

DUBROEUCQ Didier

ETUDE PEDOLOGIQUE AU 1/5 000  
DU PERIMETRE DE CULTURE DE KIRENE

Août 1975

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE O.R.S.T.O.M. DE DAKAR.



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET  
TECHNIQUE OUTRE-MER

DUBROEUCQ Didier

---

CENTRE DE DAKAR

ETUDE PEDOLOGIQUE AU 1/5 000  
DU PERIMETRE DE CULTURE DE KIRENE

Août 1975

## S I T U A T I O N

Le périmètre d'exploitation de Kirène se situe à environ 15 km au Sud-Ouest de Thiès le long de la limite Ouest de la forêt classée de Thiès en bordure de la piste qui va de Bandia à Pout.

### LE MODELE ET LA GEOLOGIE

Le périmètre se trouve à la limite entre les formations cuirassées du Maestrichtien (Crétacé supérieur) qui sont ici des argiles sableuses et des grès plus ou moins ferrugineux, et le Paléocène qui est ici un calcaire dur finement cristallisé et fortement karstifié avec une argile de décarbonatation ocre-jaune emplissant les cavités du karst et recouvrant presque en totalité la formation calcaire.

Cette limite est faillée selon une direction Nord-Sud.

Le Maestrichtien est cuirassé sur la majeure partie de sa surface. Ce cuirassement montre plusieurs phases successives dont la plus ancienne et la plus prononcée date du Pliocène. La cuirasse ferrugineuse a une forme très ondulée avec des bombements arrondis et des talwegs. Les bombements ont été très démantelés et ils forment l'armature des reliefs actuels. Les talwegs ont été comblés par des argiles d'altération et des dépôts colluviaux et la cuirasse s'enfonce sous ces dépôts ce qui la masque dans le modelé actuel.

A titre d'information, le sondage réalisé pour l'alimentation en eau d'irrigation du périmètre de culture et creusé entre les bornes B3 et B4 ne donne aucune trace de Paléocène mais la pleine extension des formations du Maestrichtien avec une puissance importante de la série supérieure dite série du Cap Rouge. Ceci permet de supposer que nous sommes ici presque au toit de la série Maestrichtienne, l'érosion n'ayant pas encore dégagé les termes supérieurs des sédiments. Le déblaiement a donc affecté des couches plus récentes qui recouvraient auparavant les grès et qui étaient des calcaires Paléocènes de la série zoogène dans cette partie périphérique du horst de Ndiass.

Le sondage a donné les échantillons suivants :

sol	0
cuirasse ferrugineuse	1 m
argile brun-rouge	31 m
argile lie-de-vin	32 m
grès ferrugineux	34 m
argile sableuse	35 m
grès coquillier lie-de-vin	36 m
argile beige	39 m

argile lie-de-vin	40 m	série grés-argi- leuse du Cap-Rouge
grès ferrugineux limonitique à débris de coquilles	51 m	
argile brun-rouge	69 m	
grès ferrugineux à débris de coquilles	84 m	
argile brun-rouge	90 m	
grès ferrugineux	91 m	
<hr/>		
grès calcaire coquillier	96 m	série grés-calcaire
échantillon perdu	99 p	
marno-calcaire blanc-grisâtre	109 m	
grès calcaire fin gris et crème	122 m	
<hr/>		
grès grossier ou sable en al- ternance avec des blancs grés-calcaires fin	141 m	série sableuse azoïque
sable grossier peu ou pas con- solidé	165 m	
grès calcaire grossier dur	210 m	

Dans le périmètre cartographié le calcaire Paléocène n'est pas directement visible. Il se manifeste d'abord par la présence de l'argile calcaire ocre-jaune dans les sols. Cette argile est un résidu de karstification. Elle recouvre presque entièrement la formation calcaire en surface et emplit les vastes cavités du karst en profondeur.

La limite entre le Maestrichtien et le Paléocène n'est pas rectiligne mais ondulée. Si le sondage tombe dans les couches Maestrichtiennes, 100 m plus au Sud la présence de calcaire dans les sols montre que l'on a une avancée du Paléocène dans les formations gréseuses. Ainsi, comme on le rencontre fréquemment dans d'autres zones (Bandia, Pout) de cette même ligne de contact orientée Nord-Sud, la limite entre les formations Maestrichtiennes et Paléocènes n'est pas rectiligne selon un tracé de faille mais elle épouse les ondulations de la bordure du massif à relief cuirassé en laissant des lambeaux de Paléocène dans les talwegs.

Ceci laisse supposer que la sédimentation Paléocène, du moins dans sa phase terminale, a dû recouvrir très largement le Maestrichtien pour être ensuite érodée et déblayée lors de la surrection progressive du compartiment faillé du horst de Ndiass. Il en subsiste quelques reliquats sur le massif sous forme de blocs conservés dans des venues doléritiques, de fragments calcaires et de silex. Dans cette bordure Est du massif de Ndiass, les formations phosphatées et glauconieuses de l'Yprésien inférieur, transgressives sur le Paléocène karstifié, sont vraisemblablement venues recouvrir le Paléocène dans cette région. Elles se sont indurées en latérite phosphate lors du cuirassement généralisé du Pliocène. Puis les éléments de cuirasse ont été décapés par érosion régressive dans la profonde vallée du graben de Pout-Kayar creusée lors de la fin Pliocène (grande régression de la fin Tertiaire).

A la suite du rejeu du réseau de failles pendant le Quaternaire, l'érosion a décapé les formations Yprésiennes jusqu'à l'actuelle falaise de Thiès. Il ne subsiste que quelques blocs et de nombreux gravillons de latérite phosphate encore présents dans les sols des bordures du massif cuirassé dans cette région de Bandia jusqu'à Pout.

## LES SOLS : REPARTITION

Leur répartition et leur morphologie s'explique en partie par les observations sur la géologie de la région faites précédemment.

