
UCAD

IRD

SODEFITEX



ETUDE DE LA VALEUR AGRONOMIQUE DE SOLS
AU SENEGAL ORIENTAL ET EN HAUTE CASAMANCE

Crépin LOUHOUNGOU

Claude Erick MABIALA

Sous la direction de

Jean BOULET

Chercheur I.R.D

Janvier 2001

LES SOLS DU SENEGAL ORIENTAL ET DE LA HAUTE-CASAMANCE :

CLASSIFICATION EN FONCTION DE LEURS APTITUDES ET DE LEUR FRAGILITE.

I - INTRODUCTION :

Les régions du Sénégal oriental et les deux départements de Vélingara et Kolda en Haute-Casamance qui couvrent une superficie de 68.320 km² ont fait l'objet de plusieurs travaux pédologiques qui ont été effectués par: Kaloga (1966); Baréto (1966); Cauvel (1967); Baldensperger (1968); Tobias (1968); Fauck (1963); Turenne (1963) et Vézietr (1963)... il y a de cela près de trois décennies.

Ces travaux ont abouti pour la plupart à des levés cartographiques au 200.000^{ème}. Les réserves naturelles (forêts classées et parcs) occupent 17.894 km² dont 13312 km² dans la zone étudiée qui ne prend pas en compte la partie ouest du département de Kolda (parallèle Nord 14 ° 30').

Ce rapport identifie plusieurs classes de sols et leurs caractéristiques chimiques et physiques, qui ont servies de base à notre classification.

La part des observations de terrain, a tout de même permis de vérifier certaines affirmations des auteurs sus cités.

L'analyse de ces travaux, nous a conduit dans un premier temps à la définition des aptitudes culturales des sols ensuite à l'évaluation de leurs superficies et enfin à leur représentation cartographique. Cela dans le but de dresser un cadre simplifié de leur utilisation.

La conclusion de ce travail se veut être un ensemble de données qui pourront être prises en considération pour la mise en valeur de ces sols.

II - LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU MILIEU

Située entre les longitudes ouest 11° et 16° et entre les latitudes nord 12° et 15° , la zone étudiée est constituée par un ensemble de terres qui ceinturent la Gambie et qui s'étendent jusqu'au sud est du Sénégal: ce sont les sols de la région du Sénégal Oriental en totalité et deux des trois départements de la Haute Casamance (Kolda et Vélingara, cf figure 1).

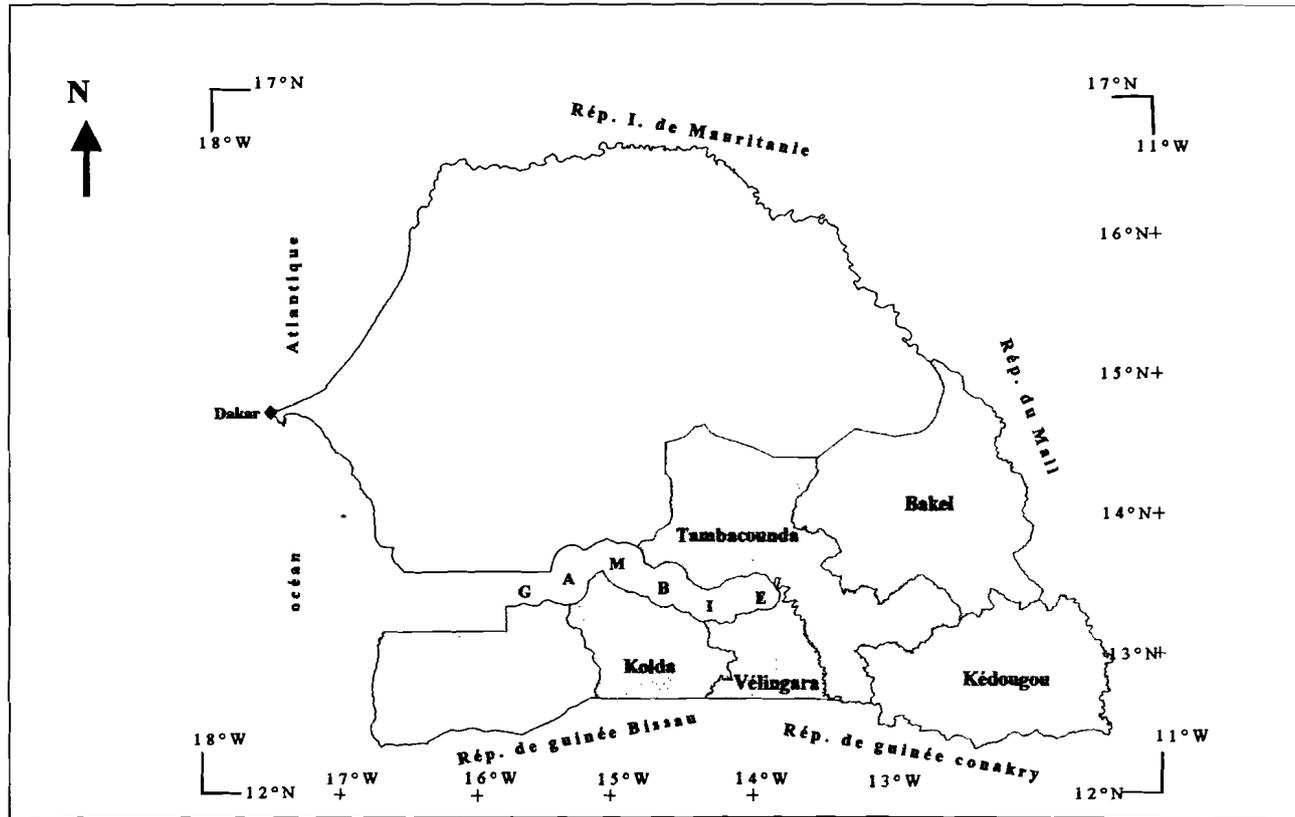


Figure 1: Situation de la zone d'étude

Cette zone est arrosée par la Falémé, la Casamance et la Gambie ainsi que par leurs affluents (Kayanga, Songrougrou, Niokolo koba, Koulountou, Niéri-ko, le Niaoulé...).

Le climat est caractérisé par une saison sèche longue de sept mois et une saison des pluies de cinq mois. Ce climat est de type tropical avec trois variantes selon les secteurs : sahélien au Nord, guinéen au Sud, et soudanien au milieu. Les parties sud des ces régions comptent parmi les localités les plus arrosées du Sénégal.

Sur le plan géologique, en allant grossièrement de l'ouest vers l'est, le périmètre d'étude montre une succession de formations du Continental terminal, de formations paléozoïques et birimiennes. Le Continental terminal est un ensemble constitué de sables et grès argileux blanc rouille, rubanés ou bariolés. Les formations paléozoïques sont essentiellement des calcaires, des jaspes, des pélites, des grauwackes, des silexites, des cinérites et des grès. Le Birimien, parfois granitisé est représenté par des anciennes roches basiques, volcaniques et aussi par des anciennes flyshs métamorphisés.

La géomorphologie est très variée, elle change en fonction de la roche mère (formation du socle ou celle du Continental terminal). Le modelé sur les formations du Continental terminal est plat et le relief n'est dû qu'à l'entaille des cours d'eau, il met aussi en évidence des vastes plateaux souvent cuirassés, à l'origine d'un relief tabulaire entre les axes de drainage. Entre ces axes s'étendent des plateaux déprimés en leur centre et qui sont souvent engorgés. Les seuls affleurements cuirassés se situent à Diana Malari, à Kolda et au Nord en bordure de la Gambie ; le point culminant s'y trouve à 80 mètres d'altitude sur un plateau.

A l'Est de Vélingara, et dans la région du Sénégal oriental, les formations du socle montrent un relief accidenté. Ce relief différencie des vallées et des dépressions qui séparent les vastes plateaux cuirassés pénéplanés (pente inférieure à 8°) avec des altitudes comprises entre 130 et 250 mètres en moyenne et des buttes de roches basiques ou de cuirasses atteignent 419 mètres en certains endroits. La géomorphologie de ces régions est faite d'une succession d'inselbergs, de glacis cuirassés et de terrasses (Michel, 1973).

Sur le socle, le ruissellement est important, il est à l'origine de l'érosion des zones dénudées et du colluvionnement dans les zones les plus basses.

La distribution des sols dans ces régions suit non seulement la répartition géologique mais surtout celle des unités géomorphologiques.

III - CLASSIFICATION DES SOLS EN FONCTION DE LEURS APTITUDES CULTURALES.

A. Définition des aptitudes culturelles des sols.

La définition des aptitudes culturelles des sols, à été effectuée en tenant compte essentiellement des caractéristiques pédologiques. Le choix de ces caractères ainsi que leurs variations ont été effectués en s'appuyant à la fois sur l'étude des profils et des données analytiques des sols et sur l'aspect superficiel des terrains lié aux facteurs du milieu.

Les données analytiques prises en compte sont les caractéristiques chimiques et physiques des différents types de sols. Les principales caractéristiques chimiques étudiées sont :

- les éléments minéraux
- les éléments organiques.

L'étude de ces données, fait ressortir de façon très nette la différence entre les sols de la Casamance et ceux du Sénégal oriental. Ceci, du point de vue de la nature des composants organiques et minéraux des sols, ainsi que de leurs relations au sein des complexes organo-minéraux.

Dans la région de la Haute-Casamance par exemple, mis à part les horizons superficiels, les sols présentent une faible capacité d'échange (de l'ordre de 3 à 4 méq/100g de terre). Ces faibles valeurs sont liées à la teneur en argile et surtout à la nature minéralogique de celle-ci. En effet, la kaolinite et l'illite, présentes en faible quantité dans cette région sont par nature dotées d'un faible pouvoir de rétention. Par ailleurs, la ségrégation du fer au sein des profils, n'étant qu'un phénomène très local, ses oxydes et hydroxydes bloquent très souvent les niveaux d'échange.

