1
4 20	0,028	0,2
20 30	0,0084	0,1
PLUS 30	0,059	0,5
<i>Mini profil 4</i>	<i>Phosphore assimilable</i>	<i>Coefficients</i>
0 4	8,39E-06	0,1
4 20	2,87E-05	0,9
20 30	1,47E-05	0,2
PLUS 30	6,88E-05	0,7
<i>Mini profil 4</i>	<i>Ph Eau</i>	<i>Coefficients</i>
0 4	6,48	1
4 20	6,02	1
20 30	5,65	0,8
PLUS 30	4,21	0,2
<i>Mini profil 4</i>	<i>Coefficients= (coefficient d'azote totale+ coefficient de phosphore assimilable + coefficient de pH eau) /3</i>	
0 4	0,4	
4 20	0,7	
20 30	0,36666667	
PLUS 30	0,46666667	

Tableau 107: Classification de l'aptitude du mini-profil 4 selon la CEC

<i>Mini profil 4</i>	<i>CEC meq/100</i>	<i>Rang</i>
0 4	11,95	3
4 20	19,79	2
20 30	15	2
PLUS 30	25,61	1

Tableau 108: Classification de l'aptitude du mini-profil 4 selon la salinité

<i>Mini profil 4</i>	<i>CE</i>	<i>Rang</i>
0 4	10047,619	3
4 20	6771,42857	5
20 30	5466,66667	5

PLUS 30	9000	5
---------	------	---

ANNEXES 21 : APTITUDE MINI-PROFIL 5

Tableau 108 : Classification de l'aptitude du mini-profil 5 selon la texture

Mini profil 5	Texture	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 10	Limono-sableux	1	2
10 30	Limono-argilo-sableux	1	2
PLUS 30	Limono-sableux	1	2

Tableau 109 : Classification de l'aptitude du mini-profil 5 selon l'indice de battance

Mini profil 5	Indice de battance	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 10	1,1240179	1	5
10 30	11,7738282	5	1
PLUS 30	0,59776611	1	5

Tableau 110 : Classification de l'aptitude du mini-profil 5 selon la disponibilité des éléments chimiques

Mini profil 5	Azote totale	Coefficients
0 10	0,02	0,2
10 30	0,025	0,2
PLUS 30	0,017	0,1
Mini profil 5	Phosphore assimilable	Coefficients
0 10	1,39E-05	0,2
10 30	2,98E-05	0,3
PLUS 30	2,48E-05	0,3
Mini profil 5	Ph Eau	Coefficients
0 10	5,93	0,8
10 30	5,97	0,8
PLUS 30	4,93	0,4
Mini profil 5	Coefficients= (coefficient d'azote totale+ coefficient de phosphore assimilable + coefficient de pH eau) /3	
0 10	0,4	
10 30	0,43333333	
PLUS 30	0,26666667	

Tableau 111 : Classification de l'aptitude du mini-profil 5 selon la CEC

Mini profil 5	CEC (meq/100)	Rang
0 10	13,96	2
10 30	24,72	1
PLUS 30	25,92	1

Tableau 112 : Classification de l'aptitude du mini-profil 5 selon la salinité

Mini profil 5	CE μ S/cm à 25°	Rang
0 10	72	1
10 30	29,2380952	1
PLUS 30	93,5238095	1

ANNEXES 22 : APTITUDE DU MINI-PROFIL 6

Tableau 113 : Classification de l'aptitude du mini-profil 6 selon la texture

Mini profil6	Texture	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 8	Limono- sableux	1	2
8 20	Limono- sableux	1	2
PLUS 20	Limoneux	1	2

Tableau 114 : Classification de l'aptitude du mini-profil 6 selon l'indice de battance

Mini profil 6	Indice de battance	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
0 8	0,91256698	1	5
8 20	0,59262521	1	5
PLUS 20	1,38932571	1	5

Tableau 115 : Classification de l'aptitude du mini-profil 6 selon la disponibilité des éléments chimiques

Mini profil6	Azote totale	Coefficients
0 8	0,081	0,5
8 20	0,0056	0,1
PLUS 20	0,042	0,3
Mini profil6	Phosphore assimilable	Coefficients
0 8	3,76E-05	0,4
8 20	1,74E-05	0,2
PLUS 20	1,81E-06	0,2

Mini profil6	Ph Eau	Coefficients
0 8	4,85	0,4
8 20	4,27	0,2
PLUS 20	5,87	0,8
Mini profil 6		Coefficients= (coefficient d'azote totale+ coefficient de phosphore assimilable + coefficient de pH eau) /3
0 8		0,43333333
8 20		0,16666667
PLUS 20		0,43333333

Tableau 116 : Classification de l'aptitude du mini-profil 6 selon la CEC

Mini profil6	CEC meq/100	Rang
0 8	14,99	2
8 20	25,87	1
PLUS 20	17,71	2

Tableau 117 : Classification de l'aptitude du mini-profil 6 selon la salinité

Mini profil 6	CE	Rang
0 8	163,047619	1
8 20	51,7142857	1
PLUS 20	22,8571429	1
PLUS 50	469,52381	1