Le périmètre cartographié est limité à l'Ouest et au Nord par une cuirasse affleurante sur les points hauts de la topographie en arrière des bornes B3, B1, B27, B25, B24, B23, B22 et B21. Immédiatement au pied de celle-ci apparaissent des sols ferrugineux peu lessivés qui sont des sols rouges à sables siliceux, oxydes de fer et kaolinite, de texture sablo-argileuse, recouvrant la cuirasse sur une épaisseur variable entre 1 et 3 m. Ces sols sont typiques du massif de Ndiass. Ils sont directement issus des produits du démantèlement de la cuirasse gréso-ferrugineuse massive et se rencontrent sur ses pourtours et dans ses enlèvements. Le profil n° 4 est ici représentatif de ce type de sol. Il constitue sur le périmètre les portions amont des versants.

La cuirasse ferrugineuse, en contre-bas de ses affleurements, s'enfonce dans le sol. Ainsi on la retrouve à 2 m de profondeur dans le puits n° 8.

Sur la bordure Est du périmètre, en bas de versant, apparaît l'argile ocre-jaune présente avec le calcaire Paléocène. C'est une argile de décarbonatation constituée essentiellement de montmorillonite avec des traces d'halloysite. Cette argile est plus ou moins calcaire dans sa masse. Les sols se forment à partir de ce matériau d'altération et, dans les positions où le drainage externe est correct, cela donne des sols bruns calciques épais avec des horizons assez peu différenciés et faiblement calcaires dans toute leur épaisseur. Le puits n° 2 est représentatif de ce type de sol.

Lorsque le drainage latéral est médiocre, c'est à dire en position de bordure d'un axe de drainage ou de creux dans la topographie, le sol brun calcique prend une structure large en surface, à tendance prismatique, et la matière organique présente une couleur sombre noirâtre caractéristique d'une évolution sous des conditions d'engorgement temporaire. Le puits n° 1 est caractéristique de ce type de sol.

Entre ces types extrêmes existe toute une série de sols intermédiaires caractérisés par la présence de différents dépôts horizontaux recouvrant le matériau d'altération de la cuirasse ferrugineuse qui est une argile tachetée plus ou moins sableuse à kaolinite comportant en surface des petits gravillons ferrugineux à cassure gréseuse.

Le dépôt le plus fréquent est, au-dessus de l'argile d'altération tachetée kaolinique, une épaisse formation de sable beige relativement compacte à l'état sec et très faiblement poreuse comportant quelques traces ferro-manganesiques sous forme de concrétions diffuses. Cet horizon est colluvial. Il s'explique facilement par la position topographique de ces sols, à mi-pente du versant. En saison des pluies ils correspondent aux lentilles de dépôts des écoulements en nappe des sables issus des reliefs alentours. Ces écoulements en nappe ont été considérablement accentués par la mise à nu du sol pour l'exploitation et l'on observe parfois 30 à 40 cm de sable frais déposé par saison en couche compacte sur certains profils.

Ce dépôt sableux colluvial peut recouvrir directement le matériau d'altération du grès cuirassé Maestrichtien qui est une argile tachetée kaolinique à gravillons ferrugineux. C'est le cas de l'unité cartographique 4 dont le type est le profil du puits n° 3.

La partie Nord du périmètre, resserrée au milieu d'une courbure de la cuirasse, présente des conditions d'hydromorphie plus accentuées. Sur la majeure partie du versant les sols sont hydromorphes à Pseudogley avec des horizons organiques noirâtres à structure grossière allongée verticalement passant à l'argile d'altération kaolinique qui prend ici un aspect grisâtre à taches orangées et une structure massive. Cette argile d'altération comporte des blocs de cuirasse plus ou moins démantelés qui annoncent la cuirasse massive au-delà de 2 m de profondeur. L'ensemble du profil est là aussi recouvert par un horizon sableux colluvial récent qui enterre à 40 cm de profondeur l'horizon organique noirâtre du sol hydromorphe original. Ces sols dont le type est pris dans le puits n° 8 sont répartis selon l'unité cartographique 6.

Enfin, dans une position topographique de bas de pente, immédiatement en amont de la zone d'apparition du matériau argileux montmorillonitique calcaire issu de l'altération karstique du Paléocène, on rencontre des sols complexes. En profondeur ils montrent le matériau kaolinique argileux à gravillons ferrugineux issu de l'altération des grès ferrugineux du Maestrichtien. En surface ils montrent un sol brun à structure friable de faciès analogue aux sols bruns calcaires que l'on trouve plus en aval mais ici légèrement acide et entièrement décarbonaté. Ces sols résultent sans doute d'une extension plus ancienne du calcaire Paléocène avec son argile ocre-jaune d'altération qui est venu recouvrir en discordance les formations Maestrichtiennes et qui est actuellement presque entièrement décapé par érosion. L'absence de roche-mère calcaire dans ces sols mais un matériau kaolinique plutôt acide les fait ranger dans la classe des sols brun eutrophes. Ils se répartissent dans les unités cartographiques 2 et 7 selon l'absence ou la présence d'un recouvrement sableux colluvial. Ils se rattachent aux profils-type décrits dans les puits n° 4 et n° 7.

LES SOLS : CLASSIFICATION

SOLS CALCIMAGNESIQUES, A COMPLEXE SATURE BRUNS CALCIQUES

Epais faiblement lessivés

Famille dans matériau d'altération argilo-sableux  
issu du calcaire Paléocène

UNITE 1 profil-type KIR 2

SOLS BRUNIFIES, DES PAYS TROPICAUX BRUNS ENTROPHEES

A structure fine

Famille dans matériau kaolinique argilo-sableux  
issu des formations grésos-ferrugineuses du  
Maestrichtien

UNITE 2 profil-type KIR 4

A tendance verticale

Famille dans matériau d'altération argilo-sableux  
issu du calcaire Paléocène

UNITE 3 profil-type KIR 1

Famille dans matériau kaolinique sablo-argileux  
issu des formations grésos-ferrugineuses du  
Maestrichtien

Série à recouvrement sableux colluvial mince

UNITE 7 profil-type KIR 7

SOLS A SESQUIOXYDES, FERRUGINEUX TROPICAUX PEU LESSIVES

Modal

Famille dans matériau kaolinique sablo-argileux  
issu des formations grésos-ferrugineuses du  
Maestrichtien

UNITE 8 profil-type KIR 14

LESSIVES

A taches et concrétions

Famille dans matériau kaolinique sablo-argileux  
issu des formations grésos-ferrugineuses du  
Maestrichtien