Au Sénégal oriental où, les conditions climatiques sont différentes et où, la majeure partie de la superficie est occupée par la cuirasse en voie de démantèlement, on rencontre donc les sols ayant une capacité d'échange très élevée (de l'ordre de 30 à 45 méq/100g de terre). C'est notamment le cas des vertisols et des sols bruns eutrophes, dont la composition minéralogique est marquée par une richesse en montmorillonite, dotée d'un haut pouvoir de rétention.

Les principales caractéristiques physiques retenues sont essentiellement la texture et la structure:

La texture, représente la répartition granulométrique en argiles, en sables et en limons. Les propriétés physiques dépendent pour une large part de la fraction argileuse. C'est elle qui est responsable des propriétés de rétention de l'eau par le sols, de la plasticité et de la cohésion.

La structure, représente le mode d'assemblage des particules élémentaires des composants texturaux, elle influence la circulation de l'eau et des gaz. Les sols dont les argiles se dispersent présentent une mauvaise structure, la circulation de l'eau est contrariée et on observe les phénomènes d'asphyxie. Le sodium est un élément dispersant. Une très grande proportion de sodium dans le sols, entraîne la destruction de sa structure.

Dans les horizons superficiels appauvris en argile, c'est la matière organique qui joue le rôle essentiel dans les phénomènes de rétention de l'eau et des éléments minéraux.

La définition des aptitudes culturales des sols, adoptée dans ce travail, tient compte de la notion de potentialité en terme de qualité et non de richesse, et ce en fonction des exigences des plantes.

En effet, le terme de richesse tient uniquement compte de la garniture chimique, alors que celui de qualité tient aussi compte des propriétés physiques des sols. Ainsi, un sols de bonne qualité culturale est celui qui présente aussi bien une richesse chimique que des propriétés physiques favorables.

Cependant, les sols dont les propriétés physiques sont défavorables, mais qui présentent une richesse chimique exceptionnelle, cas des vertisols et certains sols hydromorphes, sont considérés comme étant de très bonne qualité. Car, l'amélioration de leur structure comme les pratiques culturales appropriées (mécanisation, sous-solage...), les placerait en tête des meilleurs sols des deux régions étudiées.

Ainsi, sont considérés comme sols de qualité bonne à très bonne, les sols dont la texture est marquée par une richesse dans la fraction argileuse, de la montmorillonite et dont la teneur moyenne en argile du solum (partie dynamique du sol où les racines et les micro-organismes ont leur principale activité) est supérieure à 40%.

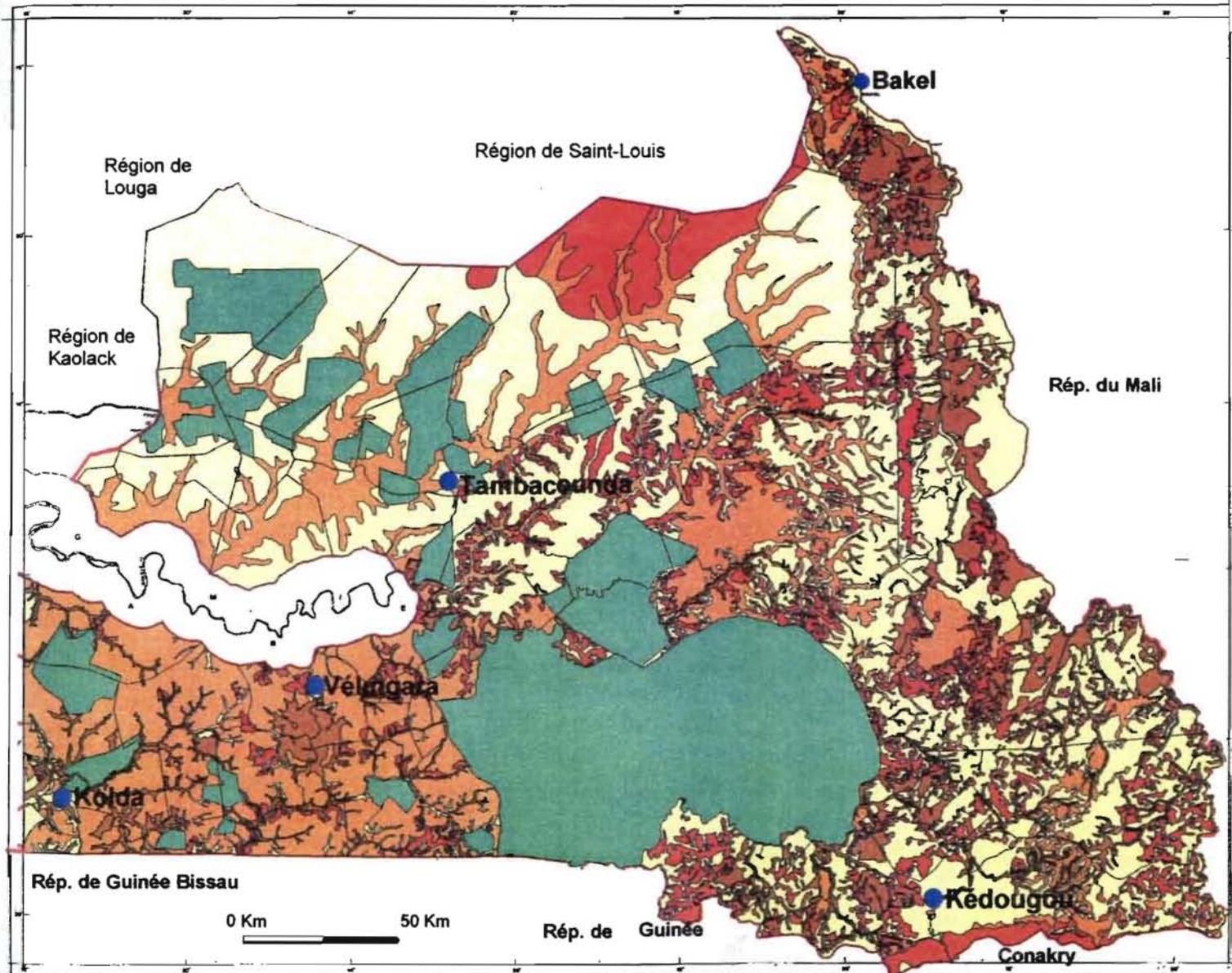
Les sols de qualité moyenne à bonne, sont ceux qui présentent une teneur moyenne en argile du solum comprise entre 40 et 25%. Enfin, les sols dont la teneur moyenne en argile du solum est inférieure à 25%, sont considérés comme étant de qualité, faible à moyenne.

D'autres critères de différenciation pris en compte dans cette définition, portent essentiellement sur la profondeur du profil marqué ou non par la présence d'un horizon induré. Par conséquent, lorsqu'un sol présente un horizon induré à faible profondeur (100 à 120 cm), nous la classons de qualité moyenne à faible quelle que soit sa richesse chimique.

POTENTIALITES AGRICOLES DES SOLS DU SENEGAL ORIENTAL ET DE LA HAUTE CASAMANCE

PotentialitéAS par Classes

- A : Très bonne à bonne
- B : Bonne à moyenne
- C : Moyenne à faible
- D : Faible à très faible
- Réserves naturelles



Lorsque ces critères sont très peu ou pas vérifiables au sein d'un profil, celui-ci est considéré comme non cultivable, c'est à dire d'aptitudes culturales très faibles. Par ailleurs, les sols même de bonne qualité, appartenant aux domaines réservés, sont exclus de tout projet de mise en valeur. Ce sont les sols des forêts classées et des parcs.

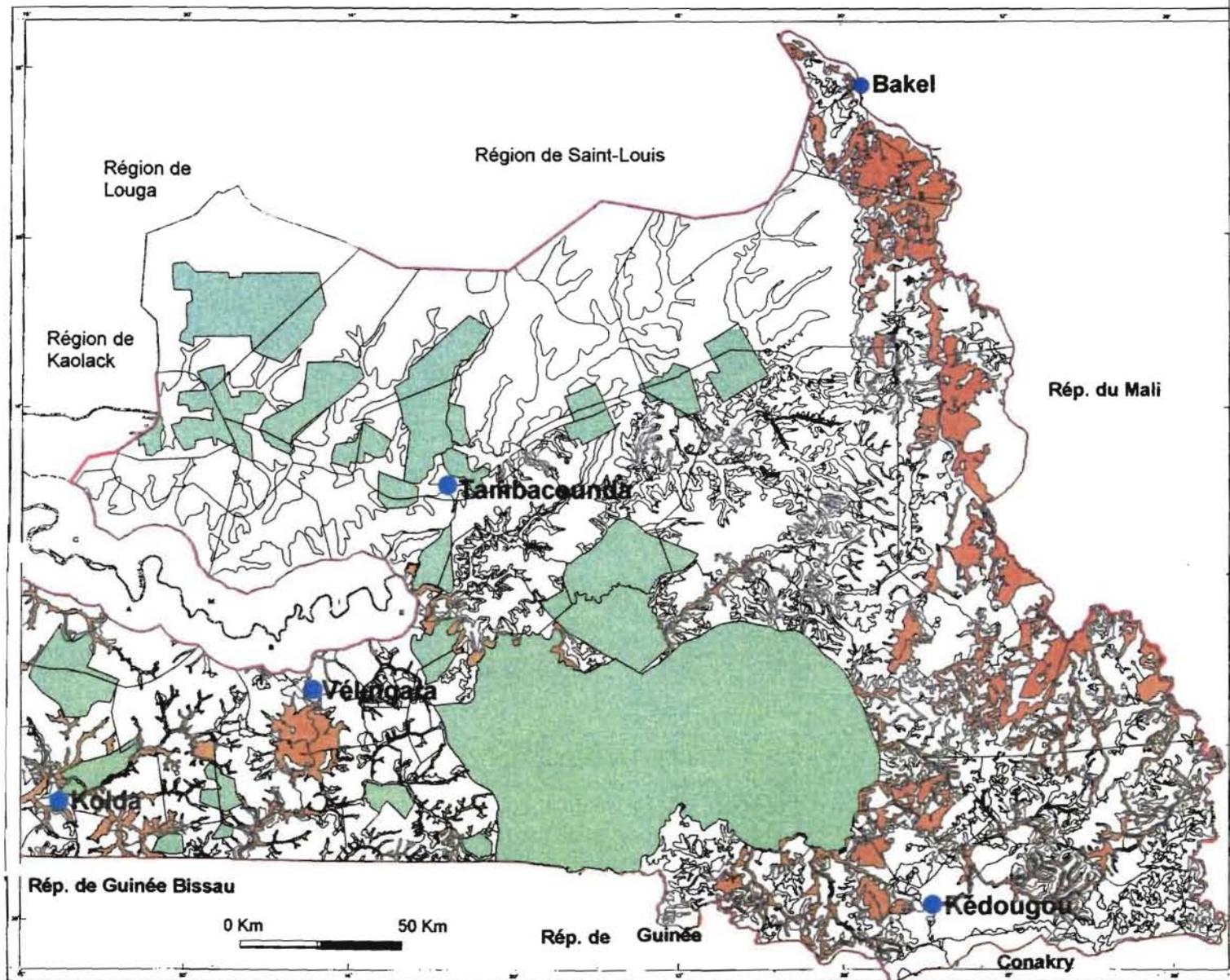
Sur la base de ses critères de différenciation, quatre grandes classes d'aptitudes de sols ont été établies en fonction des exigences des plantes :