ANNEXES 23 : APTITUDE DES ECHANTILLONS DE SURFACE

Tableau 118 : Classification de l'aptitude des échantillons de surface selon la texture

Surface	Texture	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
Bouniaye Eramba	Limono-sableux	1	2
Batendé	Limono-sableux à Limono-argilo- sableux	1	2
Route allant vers Diégoune	Sablo-limoneux	2	3
Limite Djimande	Argileux	3	1
Kadjiguène	Limono-sableux	1	2
Bougeureuk	Sablo-limoneux	2	3

Tableau 109: Classification de l'aptitude des échantillons de surface selon l'indice de battance

Surface	Indice de battance	Rang pour les cultures exondées	Rang pour la riziculture
Bouniaye Eramba	0,05650564	1	5

Batendé	0,50129539	1	5
Route allant vers Diégoune	0,08482391	1	5
Limite Djimande	0,5394673	1	5
Kadjiguène	0,53126959	1	5
Bougeureuk	1,74557272	3	3

Tableau 110 : Classification de l'aptitude des échantillons de surface selon la disponibilité des éléments chimiques

Surface	Azote totale	Coefficients
Bouniaye Eramba	0,036	0,3
Batendé	0,106	0,7
Route allant vers Diégoune	0,106	0,7
Limite Djimande	0,16	1
Kadjiguène	0,068	0,4
Bougeureuk	0,039	0,3
Surface	Phosphore assimilable	Coefficients
Bouniaye Eramba	0	0,1
Batendé	0	0,1
Route allant vers Diégoune	0	0,1
Limite Djimande	0,0001	1
Kadjiguène	0,0001	1
Bougeureuk	0	0,1
Surface	PH Eau	Coefficients
Bouniaye Eramba	5,64	0,8
Batendé	6,27	1
Route allant vers Diégoune	6,3	1
Limite Djimande	4,47	0,2
Kadjiguène	4,76	0,4
Bougeureuk	5,61	0,8
Echantillons de surface		Coefficients= (coefficient d'azote totale+ coefficient de phosphore assimilable + coefficient de pH eau) /3
Bouniaye Eramba		0,4
Batendé		0,6
Route allant vers Diégoune		0,6
Limite Djimande		0,73333333
Kadjiguène		0,6
Bougeureuk		0,4

Tableau 111: Classification de l'aptitude des échantillons de surface selon la CEC

Surface	CEC meq/100g	Rang
Bouniaye Eramba	15,93	2
Batendé	21,89	1
Route allant vers Diégoune	14,83	2
Limite Djimande	34,72	1
Kadjiguène	32,52	1
Bougeureuk	30,68	1

Tableau 112: Classification de l'aptitude des échantillons de surface selon la salinité

Surface	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°)	Rang
Bouniaye Eramba	43,3333333	1
Batendé	55,6190476	1
Route allant vers Diégoune	40,4761905	1
Limite Djimande	90,952381	1
Kadjiguène	5876,19048	5
Bougeureuk	3647,61905	4

ANNEXES 24 : METHODES D'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUES :

Pour le pH, les mesures de pH eau et de pH KCl, qui se sont faites comme suit :

Peser de 20 g de sol dans un bécher de 100 ml propre et sec ;

Ajouter 50 ml d'eau distillée ou de solution de KCl, agiter 5 minutes et laisser reposer pendant 2 heures ;

Mesurer le pH de la suspension de sol avec le pH-mètre à électrode en verre.

Conductivité électrique :

Peser de 20 g de sol dans un flacon en plastique ;

Ajouter 100 ml d'eau distillée puis agiter pendant 1 h sur l'agitateur rotatif et laisser reposer pendant 30 minutes ;

Filtrer la suspension de sol dans un bécher de 100 ml ;

Mesurer la conductivité électrique du filtrat avec le conductimètre.

Carbone :

Peser 1g de sol dans un ballon de 250 ml ;

Ajouter 10 ml de bichromate de potassium et 15 ml de H_2SO_4 concentré ;

Porter le ballon à ébullition sur un chauffe ballon raccordé à un réfrigérant ascendant ;

Arrêter le chauffage 5 minutes après la chute de la première goutte de condensation ;

Laisser refroidir et transvaser le contenu du ballon dans une fiole de 100 ml, compléter avec de l'eau distillée ;

Pour élever 10 ml de la solution dans un bécher ou un erlenmeyer de 250 ml ;

Ajouter 200 ml d'eau distillée, 1,5g de NaF et quelques gouttes de diphénylamine ;

Titre avec la solution de sel de Mohr jusqu'au virage au vert et noter le volume versé.