Série à recouvrement sableux colluvial épais

UNITE 4 profil-type KIR 3

Hydromorphe à pseudogley

Famille dans matériau kaolinique sablo-argileux  
issu des formations grésos-ferrugineuses du  
Maestrichtien

Série à recouvrement sableux colluvial épais

UNITE 5 profil-type KIR 6

SOLS HYDROMORPHES, PEU HUMIFERES A PSEUDOGLEY

A engorgement de surface

Famille dans matériau kaolinique argilo-sableux  
issu des formations grésos-ferrugineuses  
du Maestrichtien

Série à recouvrement sableux colluvial épais

UNITE 6 profil-type KIR 6

## LES SOLS : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

**UNITE 1** : Il s'agit de sols bruns calciques. Ce sont les sols les plus favorables de ce périmètre. Ils sont constitués d'une argile principalement Montmorillonitique saturée entièrement par du Ca ce qui leur donne une structure polyédrique bien exprimée et particulièrement stable. Ce sont des sols décarbonatés en surface, à pH neutre, devenant progressivement carbonatés en profondeur avec des pH alcalins voisins de 8.

La capacité d'échange est élevée mais la teneur en Ca en quantité importante limite les phénomènes d'échange et notamment l'absorption de K.

La stabilité de structure est une qualité primordiale pour une utilisation sous irrigation et ces sols sont aptes à supporter l'aspersion. Les apports minéraux de K devront être fragmentés en doses limités en raison de la faible possibilité d'absorption pour cet élément.

**UNITE 2** : Il s'agit de sols bruns eutrophes à caractéristiques voisines de celles des sols précédents mais reposant sur un matériau d'altération différent qui est non calcaire compact et peu structuré, avec des gravillons ferrugineux issus du démantèlement des cuirasses et une argile de type kaolinite. Ce matériau modifie les caractéristiques chimiques du sol avec un pH faiblement acide et une absence totale de carbonates. Toutefois l'argile du sol au-dessus du matériau d'altération reste à dominante de montmorillonite ce qui laisse une capacité d'échange élevée saturée par le Ca à 60 % environ.

Pratiquement ces sols auront aux engrais une réponse meilleure que les sols précédents mais leur stabilité de structure est plus faible et l'aspersion ne pourra être supportée en sol nu ou faiblement couvert qu'avec des apports menagés.

**UNITE 3** : Ce sont des sols bruns eutrophes hydromorphes ayant dans le périmètre cartographié une position qui se situe dans les zones les plus basses de la topographie.

Leur morphologie est dominée par les conditions d'engorgement temporaires ce qui donne sous un mince horizon superficiel à structure relativement fine, une structure large à tendance prismatique et une forte compacité des agrégats pendant les périodes de dessiccation. La percolation des solutions le long des faces des éléments structuraux est visible par des trainées et des revêtements de matière organique jusqu'en profondeur et des revêtements de sables fins et moyens emplissant les fissures entre les éléments structuraux. La matière organique, très sombre et peu liée à la fraction argileuse du sol, est une matière organique de type forestier, fortement polymérisée avec un rapport C/N faible.

Les caractéristiques chimiques sont également modifiées par les conditions d'engorgement temporaires et les horizons supérieurs sont faiblement acides (pH 6) en face des horizons profonds alcalins (pH 8) et saturés en Ca.

Leur utilisation n'est possible qu'en aménageant l'axe d'écoulement naturel des eaux par un fossé de drainage qui accélère la vidange des eaux et limite l'engorgement des zones basses.

7 à 100cm. Cette acidité correspond à une désaturation assez marquée du complexe en surface ce qui réduit d'autant la quantité d'éléments minéraux disponibles. Les cultures à haut rendement devront être envisagées avec une fumure d'entretien complète pendant la durée de la végétation. Un relèvement artificiel du pH par amendement calcique paraît ici peu efficace car l'acidité de surface paraît plutôt due à un lessivage et non à une acidité du matériau en profondeur. Une fumure minérale à pH neutre devrait suffire à maintenir des taux de saturation normaux. Un apport calcique seul risquerait de bloquer les sites d'échange et n'ajouterait rien à la structure car les taux d'argile sont trop faibles.

UNITE 4 : Ce sont des sols que l'on rencontre immédiatement en aval des sols de l'unité 7 dans la topographie. Ils se caractérisent par une épaisseur très importante des horizons sableux de surface. On les classe dans les sols ferrugineux lessivés. Entre 110 et 130 cm de profondeur ces horizons sableux passent par une limite distincte à un matériau d'altération massif, sablo-argileux, gris-beige à taches orangées, issu de l'altération des grès cuirassés du Maestrichtien, comportant des gravillons ferrugineux et parfois des gravillons de latérite phosphatée.

Ces sols, très appauvris en argile sur une épaisseur importante, ont une position caractéristique dans la séquence des sols ferrugineux du rebord de versant à amont cuirassé : ils se situent dans une position de la toposéquence où le lessivage interne par les solutions du sol est maximum, et précède une zone plus basse dans la toposéquence où l'accumulation et l'enrichissement en argile des profils du sol sont dominants. L'augmentation relative de la teneur en sables par perte du plasma argileux sur une épaisseur de plus de 1 m est accentuée par une accumulation absolue en surface de sable frais par colluvionnement en nappe se produisant lors de la saison des pluies. Ce dépôt colluvial est maximum à mi-pente où il forme des lentilles sableuses à structure lamellaire très compacte à l'état sec et d'une porosité très faible ou nulle.

En-dessous de ces sables d'apport colluvial, les horizons appauvris se distinguent par une structure fragile mais réelle avec des agrégats grossièrement polyédriques et une porosité visible importante. Cette structure d'appauvrissement résulte d'un matériau analogue à celui des sols rouges sablo-argileux de l'unité 8 dans lequel le plasma argileux aurait disparu pour ne laisser en place que le squelette quartzéux.

De tels sols, bien que pauvres chimiquement et nettement acides, présentent donc des avantages vis à vis de la rétention d'eau et de la porosité qui sont bonnes. Mais leur grande fragilité de structure les rend impropres à supporter des apports massifs d'eau d'irrigation qui risque d'occuper toute la porosité et d'effacer la structure. De plus, l'existence actuelle d'une couche sableuse lamellaire et imperméable accentue encore l'effet de "glaçage" du sol sous l'aspersion. La seule possibilité d'utilisation de ces sols est d'associer des binages sans passage d'instruments lourds (binage manuel de la façon dont sont installés traditionnellement les sols diors) avec un système d'irrigation ménagée comme le système "goutte à goutte".