- Classe d'aptitude A : les sols d'aptitude très bonne à bonne,
- Classe d'aptitude B : les sols d'aptitude bonne à moyenne,
- Classe d'aptitude C : les sols d'aptitude moyenne à faible,
- Classe d'aptitude D : les sols non cultivables.

POTENTIALITES AGRICOLES DES SOLS DU SENEGAL ORIENTAL ET DE LA HAUTE CASAMANCE

Aptitude agricole des sols

- A : Très bonne à bonne
- Réserves naturelles



1 - Classe d'aptitude A : les sols d'aptitude très bonne à bonne

- Superficie totale de cette classe : 5254km².
- Répartition par département :
 - Tambacounda : 137 Km² (3 %)
 - Kédougou : 2076 Km² (39 %)
 - Bakel : 1763 Km² (33 %)
 - Vélingara : 566 Km² (11 %)
 - Kolda : 712 Km² (14%)

Cette classe est représentée sur la carte par la couleur marron foncé, elle regroupe les sols d'aptitude très bonne à bonne. Les superficies des sols de cette classe, par département et par région sont contenues dans le tableau 1.

C'est un ensemble de sols chimiquement très riches. Il s'agit des sols à mull, des vertisols et de certains sols hydromorphes. Les sols hydromorphes sont souvent associés à d'autres types de sols. De plus, nous pensons que l'excès d'eau est un facteur maîtrisable par les nouvelles technologies (billonnage ou pompage). C'est donc leur bonne fertilité qui les classe dans ce groupe.

a - Les vertisols

Ils sont essentiellement caractérisés par une très grande richesse chimique et par des propriétés physiques défavorables. En surface, ils présentent un relief assez discontinu marqué par la présence des petites buttes des dépressions et des effondrements (relief gilgai), avec par endroits des petits amas de calcaire et de gravillons (en Haute et moyenne-Casamance) et des blocs de cuirasse et des gravillons (au Sénégal oriental). Leur évolution est très influencée par l'alternance des périodes de dessiccation et d'humectation qui se manifeste par des structures fines en surface (sur moins de 20 cm) et des structures grossières prismatiques en profondeur.

Ces sols sont bien représentés au Sénégal oriental, où ils occupent très souvent les vallées, les dépressions et les zones de bas de pentes des plateaux cuirassés. Ces zones sont toujours inondées pendant l'hivernage. En Haute-Casamance, ils sont limités au centre du bassin de l'Anambé.

Ce sont des sols d'argile gris foncé, noire ou brun foncé à structure prismatique large et à faces de glissement. Ils ont une porosité faible et une cohésion forte. Ces sols se situent aussi dans les zones planes à pente faible, proches des cuirasses ou encore dans les dépressions et talwegs qui entourent les massifs de roches neutres, basiques ou ultrabasiques. Par leur position, les vertisols se rencontrent souvent en association avec les sols à mull et les sols hydromorphes.

Les vertisols ont une forte capacité de gonflement et une forte capacité d'échange (30 et 85 méq pour 100g de terre). L'humus de type mull (bien évoluée) est bien introduite dans la plupart des profils (C/N compris entre 10 et 13), les taux sont moyens à bons (0,7 à 1,67%). Le taux le plus élevé de matière organique se rencontre dans les vertisols d'Ekess (1,92 à 3,55%) avec un taux d'humification élevé (30 à 55%). Les teneurs en azote ne sont satisfaisantes qu'à Dalafi et en Haute Casamance (0,5 à 1,4%). Les teneurs en potassium (0,1 à 0,2 méq/100g) et en phosphore (inférieures à 0,3 méq/100g) sont faibles. Le pH dans ces sols est généralement basique (7,1 à 7,6). L'interprétation du pH acide (5 à 6,5) des vertisols de Dalafi est délicate, elle semble en désaccord avec la saturation des sols qui dépasse 100%.

La pauvreté en azote et surtout en potassium et en phosphore de ces terres, leur structure rigide ainsi que le manque d'écoulement en leur sein sont des propriétés qui excluent toute exploitation traditionnelle. C'est le cas par exemple à Tinkoto où les paysans ne peuvent travailler ces sols pour cause d'ennoyage en saison pluvieuse, et de forte cohésion en saison sèche.

Cependant, l'apport d'une fumure riche en azote, en potassium et en phosphore, couplé à celui de la matière organique les rendent aptes à l'agriculture.

- Valeur et utilisation de ces sols.

Ces sols à potentiel de fertilité très élevé, conviennent très bien pour les cultures les plus exigeantes (coton, maïs, sorgho, canne à sucre...). Mais leur utilisation est gênée par leurs propriétés physiques défavorables qui les rendent difficiles à travailler.

Dans tous les cas, ces sols, même aux caractéristiques physiques peu favorables méritent une attention particulière. Ils peuvent donc revaloriser tous les investissements qu'ils nécessitent en aménagement hydraulique (billonnage). Ce sont des sols à coton par excellence. Le sorgho, le maïs, le tabac ou la canne à sucre (irriguée) peuvent y être cultivés.

Avant d'aménager ces sols, il conviendrait de faire un sous-solage. Les pratiques culturales attelées ne conviennent pas pour ces sols. Il faut plutôt utiliser une mécanisation. La régulation du drainage en hivernage et des irrigations complémentaires en saison sèche étant les premiers stades de leur utilisation.

On rencontre ces sols à Tinkoto, à Kanéméré, à Mako, à Tounguel, à Makana, Branchant, à Mamakono, à Bambaraya, à Kaoukou, à Lalli (Bakel), à Ekess (pays Bassaris)...



b. Les sols bruns eutrophes.

Ce sont des sols bruns eutrophes des pays tropicaux, à humus bien développé de type mull. En fonction de la prédominance du type d'argile, ces sols se différencient soit en sols bruns eutrophes modaux, soit en sols bruns eutrophes vertiques. Les premiers présentent une dominance de la kaolinite et de l'illite, ils ont une structure fine à moyenne qui induit un bon drainage interne et externe. Dans les seconds, c'est plutôt la montmorillonite qui prédomine avec une structure grossière. Sur le terrain on peut passer des premiers aux seconds, puis aux vertisols.

Les sols à mull se situent en général en position de bon drainage interne ou externe, ils occupent des dépressions périphériques de roches basiques et ultrabasiques. Ils se situent aussi sur des pentes de collines de roches basiques (roches volcaniques, metabasites, gabbros, schistes à amphibole...) et aux environs des roches neutres (andésites).

Ces sols sont caractérisés par une structure fine, moins grossière et moins massive que les vertisols. On note parfois la présence du carbonate de calcium et des sesquioxydes métalliques à l'origine d'un horizon rubéfié.

Leurs teneurs en matière organiques sont moyennes à bonnes (0,5 à 2,32%), C/N compris entre 10 et 17, le taux d'humification est acceptable (20 à 40%). Les teneurs en azote dans l'ensemble sont satisfaisantes (0,5 à 2,9%), celles du phosphore sont moyennes (0,3 à 0,6méq/100g), le potassium est en quantité variable selon les localités (0,3 à 2,4méq/100g). La saturation dans ces sols est supérieure à 85%, les bases échangeables sont essentiellement le calcium et le magnésium. La capacité d'échange est élevée et varie de 8 à 25méq/100g pour des sols bruns eutrophes modaux et de 30 à 80méq/100g pour des sols bruns eutrophes vertiques. La plupart des sols à mull ont un pH qui varie entre 5,5 et 6,5.

Les sols à mull présentent donc des caractéristiques physiques et chimiques qui dépassent celles des vertisols, ce qui leur donne un potentiel agronomique élevé. Ils peuvent supporter les mêmes cultures que les vertisols : mil, maïs sorgho et coton. Seulement les sols des pays Bassaris sont très érodables, ceux situés entre Baraboye et Sangola portent parfois des éboulis de quelques décimètres à un mètre de diamètre. La faible extension des sols et leur répartition irrégulière rendent difficile un grand projet de mise en valeur de ces terres.

On trouve ces sols à Tinkoto, à Kédougou, à Kanéméré, à Dentifa, au sud de Bérola, entre Bouroubourou et Kossanto, entre Nangaré et Salémata et aussi dans le pays Bassaris.

Les variétés hydromorphes de ces sols se rencontrent à Kédougou et à Dalafi, ils ont un haut potentiel agronomique.

Ils se différencient des vertisols par leurs propriétés physiques nettement meilleures. Leur principal défaut réside dans leur position topographique de pente forte (siège du bon drainage interne et externe) et sur la présence d'éboulis de roches sur leurs surfaces.