Phosphore :

Peser 1g de sol dans un Erlenmeyer de 100 ml ;

Ajouter 10 ml d'acide nitrique ;

Recouvrir et placer dans un bain de sable ;

Après évaporation totale de l'acide nitrique, récupérer le contenu du bécher avec du $\text{H}_2\text{SO}_4\text{N}$;

Filtrer la suspension dans une fiole de 100 ml et compléter au trait de jauge avec $\text{H}_2\text{SO}_4\text{N}$;

Prélever 5 ml de la solution obtenue les verser dans un tube à essai ;

Y ajouter 1 ml de réactif sulfomolybdique et 4 ml d'acide ascorbique ;
Boucher les tubes, homogénéiser et les passer 10 minutes au bain marie ;
Après refroidissement lire l'absorbance avec le spectrophomètre.

Azote :

Peser dans un tube de minéralisation 5g de sol ;
Ajouter 10 g de catalyseur (mélange de 5g de K_2SO_4 + 5g de $CuSO_4$) puis 0,25g de sélénium et 20 ml de H_2SO_4 concentrée ;
Mettre le tube dans le bloc de minéralisation ;
Placer le tube dans un distillateur Gerhard ;
Doser l'azote recueilli avec du $H_2SO_4N/10$ en présence de rouge de méthyl.

Complexe absorbant :

Peser 5 g de terre séchée à l'air et passé à tamis 2 mm ;
Verser la prise d'essai dans un tube à percolation ;
Remplir l'ampoule surmontant le tube de 250 ml d'acétate d'ammonium ;
Raccorder l'ampoule au tube ;
Ouvrir le robinet de l'ampoule ;
Régler le débit au bas du tube, ce débit devra être de de 10 gouttes par minutes pour que la percolation se fasse durant 8 heures environ ;
Recueillir le percola dans une fiole jaugée de 250 ml ;
A la fin de la percolation compléter à 250 ml d'acétate d'ammonium ;
Ajouter 3 gouttes de formol afin de faire le dosage quelques jours après.

Granulométrie :

A. Détruire la matière organique

Dans un bécher en aluminium peser 20 g de terre fine séchée à l'air libre et tamisée à 2 mm ;
Y ajouter 50 ml d'eau oxygénée à 20 volumes et le recouvrir d'un verre de montre ;
Mettre le bécher sur la plaque chauffante ($t^\circ \leq 85^\circ$) pendant 24h à 48h ;
Chauffer encore 2h pour éliminer le H_2O_2 en excès ;
Laisser refroidir le bécher puis transvaser son contenu dans un flacon en plastique avec de l'eau distillée ;
Ajouter dans le flacon 20ml d'hexa métaphosphate de sodium 50g/l ;
Agiter le flacon durant 2h sur l'agitateur rotatif ;
Transvaser la suspension dans un allonge de 1l ;
Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge ;
Porter l'allonge à proximité de la pipette robinson.

B. Prélèvement des fractions argileuses et limoneuses

1. Argiles, limons fins et limons grossiers P1

Agiter énergiquement le contenu du flacon pour le mettre en suspension et le placer rapidement sous la pipette robinson ;
Laisser décanter 41s à 28° et prélever à 10cm de profondeur 20ml de liquide ;
Transvaser dans une capsule en pyrex déjà tarée et la porter à l'étuve à 105° ;
Après évaporation totale, refroidir dans un dessiccateur et ensuite peser la capsule et son contenu sec.

2. Argiles et limons fins P2

Agiter à nouveau le flacon et le laisser décanter pendant 3min59s si $t^\circ=28$;
Prélever 10ml à 10 cm de profondeur et les verser dans une capsule ;
Opérer comme précédemment pour trouver P2=poids de sédiment dans 20ml de suspension.

3. Argile P3

Opérer comme précédemment avec un temps de sédimentation =6h38s à 28° à 10cm de profondeur.
P3= poids de sédiment dans 20 ml de la solution 20 ml de suspension

C. La surcharge d'hexa métaphosphate phm

Prélever 20 ml avec de la solution d'hexa métaphosphate à 50g/l, les verser dans une allonge de 1l ;
Compléter avec de l'eau distillée à 1l ;
Prélever 20 ml avec la pipette robinson et le transvaser dans une capsule préalablement tarée ;
Opérer comme précédemment pour avoir phm=surcharge en hexa métaphosphate dans 20 ml de suspension.

ANNEXES 25 : ECHELLE DE DURAND

Classe	CE en $\mu\text{s}/\text{cm}$ à 25 °C	Qualité des sols	Effet sur le rendement
Classe I	0 à 500	Non salé	Négligeable
Classe II	500 à 1000	Légèrement salé	Diminution du rendement des cultures très sensibles au sel
Classe III	1000 à 2000	Salé	Diminution des rendements de la plus part des cultures
Classe IV	2000 à 4000	Très salé	Seules les cultures résistantes donnent un rendement satisfaisant
Classe V	Plus de 4000	Extrêmement salé	Seules quelques cultures donnent des rendements satisfaisants

L'échelle de Durand J.H. (tableau 23) a été utilisée pour indiquer la classe de salinité des sols sur extrait 1/5 et l'effet sur le rendement des cultures.