UNITE 5 : Ce sont des sols très voisins morphologiquement des sols précédents et situés à leur aval. Ils se caractérisent par des marques d'hydromorphie nettes et une texture sableuse en surface à sablo-argileuse en profondeur. On les range dans les sols ferrugineux lessivés hydromorphes.

Ils présentent en surface un horizon sableux colluvial relativement épais et de couleur claire, ayant une structure à tendance lamellaire et une porosité d'ensemble faible. Les horizons sous-jacents, à moyenne profondeur, ont une morphologie liée aux conditions d'hydromorphie temporaires : la structure est massive plus ou moins prismatique soulignée par des fissures verticales. La texture est sablo-argileuse. La matière organique, bien qu'en quantité faible, est très colorée et imprègne d'une couleur noirâtre la surface des éléments structuraux formant un horizon de couleur sombre enterré à moyenne profondeur. Les conditions d'hydromorphie se manifestent également sur les composés du fer qui apparaissent à ce niveau sous forme de concrétions plus ou moins friables de couleur rouille.

Le matériau d'altération apparaît au-delà de 1 m par une transition distincte. Il est issu de l'altération de la cuirasse ferrugineuse des formations Maestrichtiennes et apparaît riche en petits nodules ferrugineux formant une véritable carapace. La texture est sablo-argileuse avec une argile de type kaolinite. Ce matériau d'altération, sous les conditions d'hydromorphie, garde une très forte compacité et une structure peu développée même à l'état sec.

Les propriétés chimiques de ces sols sont très voisines de celles des sols précédents : le lessivage intense de cette partie du versant par drainage sub-superficiel a pour conséquences des textures sableuses à sablo-argileuses dans la majorité des profils et des eaux de saturation du complexe absorbant très faibles, de 50 à 60 %, liés à des pH nettement acides entre pH 5 et pH 6. Ce sont donc des sols très pauvres chimiquement, à réaction acide, présentant à cause de leur horizon de surface sableux épais et non structuré une très forte susceptibilité aux phénomènes de battance et de dégradation sous les apports d'eau d'irrigation par aspersion. L'irrigation pourra être améliorée par un dispositif "goutte à goutte" qui limite la frange d'humectation à une profondeur faible, car à l'inverse des sols précédents, les horizons de moyenne profondeur ont une structure compacte avec des fissures profondes, donc des propriétés très médiocres pour la rétention de l'eau disponible pour la végétation. Et l'engorgement de cet horizon ne ferait qu'accroître l'hydromorphie et les conditions d'anaérobiose du sol.

**UNITE 6** : Ce sont des sols situés à mi-pente, au Nord du périmètre, dans une portion de versant partiellement entourée par la bordure de cuirasse ferrugineuse. Cette position en cuvette presque fermée accentue les conditions de mauvais drainage, d'autant plus que la cuirasse présente en profondeur entre 2 et 3 m, constitue un écran à la pénétration des eaux.

Les sols de cette unité ont été classés en sols hydromorphes à pseudogley. Les caractères dus au mauvais drainage sont dominantes dans leur morphologie. Leur texture est argilo-sableuse dans l'ensemble du profil à l'exception de l'horizon de surface sableux d'origine colluviale. Cet horizon compact à structure lamellaire est certainement récent car il recouvre l'ancien horizon organique du sol hydromorphe qui forme, sous 50 cm de sable beige, un horizon très sombre à structure massive en polyèdres allongés verticalement et séparés par des fissures planes. Cet horizon noirâtre, riche d'une matière organique très colorée à C/N bas, est certainement contemporain de la végétation arborée qui existait à cet endroit avant le défrichement. Et les apports sableux qui le recouvrent actuellement sont contemporains de la mise en culture du périmètre.

Vers 1 m de profondeur apparaît le matériau d'altération issu des grès cuirassés du Maestrichtien, qui est ici argilo-sableux avec une argile de type kaolinite. Il comporte des blocs de cuirasse démantelée et la cuirasse massive apparaît vers 2 m de profondeur.

**UNITE 7** : Ce sont des sols bruns eutrophes hydromorphes à caractéristiques voisines de celles des sols de l'unité 3 mais reposant sur un matériau non calcique issu de l'altération des grès cuirassés du Maestrichtien.

Leur position dans la topographie est celle d'une cuvette située à mi-pente servant de collecteur aux eaux circulant sur le versant.

Le profil du sol brun hydromorphe avec une structure large à tendance prismatique et des teneurs en argile relativement élevées se superpose à un matériau d'altération où la teneur en argile est plus faible et qui comporte des gravillons ferrugineux et des blocs de carapace ferrugineuse.

Les caractéristiques dues à l'hydromorphie apparaissent sur la structure qui est massive et allongée verticalement avec des fissures de rétraction et sur la matière organique qui est de couleur sombre. Mais, comme dans les sols de l'unité 3, cette matière organique semble peu liée aux argiles car elle se répartit inégalement sur les faces des agrégats et dans les fissures ouvertes aux solutions du sol ce qui forme d'épais revêtements et des marbrures noires visibles surtout à moyenne profondeur. Cette caractéristique paraît liée à un couvert végétal dense et une humidité permanente en profondeur. En effet le défrichement pour la mise en culture du périmètre a détruit une ancienne savane arborée dense avec des arbres de belle venue comme il en reste des témoins dans la forêt classée limitrophe.

Une autre caractéristique liée à la mise en culture apparaît dans le recouvrement sableux à structure plus ou moins lamellaire qui existe en surface et qui provient des écoulements en nappe des eaux lors de la saison des pluies. Cet horizon est hérité du défrichement et il n'apparaît pas dans les sols qui présentent leur couvert végétal naturel.

Dans les conditions actuelles un travail du sol assez profond devrait permettre de rompre la structure lamellaire du recouvrement et de rendre plus fine la structure massive de la partie supérieure du profil. Cette portion mal drainante du périmètre devra être soumise à une irrigation différente avec des périodes plus courtes portant sur des quantités d'eau plus faibles.