Ces sols ne sont présents qu'au Sénégal oriental. Ils se développent sur des versants à pentes fortes des massifs de roches basiques (gabbro, dolérite...) et ultrabasiqes (pyroxénite). Ils apparaissent également sur des glacis relativement bien drainés en association avec les sols ferrugineux tropicaux et le vertisols. Ils forment avec ceux-ci deux pôles morphologiquement opposés en fonction de la richesse dans leur fraction argileuse en montmorillonite ou en kaolinite. Lorsque les sols sont riches en montmorillonite, on a les sols bruns eutrophes vertiques, ils forment le pôle des vertisols tropicaux. Lorsqu'elle est riche en kaolinite, on a les sols bruns eutrophes tropicaux, ils forment le pôle ferrugineux tropicaux.

- *Valeur et utilisation de ces sols*

Les sols bruns eutrophes sont, comme les vertisols, caractérisés par un haut potentiel de fertilité chimique. Leurs propriétés physiques sont très favorables aux cultures, marquées par des structures fines faciles à travailler et très convenables au développement du système racinaire.

Ces sols conviennent très bien aux cultures exigeantes : coton, sorgho, maïs... et peu exigeantes : arachides, mil, ...

Cependant, leur mise en valeur est rendue délicate par leur position de pente forte, en proie à l'érosion et par la présence des blocs de roches qui marquent un pavage de leurs surfaces.

c. Les sols hydromorphes

Ils caractérisent la classe de sols dans laquelle le processus d'engorgement est dominant sur les autres processus de pédogenèse. Les sols hydromorphes de ces régions sont caractérisés par un excès d'eau lié à un engorgement temporaire ou par la fluctuation d'une nappe. Ce sont surtout des sols sur minéraux peu humifères, à gley ou à pseudogley ou encore à amphigley, qui occupent des lits de cours d'eau. Ils correspondent aux alluvions diverses des zones inondables qui bordent la Gambie, la Falémé, la Casamance, la Kayanga, la Koulountou, la Songrougrou, la Koumoutourou, la Diarha, la Dialé, la Daléma, la Bandambali et la Sonfara. Ce sont aussi des sols des zones basses ou planes renfermant de l'argile.

A l'Ouest ces sols reposent sur le Continental terminal, à l'Est ces sols reposent sur le socle ancien. Les sols hydromorphes se trouvent parfois en association avec d'autres types de sols.

Les sols hydromorphes de Kanéméré ont une matière organique abondante et bien développée, mais leur humification est mauvaise. Ce sont des sols pauvres en azote (0,14 à 0,9%) et en phosphore (inférieur à 0,3még/10g), les bases échangeables, la capacité d'échange et le fer libre augmentent en profondeur. La présence du calcium et du magnésium est due à la proximité des roches basiques et ultrabasiques. Leur pH est acide (5,5 à 6,5) en surface, faiblement alcalin en profondeur (7,0 à 7,5). La fertilité des sols hydromorphes de Kanéméré semble moyenne à bonne pour le riz (en surface), même sans aménagement. L'aménagement des rizières est donc possible.

A Kédougou (sur la rive droite de la Gambie), les sols hydromorphes ont un taux moyen de matière organique et des teneurs en phosphore moyennes. Les bases échangeables sont le calcium, le magnésium et le sodium, Le potassium existe en traces. Le pH du sol est acide, mais leur stabilité structurale est faible. Ce sont des bons sols pour la riziculture et les cultures de décrue comme le maïs et le tabac. La maîtrise de l'eau lors des inondations nécessite des aménagements hydrauliques.

Les alluvions argileuses de la plaine de Koïla-Kabé (Missirah) se situent près des dolérites, ces sols ont une matière organique bien décomposée avec des bonnes teneurs (0,5 à 1,74%). Les teneurs en phosphore sont moyennes, les bases échangeables sont essentiellement le calcium et le magnésium, le pH est acide (4,8 à 5,7). Ces sols faciles à travailler conviennent à la riziculture et aux cultures de décrue (maïs, tabac, coton...). Les sols de Pakour et de Kolda (Diaroume, Sitara) sont argileux et peu profonds, ils sont utilisés pour le riz. Les sols de Diana au bord de la Rivière Mayel-Samou ont les même caractéristiques, ils sont excellents pour le riz si la nutrition azotée est toutefois restaurée.

Les sols hydromorphes des plaines alluviales de Sonfara et ceux de Goulouma, d'Aliguel et de Gamon conviennent aussi au riz. On peut aussi y cultiver l'arachide et le sorgho. Les cultures de décrue (coton) ne sont possibles que sur billonnage. Toutefois, les apports minéral et organique sont prioritaires pour relever la fertilité de ces sols.

Entre Fogoulou et Birataba (vallée de la Gambie, du Niéri-ko et du Niokolo koba) existent des sols acides (pH = 6) à capacité d'échange faible qui peuvent être exploités pour le riz. Les sols hydromorphes semblables des plateaux associés aux sols ferrugineux peuvent permettre le développement d'une agriculture prospère si on utilise des engrais et des techniques antiérosives.

A Goudiri, les sols hydromorphes passent aux sols ferrugineux sur les bords des berges ; l'eau est disponible dans ces sols et le taux de matière organique est bon. La minéralisation rapide s'associe aux bonnes teneurs en phosphore (0,09 à 0,49még/10g), en potassium (0,5 à 0,18még/10g) et d'azote (0,3 à 1,35%). Ce sont de bons sols rizicoles de décrue, mais le régime hydrique fluctuant interdit toute mise en valeur à la fin de l'hivernage. Par contre les variétés hâtives de sorgho sur billons, en cultures tardives sont à essayer.

A la sortie de Baily, les sols hydromorphes montrent à leur base, un horizon ferrugineux friable sur cuirasse. Leur texture est sablo-argileuse avec une mauvaise porosité et une stabilité médiocre. Le taux de matière organique est moyen (1,3 à 1,5%), cette matière organique est bien décomposée (C/N autour 14). Les teneurs en azote et en phosphore sont généralement faibles, le pH est acide mais, ils sont riches en bases ;

leur complexe minéral est kaolinitique. L'engorgement qui s'ajoute à cette mauvaise fertilité rend leur utilisation difficile. Cependant un travail du sol accompagné du relèvement de la fertilité (matière organique surtout) en ferait des sols à arachide, à sorgho et à coton (sur billonnage). Les sols de la bordure de Diaguiri (près de Lamina) ont une capacité d'échange faible (5mécq/100g), ici aussi le billonnage et un apport organique sont nécessaires pour la culture de l'arachide ou du mil.

Dans la zone de Tambacounda-Missira, les sols hydromorphes sont associés aux sols ferrugineux. Leur mauvais drainage peut être vaincu en utilisant le billonnage ou des allées transversales. Dans ce cas, ces sols auront des potentialités agricoles qui favoriseront l'implantation d'un éventail de cultures comme le riz, le maïs, le mil et le coton. Les inconvénients demeurent leur intense utilisation et le fait qu'ils occupent la plupart des vallées (abritant souvent des agglomérations). Il se pose alors le problème de la recherche des nouvelles aires agricoles sur les plateaux.

Les sols hydromorphes sur matériau colluvial, argilo-sableux sont proches des vertisols. Leur fertilité l'emporte sur le mauvais drainage, ils supportent les cultures de riz. En période de décrue, ils peuvent supporter les cultures maïs et de tabac. Ces sols situés à 10,9 km de Kédougou ont une utilisation qui varie en fonction de la topographie et aussi avec les types de sols associés. Ceux de la bordure de la Kayanga sont aussi associés aux vertisols, ils sont utilisés sans trop d'aménagement. Cependant les sols hydromorphes des pays Bassaris s'associent aussi aux vertisols, mais sont adaptés cette fois à la riziculture ou à une bananeraie. L'agriculture intensive nécessite les aménagements locaux, la fumure minérale et le maintien du stock de réserves organiques.

Ces sols présentent des propriétés physiques plus ou moins favorables aux cultures : structure souvent fine, profondeur importante. Leur fertilité chimique est souvent appréciable (capacité d'échange moyenne, de l'ordre de 10 à 15 méq/100g, une matière organique relativement élevée 1,6 à 2%).

Ces qualités sont améliorées au niveau des sols hydromorphes du Sénégal oriental que l'on rencontre dans les domaines de roches basiques et ultrabasiqes. Il s'agit des sols hydromorphes structurés et les sols hydromorphes très argileux. Leur particularité réside dans la présence de montmorillonite dans leur fraction argileuse.

Nous tenons à signaler que le seul caractère de l'hydromorphie ne suffit pas pour qu'un sols soit classé parmi les sols de très bonne à bonne qualité. Les sols hydromorphes, pauvres en argile, tels que ceux de la Casamance, qui se développent sur des grandes épaisseurs des sables alluviaux (Sables ouljiens), ont un potentiel de fertilité faible.