**UNITE 8** : Ce sont des sols de couleur brun-rouge à texture sablo-argileuse qui se situent à proximité des affleurements de cuirasse sur parties hautes des versants. On les range dans les sols ferrugineux peu lessivés car les taux d'argile à l'exception des 10 cm superficiels varient peu autour de 16 %. On remarque toutefois un horizon B faiblement exprimé vers 60 cm de profondeur qui est de couleur plus rouge et de compacité légèrement plus forte que dans le reste du profil. Il montre à l'analyse une teneur en argile à peine supérieure, mais cette variation de texture n'est pas assez nette pour ranger les sols en sols lessivés.

Ces sols sont constitués presque uniquement d'oxyde de fer, de quartz et de kaolinite. Leur structure, bien que peu apparente, donne au sol une bonne friabilité et des propriétés vis à vis de l'eau excellentes. Ces sols sont rarement engorgés. Seul l'horizon sableux de surface qui comporte une proportion importante des sables fins rend le sol susceptible aux phénomènes de battance et de tri naturel des éléments sous l'action mécanique des eaux reçues par aspersion. L'écoulement des sables fins est en plus facilité par la pente de la topographie et pour des apports d'eau importants pendant des périodes courtes sur sol nu ou peu couvert, l'aspersion pourra être remplacée par une irrigation par écoulement dans des billons ou des raies orientées selon les courbes de niveau.

Les propriétés chimiques médiocres de ces sols dues à une argile de faible capacité d'échange limitée à 5 meq/100 g de sol, et un pH acide en surface, inférieur à 6, croissant régulièrement avec la profondeur pour atteindre

Ces sols hydromorphes sont à réaction acide dans l'ensemble du profil et les pH varient autour de 5, avec un maximum se situant dans le matériau d'altération et dans l'horizon organique enterré qui est la surface du sol modal ancien. Les apports colluviaux de sables avec la culture forment une surface à pH voisin de 6. Ces pH bas indiquent des taux de saturation du complexe faibles et voisins de 50 % ce qui laisse une somme de bases échangeables très réduite.

L'utilisation de ces sols dépend avant tout de leur structure et l'horizon agronomique est actuellement constitué d'une couche de sables colluviaux de 50 cm d'épaisseur sans structure, à tendance lamellaire et porosité très faible. Il est possible que la végétation puisse redonner au sol une structure satisfaisante. Il faut pour cela atteindre des teneurs en matière organique égales ou supérieures à 1 %. Ici les teneurs de l'horizon agronomique ne sont encore que de 0,7 à 0,5 %.

L'aspersion ne peut que détruire la structure formée par le réseau racinaire de la végétation. Il est préférable de remplacer pour ce type de sol, l'aspersion par un système "goutte à goutte" et d'appliquer les méthodes de culture utilisées pour les sols sableux de type Dior à structure fragile.

## C O N C L U S I O N S

L'étude des sols de ce périmètre a fait ressortir des caractères principaux dus à l'origine des sols d'une part, et à l'influence de l'érosion et de la mise en culture d'autre part.

Les caractères dus à l'origine des sols se manifestent dans le contact entre deux matériaux d'altération : l'un à argile de type kaolinite qui comporte des gravillons ferrugineux à cassure violacée gréseuse est le matériau d'altération issu de la cuirasse des grès ferrugineux. Il forme sur les sommets des reliefs le remplissage des poches de la cuirasse massive et sur les versants il englobe les fragments de cuirasse démantelée et les blocs en formant le matériau originel des sols.

L'autre est à argile de type Montmorillonite saturée en Ca et comportant des fragments de silex et des gravillons de latérite phosphaté. Cette argile d'altération est finement structurée et de couleur jaune. Elle est issue des poches et des cavités du karst Paléocène et forme le matériau originel des sols quand son épaisseur est suffisante au-dessus du calcaire.

La distinction entre ces deux matériaux d'altération nous fait constater que la limite entre les deux formations géologiques n'est pas rectiligne selon un tracé de faille mais suit les anfractuosités des lignes du relief cuirassé actuel. Ceci laisse supposer que le Paléocène est venu au moins partiellement recouvrir les grès Maestrichtiens avant d'être décapé par érosion et de subsister par son argile de décarbonatation dans les bordures du massif.

La distinction entre ces deux matériaux d'altération nous fait également séparer deux grandes catégories de sols : des sols sableux à sablo-argileux acides et fortement désaturés et des sols argileux à argilo-sableux de couleur jaunâtre à pH neutre ou alcalin riches en bases et surtout en Ca.

Les caractères dus à l'influence de la mise en culture se manifestent d'abord sur les effets de l'érosion et de l'écoulement en nappe des sables qui est relativement violent dans cette région à relief accentué et à texture surtout sableuse. Cet écoulement en nappe se traduit par des accumulations sableuses à mi-pente. Elles sont favorisées considérablement par la mise à nu du sol et le défrichement de la végétation arborée. Le seul fait de creuser des fossés de drainage dans le sens de la plus forte pente canalise l'écoulement des sables mais ne le diminue pas. La fixation des haut-de-pente par des rideaux d'arbres peut limiter l'entraînement des sables et aussi les effets du vent.

La mise en culture modifie la nature des sols en substituant un autre type de matière organique à celui qui préexistait. Cette substitution se fait verticalement du haut vers le bas. Et l'on constate actuellement l'existence, dans quelques unités de sols cartographiées, d'un horizon organique enterré qui est de couleur noirâtre avec des revêtements sombres sur les faces des agrégats et des rapports C/N très faibles. Alors qu'en surface, le même sol est de couleur claire avec une matière organique très liée à la fraction minérale et un rapport C/N supérieur ou égal à 10.

R E F E R E N C E S   B I B L I O G R A P H I Q U E S

- A. MARTIN        - 1970 - Les nappes de la Presqu'île du Cap Vert  
                    Rapport. Editions B.R.G.M.
- D. NAHON         - 1972 - Contribution à l'étude de la genèse des cuirasses  
                    Quaternaires sur grès. Exemple du massif de N'Diass.  
                    Rapport. Dpt. Géologie. Fac. Sciences Dakar.
- D. DUBROEUCQ    - 1973 - Etude d'une toposéquence sur roches sédimentaires  
                    dans la région de Pout.  
                    Rapport O.R.S.T.O.M. Centre de Dakar-Hann.
- C. MONCIARDINI - 1966 - La sédimentation Eocène au Sénégal  
                    Rapport B.R.G.M. n° 43.
- C. P. C. S.      - 1967 - Classification des sols.

PROFIL KIRENE N° 1

Description : 0 - 7 - 30 - 70 - 130 - 200

- 0 - 7 Brun-jaune (10 YR 4/2) à taches diffuses ocre-jaune. Sableux à sables fins. Structure grossièrement grumeleuse. Agrégats finement poreux à aspect scoriacé. Porosité vacuolaire et vésiculaire. Nombreuses fines racines et cavités dues à la faune. Passage distinct.
- 7 - 30 Jaune-brun (10 YR 4/3). Argilo-sableux. Structure apparente en prismes à sommet arrondis larges de 10 à 15 cm. Nombreux revêtements de sables grossiers dans les fissures et sur les faces des éléments structuraux. Ces revêtements sont de couleur plus sombre que le matériau argilo-sableux. Compacité moyenne. Quelques grosses racines. Passage progressif.
- 30 - 70 Ocre-jaune (10 YR 5/6). Argilo-sableux. Très compact. Structure polyédrique anguleuse 3 à 5 cm en éléments cohérents emboîtés en une surstructure prismatique de 10 à 15 cm de large formant la prolongation des éléments structuraux de l'horizon supérieur. Nets revêtements de couleur brun-sombre rugueux et riches en sables sur les faces des agrégats. Passage progressif.
- 70 - 130 Gris (2,5 Y 6/2) à taches jaune-orangé plus ou moins nettes avec les mêmes marbrures brunes (10 YR 4/3) formant des revêtements importants sur les faces des agrégats. Texture argilo-sableuse. Très forte compacité à l'état sec. Structure très apparente, polyédrique anguleuse à cubique 5-10 cm avec des faces lissées et orthogonales. Passage progressif.
- 130 - 200 Argile tachetée gris (2,5 Y 6/1) à taches brun-orangé nettes (7,5 YR 5/6) et larges 1-2 cm. Forte compacité à l'état sec. Texture argilo-sableuse. Structure massive à débit anguleux en polyèdres 10 cm. Présence de quelques petits nodules phosphatés. Présence de quelques fines lamelles de silex sans pellicule blanche d'altération.

Prélèvements :

0	-	10	KIR 11
20	-	30	KIR 12
50	-	60	KIR 13
90	-	100	KIR 14
150	-	160	KIR 15

PROFIL KIR 1

Numéro du sac	11	12	13	14	15
Profondeur minimale en cm	0	20	50	90	150
Profondeur maximale	10	30	60	100	160

GRANULOMETRIE en  $10^{-2}$

Refus	-	-	-	-	-
Carbonate de calcium	-	-	-	-	-
Argile	38,61	36,58	35,05	34,54	34,80
Limon fin 2 à 20 $\mu$	6,86	5,84	6,60	7,11	5,59
Limon grossier 20 à 50 $\mu$	9,31	10,61	11,27	11,50	10,25
Sable fin 50 à 200 $\mu$	27,49	28,48	30,30	31,11	30,80
Sable grossier	13,29	14,13	12,58	12,15	14,74

MATIERES ORGANIQUES en  $10^{-3}$

Carbone	5,90	3,40	2,30	2,10	
Azote	0,60	0,35	0,27	0,23	
C/N	9,8	9,7	8,5	9,1	
MHT en $10^{-2}$	1,02	0,50	0,40	0,36	

A C I D I T E

pH eau 1/2,5	6,5	5,9	6,0	7,0	8,1
pH chlorure de potassium	4,5	4,4	4,5	5,2	6,1

CATIONS ECHANGEABLES en mé

Calcium $Ca^{++}$	9,34	7,78	8,60	9,82	10,28
Magnésium $Mg^{++}$	1,62	0,92	0,76	0,56	0,42
Potassium $K^+$	0,24	0,07	0,06	0,05	0,07
Sodium $Na^+$	0,16	0,20	0,21	0,36	0,40
Capacité d'échange	12,45	9,02	9,75	11,34	10,83
Somme cations S/	11,36	8,97	9,63	10,80	11,17
100.S/T = V	91,2	99,4	98,8	95,2	>100

P R O F I L    K I R E N E N ° 2

Description : 0 - 10 - 45 - 80 - 200

- 0 - 10    Brun (10 YR 4/2). Sablo-argileux. Structure finement grumeleuse 1-2 cm. Nombreuses radicelles. Passage progressif.
- 10 - 45    Brun (10 YR 4/3). Argilo-sableux. Structure apparente polyédrique émoussée 5 cm avec une surstructure large 15 cm peu apparente marquée par des fissures verticales fines. Compacité moyenne. Porosité abondante entre les agrégats. Pas de taches, couleur uniforme. Passage progressif.
- 45 - 80    Brun-jaune (10 YR 5/4). Argilo-sableux. Structure polyédrique anguleuse 5 cm. Compacité plus forte que précédemment. Assez nombreux petits nodules ferrugineux lisses 1-5 mm à cassure gréseuse violacée ou noirâtre. Présence de taches jaune-orangé fines. Passage progressif.
- 80 - 200    Jaune-brun (10 YR 5/8). Argilo-sableux. Nombreuses taches serrées et grises. Très nombreux petits nodules calcaires granuleux régulièrement répartis dans tout l'horizon. Structure apparente, anguleuse, polyédrique grossière 10 cm marquée par un réseau de fissures en tout sens. Agrégats rugueux sans faces lissées. Débit en sous-structure polyédrique 2 - 3 cm anguleuse.