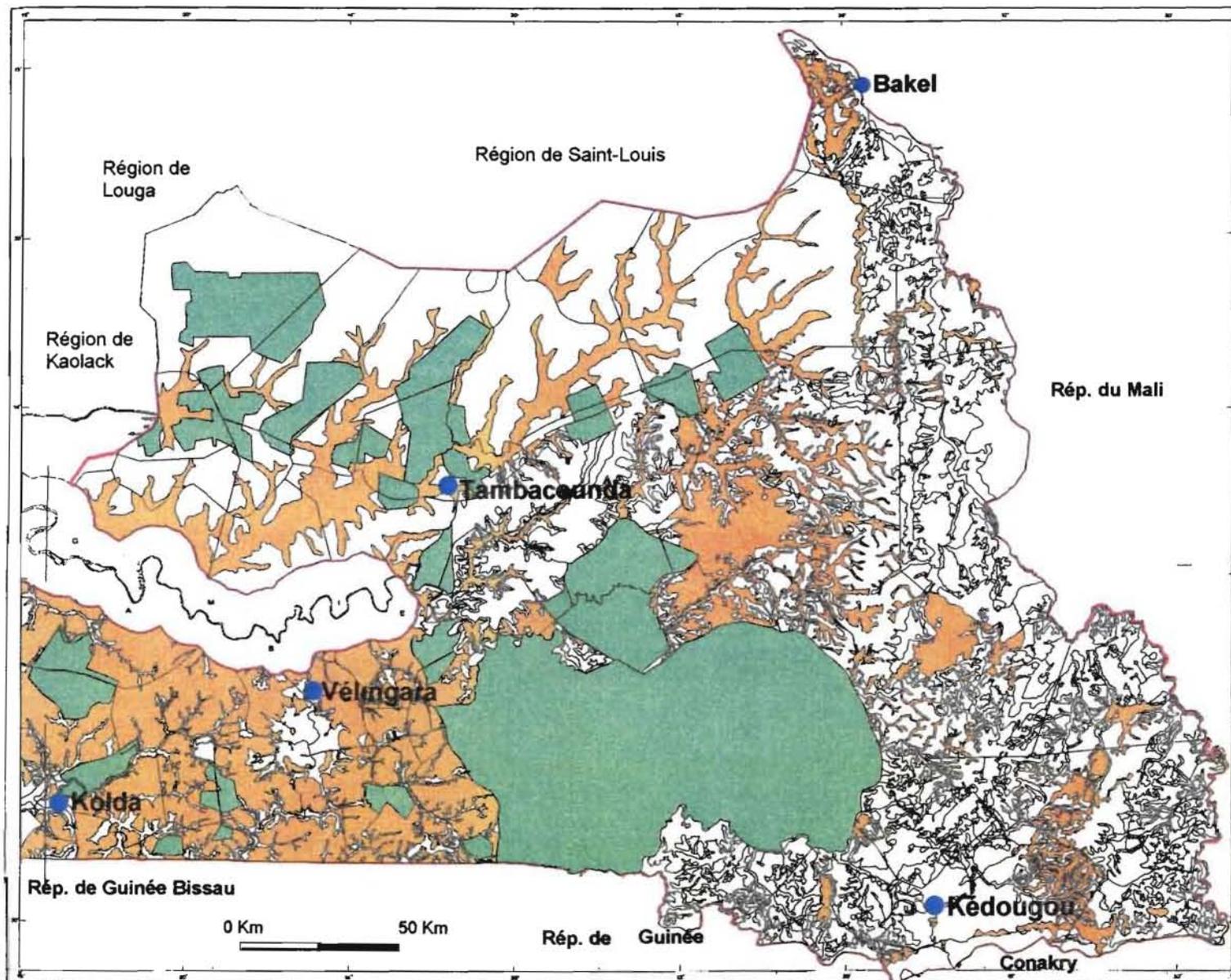
- *Valeur et utilisation de ces sols.*

Les conditions topographiques et les caractéristiques chimiques de ces sols sont favorables à l'installation des rizières et à la culture du coton. Cependant, leur mise en valeur suppose l'emploi de techniques d'aménagement hydraulique, qui réguleraient le drainage. La mécanisation et le sous-solage sont également des méthodes culturales qui conviennent à ces sols.

POTENTIALITES AGRICOLES DES SOLS DU SENEGAL ORIENTAL ET DE LA HAUTE CASAMANCE

Aptitude agricole des sols

- B : Bonne à moyenne
- Réserves naturelles



2 - Classe d'aptitude B : Les sols d'aptitude bonne à moyenne.

- Superficie totale de cette classe : 14339,138 Km²
- Répartition par département :
 - Tambacounda : 3002,547 Km² (21 %)
 - Kédougou : 1129,702 Km² (8 %)
 - Bakel : 4098,738 Km² (29 %)
 - Vélingara : 3175,722 Km² (22 %)
 - Kolda : 2932,42,9 Km² (20 %)

Cette classe est représentée sur la carte par la couleur orange. Elle contient les sols de qualité bonne à moyenne. Les superficies de ces sols de cette classes par département et par région sont représentées dans le tableau 1.

C'est un ensemble de sols ayant une fertilité inférieure au premier. Ils nécessitent des apports en engrais minéral et organique à dose faible ou moyenne et à dominance phosphatée. Les techniques antiérosives sont nécessaires. Ils sont représentés par des sols à sesquioxydes, les sols ferrallitiques et certains sols peu évolués. Sur ces terres, l'arachide, le mil, le sorgho et le coton peuvent pousser, mais le rendement n'est pas forcément maximal. On distingue :

a. Les sols à sesquioxydes.

Cette classe renferme un ensemble de sols ferrugineux tropicaux et fersiallitiques. Ils sont caractérisés par une abondance de sesquioxydes (goethite et hématite) et des oxydes de manganèse individualisés dans les horizons inférieurs sous forme de concrétions. Leur couleur est rouge, rouille ou ocre. Dans ces sols, la kaolinite domine sur l'illite, l'alumine est absente, la matière organique est bien évoluée et le taux de limon est élevé.

Ces sols ne contiennent pas de minéraux primaires, ils proviennent du démantèlement de cuirasses, et renferment donc des graviers ferrugineux, des fragments de quartz et de cuirasse (Wackerman, 1975). L'étude des sables quartzéux des sols de cette région montre qu'ils dérivent de matériaux anciens repris dans les différents manteaux d'altération paléoclimatiques. C'est ce qui explique leur large répartition sur des cuirasses pénéplanées ou faiblement inclinées en association avec les sols hydromorphes.

Dans la moyenne Falémé, ils se situent de part et d'autres des grands batholites de granite syncinématique (Michel, 1973). Ces sols reposent sur de vastes glacis qui ceignent les hauteurs cuirassées, et aussi sur des schistes birimiens, des métabasites et des granites. Les sols à sesquioxydes ont une porosité élevée avec une capacité pour l'eau qui est faible. Leur complexe absorbant est assez faible (supérieur ou égale à 40méq/100g). Dans tous les cas, ces sols ne gênent pas la culture du mil, de l'arachide, du haricot, du sorgho et du coton. Les paysans affirment que ces sols sont bons en général, mais ils s'épuisent au bout de trois ou quatre années de culture. Ce type de sols existent à Tinkoto, à Tambacounda, à Bakel, à Goudiri, à Bala, à Koussanar, à Kanéméré, à Mako... Les sols associés aux sols hydromorphes sont les ferrugineux tropicaux et lessivés, mais de faible fertilité; l'aménagement ou la jachère permettrait la culture du sorgho en rotation avec l'arachide. Ces sols ont une superficie de 7.000 hectares à Parempepé, 8.000 hectares au sud est de Galé et 7.000 hectares entre Bamba Koundiao et Séré Mfali. Les sols situés au Nord est de Dalafi sont faiblement désaturés et ont des carences en phosphore, ils nécessitent un ameublissement profond avec des apports organiques. Ils conviendraient à l'arachide, au sorgho et au coton (bonne association culturale). Les sols en bordure de la rivière Diana sont proches de la cuirasse, ils pourraient servir à la riziculture et aux cultures de décrue.

En haute Casamance, ce sont des sols jeunes ou non lessivés, à taches et concrétions ou indurés. Leur richesse en bases échangeables est faible (2 à 3 méq/100g) et leur taux de saturation est compris entre 35 et 60%, le pH est acide et ils sont pauvres en matière organique. En dehors des sols ferrugineux jeunes en contre bas des cuirasses, les sols à sesquioxydes ont des possibilités culturales limitées. Les cultures de décrue accompagnées d'une correction minérale (phosphatée et potassique) peuvent être pratiquées sur des plateaux et même dans les vallées. Tout ceci est valable lorsqu'il s'agit des labours de fin cycle accompagnés du sarclage ou du billonnage ou encore d'un dispositif antiérosif adapté.

Les sols ferrugineux situés à la frontière avec la Guinée Bissau, ceux entre Médina Gonasse et Tambacounda, entre Vélingara et Tambacounda, ceux entre Vélingara et Kolda, ceux entre Médina Diambère et Wassadou Pakour et aussi ceux du sud de Pakane ont une valeur agronomique qui est influencée par l'engorgement, par l'érosion et par des faibles doses de phosphore et de matière organique. Ces sols peuvent abriter des cultures arborées, la culture de l'arachide, du mil du haricot, du sorgho et même du coton sont possibles.

- Les sols ferrugineux tropicaux à taches et concrétions.

Ils sont caractérisés par une richesse en sesquioxydes de fer individualisé repartis sur l'ensemble du profil ou très souvent accumulés dans des horizons inférieurs sous forme des tache ou des concrétions. Cette richesse du fer leur confère une coloration rouge, rouille, ou ocre sur certains horizons du profil.

Au Sénégal oriental, la fraction argileuse de ces sols est exclusivement constituée de kaolinite. Ces sols dérivent de matériaux à pédogenèse ancienne et très ancienne. Ils se développent sur les matériaux de colmatage des axes de drainage qui parsèment des vastes surfaces

cuirassées peu disséquées, en juxtaposition avec les lithosols sur cuirasse et des zones de roches acides. Ils sont particulièrement bien représentés dans le massif de Saraya.

En Haute-Casamance, ils prennent leur plus grande extension, sur les matériaux argilo-sableux ou sablo-argileux du Continental terminal. On les rencontre en bordures de plateau, sur des faibles pentes, de l'ordre de 0,5 à 2% . Ils se rencontrent également au-dessus des vallées de marigots.

Leur position topographique, induit des particularités dans leurs profils, qui permettent de les différencier au niveau du faciès.

En effet, les sols ferrugineux tropicaux lessivés situés en bordure de plateau à pente faible présentent un faciès à taches bien délimitées non durcies, qui marquent un début de concrétionnement . Ceux des axes de drainage, au-dessus des vallées des marigots, ont un faciès à taches diffuses. Le faciès à concrétions apparaît lorsque le terrain est plat.

Leurs caractères communs sont les suivants :

- profondeur moyenne à bonne,
- évolution rapide de matière organique en surface,
- teneurs en Ca et K moyennes et en phosphore faible,
- drainage externe et interne bons.

Leurs profils présentent une morphologie relativement homogènes: les textures sont toujours sablo-argileuses à argilo-sableuses, jusqu'à une profondeur relativement importante. Les structures généralement fines, très favorables au développement du système racinaire, mais très sensibles à l'érosion en nappe dont ces sols sont souvent victimes.

- Valeur et utilisation de ces sols

La richesse chimiques de ces sols est toujours relativement moyenne. Leurs plus grand avantage réside dans leurs propriétés physiques très favorables à l'aération et au développement des racines. Mais la grande sensibilité de ces propriétés physiques à l'érosion et leur tendance à l'appauvrissement (lessivage), font que leur utilisation doit être accompagnée du relèvement ou du maintien du niveau de leur fertilité.

Il est donc nécessaire d'y pratiquer des labours profonds, par culture attelée par exemple et d'y apporter des quantités et suffisantes de matière organique et d'engrais minéraux riche en phosphore. Ces sols conviennent bien à la culture de l'arachide, de mil et de coton.

b. Les sols ferrallitiques.

Leur extension est très réduite au Sénégal oriental où ils n'occupent que des petites zones situées dans la partie Nord-Est de la zone de Kédougou par exemple. Ils sont situés en position plus haute par rapport aux sols ferrugineux tropicaux lessivés, à proximité des affleurements de cuirasse.

Ce type de sols est par contre assez fréquent dans toute la Casamance. Ils ont une répartition plus régulière et plus étendue dans la Moyenne-Casamance, notamment au sud que dans la Haute-Casamance. En Haute-Casamance, ce type de se développe surtout sur les terrasses et glacis sous cuirasse qui bordent la Gambie et la Koulountou. Certaines surfaces de plus faible extension ont été signalées au Nord-Est de Vélingara, dans la zone de Dabo et de Wassadou. Les surfaces reconnues au sud-est de la région sont de très faible importance. Ce sont les sols rouges de la Casamance.

Dans la zone de Goudiri, ces sols prennent naissance sur du grès bariolé ou sur sable du Continental terminal supérieur. Ils se situent aussi sur un relief plat ou sur un bombement de nappe d'envoyage et d'épandage de la cuvette.

Les sols ferrallitiques présentent des propriétés physiques favorables, par contre leurs potentialités chimiques sont limitées par un stock en matière organique faible, un taux de bases échangeables très moyen et par des teneurs en azote, potassium et phosphore qui sont moyennes à médiocres. Cependant, ils ont une fertilité chimique supérieure à celle des sols ferrugineux dans ces régions.

Ces sols se développent toujours sur les matériaux argilo-sableux ou sablo-argileux du Continental Terminal et sur les matériaux anciens rubéfiés situés entre les niveaux cuirassés. Ils ont leur plus grande extension dans les zones non cuirassées. Ceux qui sont associés à la cuirasse, sont moins profonds et limités au bassin de la Gambie, plus précisément dans la région de Pata.

Leurs caractères morphologiques sont relativement plus homogènes que ceux des sols ferrugineux tropicaux. Ils sont caractérisés par un profil peu différencié, une couleur rouge ou brun rouge uniforme sur l'ensemble du profil (jusqu'à 3 mètres de profondeur).

En surface, notamment sur les dix premiers centimètres, la couleur est plutôt sombre à cause de la matière organique. La structure est toujours fine et plus stable que celle des sols ferrugineux tropicaux, la texture sableuse. En profondeur, il n'y a pas de différenciation structurale significative. On note simplement une augmentation de l'argile mêlée au sable, toujours en proportion importante.

La matière organique est peu abondante, mais très fréquemment décomposée (C/N toujours voisin de 10). Leur capacité d'échange est faible (inférieure à 3,5 meq/100g).

- *Valeur et utilisation de ces sols.*

Leur pauvreté chimique est compensée par des bonnes propriétés physiques : profondeur toujours grande (supérieure à 3 mètres), texture ni trop sableuse ni trop argileuse et une structure stable. Ils sont fréquemment utilisés pour la culture de l'arachide. Ils conviennent très bien aux plantes à enracinement profond pour une meilleure exploitation des réserves minérales, dont la répartition suit celle de la fraction argileuse au sein du profil. Car l'argile bien qu'en quantité faible augmente graduellement avec la profondeur.

Un ameublissement en surface suivi d'un apport en engrais rendraient ces sols, aptes à l'arachide. Toutefois, la culture du coton peut être essayée avec amendement car, leur grande épaisseur est un facteur favorable à la pénétration des racines.

Cependant, leur mise en valeur doit comme pour les sols précédents être accompagnée du relèvement de la fertilité, pour lutter contre le lessivage.

c. *Les sols peu évolués.*

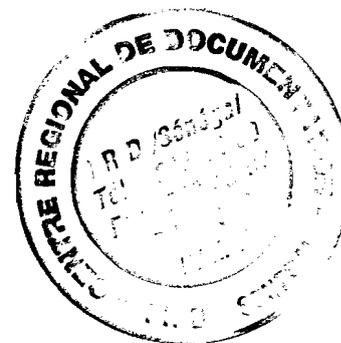
Il s'agit ici d'une bonne partie de sols peu évolués qui montrent une certaine fertilité malgré leur caractère jeune. Le faciès modal sur un matériau gravillonnaire est le plus utilisé, la fertilité de ces sols diminue considérablement après trois ou quatre ans de travail. A N'débou, au bord de la Gambie, ces sols sont associés aux vertisols et montrent un grand intérêt agronomique même si leur mise en valeur est influencée par diverses associations de sols.

Le faciès brun eutrophe se rencontre aussi sur des pentes, les sols sont caillouteux et conviennent bien à la culture du mil, de l'arachide et du coton. Ces sols sont cultivés de façon intense au Nord de Kédougou, à Kossanto, à Berola, sur une bonne partie au Sud Est de Dalafi, à Bagnomba et sur les collines du pays Bassaris.

Les sols peu évolués provenant des granites se rencontrent à Tinkoto, à Kédougou, à Kéniéba, à Fitaba et à Saraya. Ils se situent sur des versants, parfois en association avec des lithosols sur granite ; l'arachide, le mil et le coton y sont cultivés mais ils s'épuisent relativement vite. C'est aussi le cas des remblais et des colluvions sablo-argileux et limoneux qui se situent au bord de la Gambie à Kédougou et dans les vallées de Diarha. Ces sols ont les mêmes caractéristiques physiques et chimiques que ceux à faciès ferrugineux tropicaux.

Le faciès à hydromorphie de profondeur se trouve sur des bourrelets des berges de la Falémé (à Saïsatou) et de la Gambie. Ils ont un grand intérêt agronomique du fait de leur fertilité élevée. Ils comptent parmi les meilleurs sols du Sénégal oriental, mais leur assainissement (drainage par exemple) serait primordial.

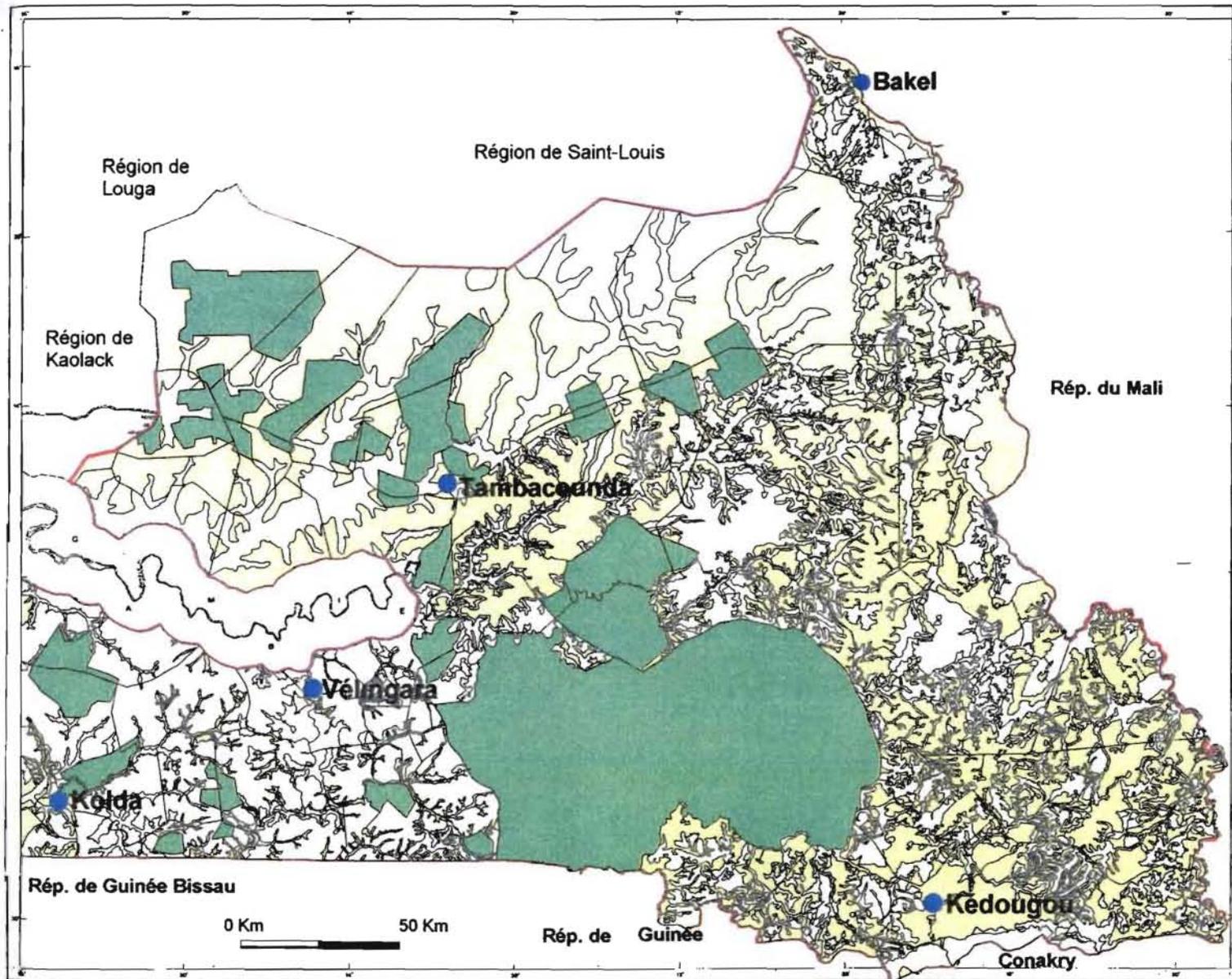
Les intergrades des vertisols (sols intermédiaires des deux) se développent entre les roches basiques et les colluvions des cuirasses. On en rencontre aux pieds des collines volcaniques de Mako, de Kanéméré, de Tinkoto, de N'debou, de Yérougueto et tous près des collines du pays Bassaris. Malgré la présence des discontinuités verticales, le mil, le maïs, le coton et le sorgho sont à essayer.