Prélèvements :

0 - 10	KIR 21
20 - 30	KIR 22
60 - 70	KIR 23
90 - 100	KIR 24
160 - 180	KIR 25

PROFIL KIR 2

Numéro du sac	21	22	23	24	25
Profondeur minimale en cm	0	20	60	90	160
Profondeur maximale	10	30	70	100	180

GRANULOMETRIE en  $10^{-2}$

Refus	-	-	-	-	-
Carbonate de calcium	0,08	0,08	-	1,08	1,08
Argile	27,94	33,78	33,53	34,04	36,83
Limon fin 2 à 20 $\mu$	8,13	8,13	7,62	7,87	8,38
Limon grossier 20 à 50 $\mu$	16,90	15,35	14,10	15,53	16,13
Sable fin 50 à 200 $\mu$	28,92	24,22	24,11	23,87	21,47
Sable grossier	12,90	13,38	14,97	13,52	11,00

MATIERES ORGANIQUES en  $10^{-3}$

Carbone	7,20	4,80	2,60	3,00	
Azote	0,73	0,48	0,28	0,21	
C/N	9,9	10,0	9,3	14,3	
MHT en $10^{-2}$	1,24	0,83	0,45	0,52	

A C I D I T E

pH eau 1/2,5	7,0	6,8	7,2	8,2	8,1
pH chlorure de potassium	5,5	5,2	5,5	6,7	6,4

CATIONS ECHANGEABLES en mé

Calcium Ca <sup>++</sup>	10,52	10,48	11,30	17,95	19,45
Magnésium Mg <sup>++</sup>	0,82	2,48	2,06	4,00	0,35
Potassium K <sup>+</sup>	0,15	0,11	0,10	0,09	0,10
Sodium Na <sup>+</sup>	0,14	0,14	0,17	0,15	0,39
Capacité d'échange	15,26	15,49	14,53	17,83	19,39
Somme cations S/	11,63	13,21	13,63	22,19	20,29
100.S/T = V	76,2	85,3	93,8	-	-

ELEMENTS TOTAUX (TRIACIDE) en  $10^{-2}$

Perte au feu					9,6
Résidu					58,1
Silice Si O <sub>2</sub>					16,0
Alumine Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>					10,5
Fer Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>					5,9
Titane TiO <sub>2</sub>					0,7
Manganèse Mn O <sub>2</sub>					0,04
Calcium Ca O <sup>+</sup>					0,41
Magnésium Mg O <sup>+</sup>					0,51
Potassium K <sub>2</sub> O					0,17
Sodium Na <sub>2</sub> O					0,05

KIRENE N° 3

Description : 0 - 5 - 40 - 130 - 200

- 0 - 5      Gris-beige (10 YR 4/2). Sableux. Structure grumeleuse fine. Agrégats fragiles à tendance lamellaire. Porosité fine dans les agrégats. Passage distinct.
- 5 - 40      Gris-beige (10 YR 4/2) à larges taches beige-clair décolorées. Sableux. Structure massive à débit en éclats fragiles. Porosité très réduite. Rares racines. Passage distinct.
- 40 - 130    Gris-sombre (10 YR 5/2) à nombreuses indurations friables à aspect plus ou moins scoriacé, ferro-manganiques, de couleur brun-sombre (7,5 YR 3/2). Ces indurations disparaissent progressivement vers 100 cm. Compacité moyenne. Pas de structure apparente. Débit en agrégats fragiles grossièrement polyédriques. Quelques racines. Macroporosité importante avec de nombreuses galeries d'arthropodes. Passage distinct.
- 130 - 200    Beige-clair (2,5 Y 7/2) à nombreuses mouchetures et marbrures jaune-orangé (7,5 YR 5/6). La partie supérieure de l'horizon comporte de nombreux graviers arrondis blanchâtres, d'aspect phosphaté, ne faisant pas effervescence avec HCl. Texture sablo-argileuse. Sables grossiers nombreux. Forte compacité d'ensemble. Débit en polyèdres grossiers 10 cm rugueux et durs.

KIRENE N° 4

Description : 0 - 8 - 40 - 90 - 130 - 200

- 0 - 8      Jaune-brun (10 YR 4/3). Sableux. Structure grumeleuse plus ou moins apparente à tendance lamellaire. Passage distinct.
- 8 - 40     Jaune-brun (10 YR 4/4). Sablo-argileux. Structure en polyèdres émoussés 2-5 cm. Porosité abondante. Nombreuses fines racines. Agrégats peu fragiles. Surstructure large très peu apparente. Passage progressif.
- 40 - 90    Brun (10 YR 4/3). Argilo-sableux à argileux. Structure apparente en polyèdres anguleux emboîtés, 2 cm. Agrégats rugueux assez compacts, faiblement cohérents. Surstructure large plus ou moins apparente marquée par des fissures fines verticales. Nombreuses racines. Porosité importante. Passage progressif.
- 90 - 130   Brun (10 YR 4/2) avec quelques taches jaune-clair fines et nettes. Argilo-sableux. Présence de nodules ferrugineux arrondis 2-5 mm à cortex ocre-jaune, lisse, et à cassure gréseuse brune. Structure polyédrique fine 1 cm, friable en micro-agrégats rugueux avec une porosité importante. Les nodules ferrugineux sont nombreux surtout à la partie inférieure de l'horizon. Passage progressif.
- 130 - 200   Jaune (10 YR 5/6) à fines taches gris-clair (2,5 Y 7/2). Argilo-sableux. Structure polyédrique grossière 5-8 cm en agrégats friables en éléments anguleux à surface rugueuse. Porosité importante. Fines taches noires manganiques.

Prélèvements :

0	-	10	KIR 41
20	-	30	KIR 42
50	-	60	KIR 43
100	-	110	KIR 44
150	-	160	KIR 45

PROFIL KIR \*

Numéro du sac	41	42	43	44	45
Profondeur minimale en cm	0	20	50	100	150
Profondeur maximale	10	30	60	110	160

GRANULOMETRIE en  $10^{-2}$

Refus	-	-	-	-	24,2
Carbonate de calcium	-	-	-	-	-
Argile	23,62	25,65	39,37	34,54	30,93
Limon fin 2 à 20 $\mu$	6,60	6,86	10,16	9,65	7,11
Limon grossier 20 à 50 $\mu$	12,76	12,47	8,20	11,70	13,64
Sable fin 50 à 200 $\mu$	38,43	37,99	27,43	27,26	28,58
Sable grossier	14,17	13,12	9,50	12,36	15,15

MATIERES ORGANIQUES en  $10^{-3}$

Carbone	7,40	5,90	5,80	4,90	
Azote	0,79	0,50	0,53	0,52	
C/N	9,4	11,8	10,9	9,4	
MHT en $10^{-2}$	1,28	1,02	1,00	0,84	