POTENTIALITES AGRICOLES DES SOLS DU SENEGAL ORIENTAL ET DE LA HAUTE CASAMANCE

Aptitude agricole des sols

- C : Moyenne à faible
- Réserves naturelles



3 - Classe d'aptitude C: les sols d'aptitude faible à moyenne.

- Superficie totale de cette classe : 23497,914 Km²
- Répartition par département :
 - Tambacounda : 7632,678 Km² (33 %)
 - Kédougou : 6378,656 Km² (27 %)
 - Bakel : 900581,8 Km²(38 %)
 - Vélingara : 208,046 Km² (1 %)
 - Kolda : 272,716 Km² (1 %)

Elle est représentée sur la carte par la couleur jaune, leurs superficies par département et par région sont représentées dans le tableau 1.

Dans cette classe, on regroupe les sols halomorphes et d'autres sols peu évolués. Ces sols sont cultivables mais nécessitent l'utilisation d'engrais à dose moyenne à forte et un apport régulier de matière organique. Les techniques antiérosives intéressent les sols jeunes. Ces sols (surtout les sols peu évolués) sont majoritaires dans ces régions.

a. sols peu évolués.

Ces sols sont caractérisés par un profil de type A(C). Ils sont constamment rajeunis, soit par érosion, soit par apport des matériaux en provenance des niveaux plus élevés. Ils sont divisés en deux groupes :

- les sols peu évolués d'apport
- Les sols peu évolués d'érosion.

Les sols peu évolués d'apport peuvent, en fonction de leur régime hydrique, être divisés en deux sous-groupes: les sols d'apport alluvial et les sols d'apport colluvionnaire.

Les sols d'apport alluvial, dont l'évolution est commandée par une nappe ont été signalés en Casamance. Ils s'y développent sur de bourrelets des berges et les lits mineurs des rivières, à dominance d'éléments fins.

Les sols peu évolués d'apport colluvionnaire sont présents aussi bien en Casamance qu'au Sénégal oriental. Dans cette dernière région, ils se développent sur des matériaux de colluvionnement en provenance des grès de l'Infracambrien. On les rencontre en position de bas de pente, associés à des sols squelettiques d'érosion en bordure des massifs qui occupent la partie sud-est de la zone de Kédougou et la partie sud de la zone de Kossanto Kéniéba.

En Casamance, ils sont situés sur les lits des marigots dans la partie amont du cours au-dessus de la cuirasse et certaines bordures de cours d'eau et des vallées de marigots. Ils se développent sur des produits remaniés transportés à faible distance, en provenance du Continental terminal. On y distingue plusieurs faciès : faciès vertique, faciès brun eutrophe...

Le faciès ferrugineux se rencontre au Nord de Ségou sur des zones d'éboulis de grès. Entre Goudiri et Tambacounda, ces sols sont constamment appauvris par la succession des cultures d'arachide et de mil, ils exigent donc une jachère accompagnée d'un apport en engrais minéraux et verts.

Les faciès à hydromorphie d'ensemble de Kédougou, de Kéniéba-Kosanto et de Dalafi sont fertiles chimiquement, mais leurs caractéristiques physiques sont défavorables. L'arachide et le sorgho n'y sont cultivés que sur billons. Ces sols peuvent être aménagés en rizière. A Goudiri (525 hectares), ces sols se situent sur des glacis d'épandage, l'arachide et le sorgho en sont aussi cultivés. Les sols des plateaux cuirassés ne sont pas cultivés à cause de la faible épaisseur de l'horizon supérieur. Les sols peu évolués d'apport et les sols hydromorphes existent à Touréounda, à Bakel, à Galo, à Kédougou et à Vélingara. Ils peuvent être utilisés pour la culture de l'arachide et du mil.

Les sols à faciès modal de Karsia (moyenne Casamance) et de la zone située entre Goudiri et Baytiladji ne sont pas cultivables parce qu'ils sont pauvres chimiquement et physiquement.

d. Les sols halomorphes.

Ces sols sont bien représentés au Sénégal oriental. En Casamance, ils sont limités à la bordure du fleuve Casamance, dans la partie Ouest et se caractérisent par une hydromorphie à gley salé. Leur évolution est dominée :

- soit par la présence des sels solubles
- soit par la richesse du complexe absorbant d'un de leurs horizons en ions Na, K et Mg, à l'origine de l'apparition d'une structure massive et d'une compacité très élevée.

Le mauvais drainage entraîne des quantités importantes de Na, K et de Mg. Cela rend le milieu nettement alcalin. Ces sols ont été observés au nord de la zone Kossanto-Kéniéba dans les entailles récentes et dans les zones de colmatage situés à proximité des affleurements de roches basiques (amphibolite schiste...). Dans certaines zones, ces sols sont contaminés par des gravillons provenant du démantèlement de la cuirasse. Leurs caractéristiques chimiques sont très comparables à celles des vertisols. Elles ne s'en différencient que par leur matière organique moins bien décomposée, ce que confirme un rapport C/N plus élevé (10 à 15).

Ce sont des sols à structure dégradée sur matériau argilo-sableux. Ils sont dominés par la présence de sels solubles et la richesse de leur complexe absorbant (Na, K et peut être le Mg), à l'origine leur structure massive et dégradée. Cette dégradation est due à la fixation de grandes quantités de sodium dans le complexe absorbant. Ces sols halomorphes sont de type pétrographique car le sodium provient de la roche mère. Les minéraux de colmatage de la Falémé sont aussi enrichis par le sodium, ils proviennent des minéraux sodipotassiques des granites de Saraya. C'est aussi le mauvais drainage qui libère les quantités de sels à l'origine de l'alcalinité de certains sols proches des vertisols. Dans ces sols imperméables, la prédominance du sodium par rapport à la montmorillonite limite leur gonflement et occasionne non seulement la formation des structures nuciformes et en plaquettes, mais aussi l'apparition de faces de glissement obliques ou patinées. Lorsque les sols halomorphes sont recouverts d'un apport fin sableux kaolinitique, il y a redistribution des minéraux argileux par lessivage pour donner des sols lessivés à alcalis ou des sols ferrugineux tropicaux lessivés à pseudo-gley intense (liés à la présence d'argile).

Les sols halomorphes sans recouvrement kaolinitique existent à Koussola (Dalafi) et dans la partie Nord de la carte de Kossanto-Kéniéba, dans les entailles récentes et dans les zones de colmatage proches des vertisols et des roches basiques. Les sols halomorphes à recouvrement fin et sableux se situent à Ségoto (Dalafi) dans des vastes zones de colmatage à proximité de la Falémé. Ils reposent sur d'anciennes surfaces témoins cuirassées, en association avec des sols hydromorphes et des vertisols. Ces sols conviennent préférentiellement au sorgho. Sinon ce sont des bonnes terres de parcours.

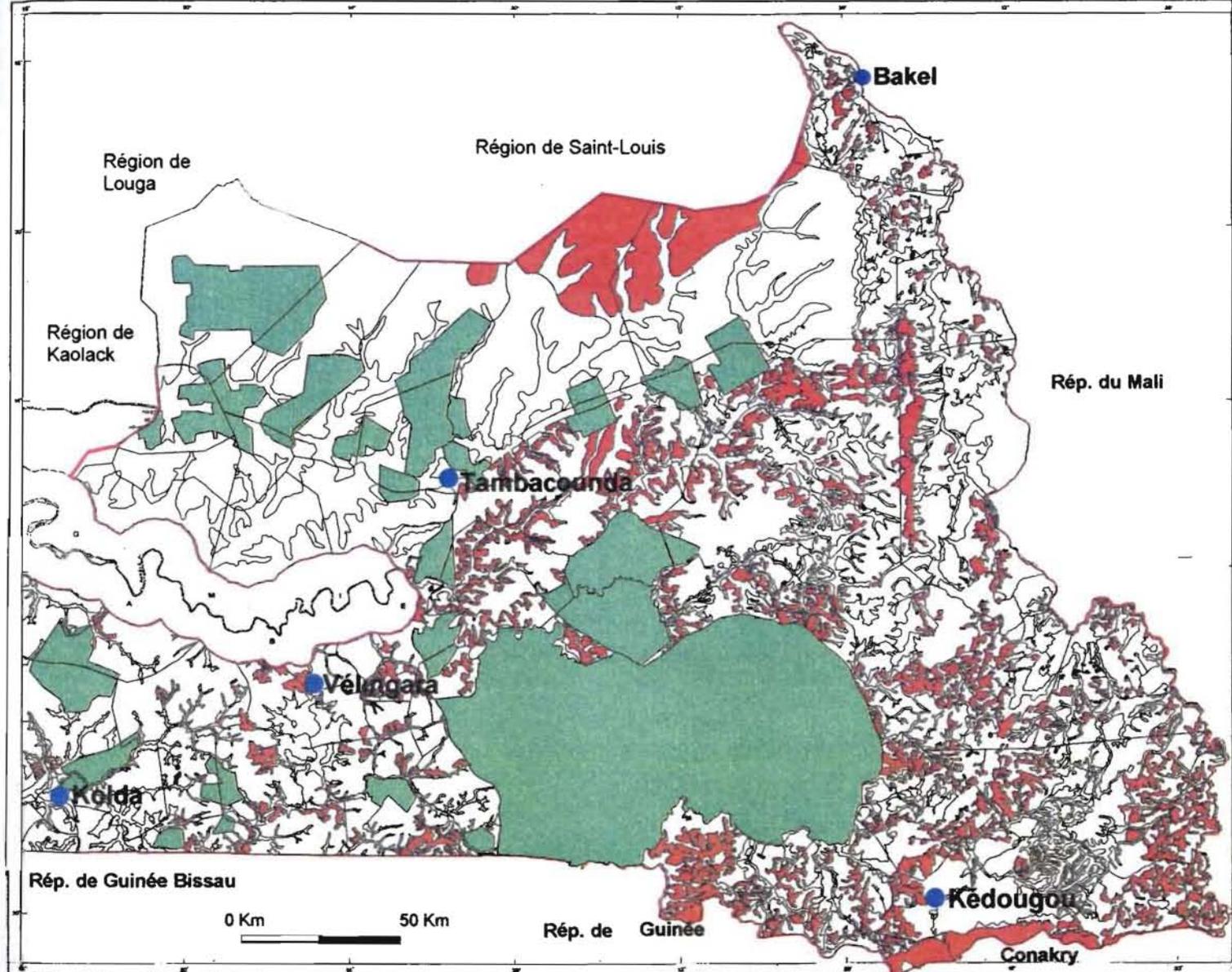
L'amélioration de leur structure par l'introduction de matière organique et la possibilité de diminution des taux de sels par circulation d'eau douce, pourront permettre aux sols halomorphes de supporter les cultures de coton et d'arachide.

Dans l'état actuel, les caractéristiques physiques extrêmement défavorables, limitent leur utilisation. Ils constituent en saison sèche des zones de parcours pour le bétail se dirigeant vers les bords plus humides de la Falémé.

POTENTIALITES AGRICOLES DES SOLS DU SENEGAL ORIENTAL ET DE LA HAUTE CASAMANCE

Aptitude agricole des sols

- D : Faible à très faible
- Réerves naturelles



4 - Classe d'aptitude D : Les formations superficielles et les zones non cultivables.

- Superficie totale de cette classe : 6817,72 Km²
- Répartition par département :
 - Tambacounda : 617,363 Km² (9 %)
 - Kédougou : 2860,875 Km² (42 %)
 - Bakel : 2884,21 Km² (42 %)
 - Vélingara : 384,038 Km² (6 %)
 - Kolda : 71,234 Km² (1 %)

Elle est représentée sur la carte par la couleur rouge, sa superficie par département est représentée dans le tableau 1 : ce sont des sols non cultivables.

a. Les sols minéraux bruts

Il s'agit des minces pellicules de sols rencontrées sur des affleurements de roche du socle (granites, basaltes, dolérites, gabbros, schistes...), sur du Continental terminal (grès ou sables...) et sur des cuirasses. Quelle que soit leur fertilité, ces sols ne peuvent supporter des cultures pérennes. Leur exploitation est donc déconseillée, elle peut favoriser l'érosion ou intensifier la formation des cuirasses. Il n'est pas rare de trouver des champs sur ces sols et cela dans toutes les localités de la zone d'étude. D'extension et d'épaisseur limitées, ces sols ne peuvent être mis en valeur. Ce sont donc des terres de parcours.

Néanmoins les lithosols sur roches basiques (dolérites, gabbro) et ultrabasiqes (pyroxénites), du fait de leur association avec les vertisols et des sols bruns eutrophes, présentent de bonnes caractéristiques de fertilité. Mais leur très faible extension et l'encombrement de leurs profils par des cailloux et blocs de roches altérées limitent leur mise en valeur. Ils sont pratiquement exclus des pratiques culturales en culture attelée à cause du pavage de leurs surfaces par des blocs de roches.

b. Les cuirasses.

Les cuirasses des régions concernées représentent des vastes étendues pénéplanées (pente généralement inférieure à 8°) et indurées et qui recouvrent des formations volcano-sédimentaires du Birimien ou les sables et grès du Continental terminal. Elles se rencontrent en grande partie dans les secteurs de Tambacounda, de Dalafi, de Kédougou, Kéniéba ; les cuirasses sont en faibles proportions à Kolda et à Vélingara.

Ce sont des vastes zones recouvertes par une mince couche limoneuse, véritable champ où poussent des termitières champignons et un tapis herbacé (graminéen) et aussi des arbres à système racinaire horizontal. Il y a parfois au centre de ces cuirasses des mares formées par effondrement. Ces cuirasses sont soit recouvertes de gros blocs d'autres cuirasses, soit elles sont nues. Les rivières actuellement fonctionnelles coulent souvent sur des véritables cuirasses dénudées.

Les zones de fracture ou d'effondrement situées sur des cuirasses renferment très souvent des sols fertiles qui peuvent être cultivés, mais leur extension est limitée. En général, les cuirasses n'ont pas d'utilisation agronomique si ce n'est les sols qui leur sont associés (sols peu évolués d'érosion, à faciès brun eutrophe par exemple).

3. Les zones protégées.

Il s'agit des forêts classées et des parcs naturels, zones considérées comme non utilisables pour l'agriculture. Ils sont représentés sur la carte par la couleur verte. Le tableau 2 regroupe ces différentes zones protégées et leurs superficies.

- Superficie totale des zones réservées : 5271,153 Km²
- Répartition par département :
 - Tambacounda : 3156,661 Km² (60 %)
 - Kédougou : 0 Km²
 - Bakel : 1110,075 Km² (21 %)
 - Vélingara : 357,789 Km² (7 %)
 - Kolda : 646,628 Km² (12 %)

IV CONCLUSION GENERALE.

L'inventaire général ci-dessus montre que la valeur agronomique des sols n'est définie qu'à la lumière des travaux bibliographiques antérieurs qui datent de quelques décennies. La part fournie, par les récentes observations de terrains est très limitée, car très peu de localités ont été visitées. Il ressort de cette synthèse ce qui suit :

- ces sols ont été étudiés pour la majorité des cas, il y' a de cela trois décennies;
- à cette échelle (1/200 000^{ème}) à laquelle sont réalisés ces travaux, les sols apparaissent mal individualisés et souvent associés, ce qui ne permet pas de donner avec exactitude les superficies de chaque classe de sol ;
- les sols de la région du Sénégal oriental sont situés en général dans une zone où le ruissellement, l'érosion et le colluvionnement sont importants, l'érosion menace surtout les revêtements peu épais et les sols de pentes ;
- la bonne fertilité chimique des sols est soit masquée par la présence d'eau, soit par les déficiences en potassium et surtout en phosphore ;
- dans certaines localités (entre Tambacounda et Missira), les bons sols sont les plus utilisés ou alors ils occupent des vallées qui abritent des agglomérations;
- outre la part qu'occupe les réserves naturelles (17894 km²) et les formations superficielles non cultivables (6818 km²), les sols de ces régions représentent une grande superficie (43091 km²) de terres cultivables.

L'étude de ces sols a permis également de constater qu'au Sénégal oriental, la majeure partie de la superficie est occupée par les sols non cultivables (lithosols, les sols à très faible valeur agronomique, la cuirasse et réserves), soit 39417 km² sur 56.843,43 km², environ 69%. La présence des bas fonds et des nombreuses vallées, a permis un développement de nombreux sols de bonne valeur agronomique qui offrent beaucoup d'atouts pour un projet de mise en valeur.

En Casamance par contre, la tendance est inversée. Les sols de bonne aptitude culturale occupent majoritairement l'espace sur une superficie de 7867 km² sur 12.847 km², ce qui représente environs 61%.

La conservation des aptitudes culturales des différents sols doit donc tenir compte du facteur temps car il est d'autant plus difficile de prévoir certaines interactions sol - climat.

Dans certaines localités, les bonnes terres abritent des villages, leur exploitation occasionnerait le déplacement des populations vers les nouvelles aires agricoles (sur les plateaux).

Il faut aussi noter que l'extension de la superficie des sols représentés sur la carte n'est donnée qu'à titre indicatif car elle peut varier. Il y a dans ces régions plusieurs réserves naturelles qui peuvent contenir des sols fertiles, mais qui ne sont pas disponibles à l'exploitation. A l'opposé, certains sols non fertiles montrent aussi en quelques lieux des caractéristiques très favorables pour l'agriculture, dans ce cas, les observations de terrain seraient donc indispensables avant toute exploitation des terres.

Il est difficile de donner des précisions sur les engrais à utiliser sans avoir les résultats d'un certain nombre d'essais agronomiques récents. Les quelques résultats fournis par les champs des paysans sont insuffisants. Il serait donc indispensable de relancer une campagne de reconnaissance à grande échelle suivie d'implantation de champs d'essai sur des terres qui sont fertiles.

Dans tous les cas (sauf les cuirasses et les zones réservées), l'ensemble des sols de ces régions peut faire l'objet d'une exploitation agricole car, ils représentent les sols les plus fertiles dans l'environnement le mieux arrosé du Sénégal.

Superficie (en km ²) par département					
Département	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Zones Réservées sans le parc
Bakel	1763	4099	9006	2884	634
	9%	22%	48%	15%	10%
Tambacounda	137	3003	7633	617	4592
	1%	21%	52%	4%	69%
Kédougou	2076	1130	6379	2861	0
	17%	9%	51%	23%	0%
Vélingara	566	3176	208	384	457
	12%	68%	4%	8%	7%
Kolda	712	2932	273	71	941
	15%	63%	6%	2%	14%

Sols cultivables			Sols non cultivables		
Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Réserves + le parc	
5254	14339	23498	6818	5271	8304
8%	23%	37%	11%	8%	13%
T	=	43091	T	=	20393

Tableau 1 : Superficies des différentes classes d'aptitude agricole des sols par département

Département	Zones réservées	Superficie (Km ²)
Tambacounda	Koumpentoum	46
	Maleme Niani	518
	FC Paniates	428
	FC de Boutou	108
	Tamba Sud	117
	Tmba Nor	778
	Panal	961
	Ouli	161
	Gouloumbou	173
	FC Diambour	1302
Bakel	FC Bala Ouest	169
	FC Goudiri	281
	FC Bala Est	184
Vélingara	FC Kayanga	145
	FC Mampaye	97
	FC Kantora	215
Kolda	FC Dabo	137
	FC Bakor	181
	FC Guimara	516
	FC Nahon	32
	FC Koudora	59
	FC Toutoune	16
Parc du Niokolo koba		8304
Total		14767

Tableau 2 : superficies des zones réservées par département