A C I D I T E

pH eau 1/2,5	6,5	6,7	6,7	6,7	7,5
pH chlorure de potassium	5,2	5,2	5,1	5,3	5,7

CATIONS ECHANGEABLES en mé

Calcium	7,54	8,22	12,48	10,74	7,08
Magnésium	2,00	1,92	2,14	1,66	1,78
Potassium	0,14	0,08	0,08	0,07	0,08
Sodium	0,19	0,10	0,26	0,29	0,23
Capacité d'échange	11,75	11,89	18,87	15,25	11,56
Somme cations S/	9,87	10,32	14,96	12,76	11,17
100.S/T = V	84,0	86,8	79,3	83,7	96,6

ELEMENTS TOTAUX<sub>2</sub> (TRIAcide)  
en  $10^{-2}$

Perte au feu					7,7
Résidu					62,4
Silice Si O <sub>2</sub>					13,9
Alumine Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>					9,5
Fer Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>					5,9
Titane Ti O <sub>2</sub>					0,8
Manganèse Mn O <sub>2</sub>					0,03
Calcium Ca O <sup>+</sup>					0,28
Magnésium Mg O <sup>+</sup>					0,39
Potassium K <sub>2</sub> O					0,10
Sodium Na <sub>2</sub> O					0,02

KIRENE N° 5

Description : 0 - 5 - 30 - 70 - 130 - 200

- 0 - 5 Brun-jaune (10 YR 4/2). Quelques fines taches d'hydromorphie orangées. Sableux. Structure grumeleuse en agrégats peu fragiles 2-3 cm. Passage progressif.
- 5 - 30 Jaune-brun (10 YR 4/3). Sablo-argileux. Structure polyédrique émoussée à grumeleuse grossière 3-5 cm. Agrégats peu fragiles, rugueux avec une porosité importante. Compacité moyenne. Nombreuses racines de toute taille. Passage progressif.
- 30 - 70 Brun-sombre (10 YR 3/3). Argilo-sableux. Structure large en empilement vertical formant des éléments verticaux de 10-15 cm de large. Agrégats polyédriques compacts 5 cm avec des revêtements sableux sur leurs faces. Quelques gravillons ferrugineux lisses à cassure gréseuse de couleur rouille. Passage progressif.
- 70 - 130 Gris-sombre ou noirâtre (10 YR 2/2). Argilo-sableux. Forte compacité en agrégats anguleux 5 cm empilés verticalement. Quelques faces lissées. Revêtements sableux limités aux fissures les plus larges. Surstructure large 15 cm et apparente prolongeant la structure sus-jacente. Passage progressif mais rapide.
- 130 - 200 Gris-beige (2,5 Y 6/2) à nombreuses taches orangées fines et nettes. Sablo-argileux à argilo-sableux. Très forte compacité en une véritable carapace comportant de très nombreux petits nodules ferrugineux lisses à cassure gréseuse brune 2-5 cm. Débit en éclats polyédriques anguleux 3-6 cm. Assez nombreuses marbrures noirâtres de matière organique issues de l'horizon sus-jacent et formant des revêtements sur les agrégats.

Prélèvements :

10 - 20	KIR 51
50 - 60	KIR 52
90 - 100	KIR 53
140 - 150	KIR 54

PROFIL KIR 5

Numéro du sac	51	52	53	54
Profondeur minimale en cm	10	50	90	140
Profondeur maximale	20	60	100	150

GRANULOMETRIE en  $10^{-2}$

Refus	-	-	-	51,6
Carbonate de calcium	-	-	-	-
Argile	27,18	36,58	37,34	26,16
Limon fin 2 à 20 $\mu$	10,16	10,92	10,92	8,64
Limon grossier 20 à 50 $\mu$	15,54	14,83	10,82	13,50
Sable fin 50 à 200 $\mu$	29,40	23,60	22,17	23,51
Sable grossier	12,91	7,32	12,59	22,93

MATIERES ORGANIQUES en  $10^{-3}$

Carbone	9,60	5,80	7,90	2,10
Azote	0,84	0,52	0,50	0,20
C/N	11,4	11,2	14,8	10,5
MHT en $10^{-2}$	1,66	1,00	1,26	0,36

A C I D I T E

pH eau 1/2,5	5,4	5,9	6,1	6,6
pH chlorure de potassium	4,7	4,3	4,9	5,0

CATIONS ECHANGEABLES en mé

Calcium $Ca^{++}$	11,62	14,70	16,00	10,88
Magnésium $Mg^{++}$	3,64	4,06	4,04	2,54
Potassium $K^+$	0,11	0,09	0,10	0,09
Sodium $Na^+$	0,16	0,14	0,26	0,23
Capacité d'échange	19,30	25,82	25,64	14,58
Somme cations S/	15,53	18,99	20,40	13,74
100.S/T = V	80,5	73,5	79,6	94,2

## KIRENE N° 6

Description : 0 - 25 - 60 - 130 - 200

- 0 - 25      Beige (10 YR 5/4). Sableux. Massif sans structure apparente. Débit en éclats fragiles. Surface à tendance lamellaire. Pas d'horizon grumeleux de surface. Passage progressif.
- 25 - 60      Beige-brun (10 YR 4/3). Sableux. Massif. Compacité plus forte. Débit en polyèdres émoussés 10 cm. Porosité fine vacuolaire. Nombreuses galeries de termites. Quelques racines. Passage progressif.
- 60 - 130     Brun-sombre (10 YR 3/3) avec de fins revêtements de sables blanchis sur les faces des agrégats. Sableux à sablo-argileux. Structure peu apparente en polyèdres émoussés 5 cm. Surstructure large apparente marquée par des fissures verticales. Assez nombreuses concrétions friables orangées (7,5 YR 5/6) d'aspect plus ou moins scoriacé, parfois arrondies. Passage distinct.
- 130 - 200    Beige-clair (2,5 Y 6.2) avec des taches orangées fines et irrégulièrement réparties. Sablo-argileux. Très compact. Nombreux petits nodules ferrugineux arrondis, lissés à cassure gréseuse brune ou violacée. Structure peu apparente en éclats polyédriques grossiers 5-10 cm. Forte compacité à l'état sec en une véritable carapace.

Prélèvements :

10	-	20	KIR 61
30	-	40	KIR 62
100	-	110	KIR 63
150	-	160	KIR 64

PROFIL KIR 6

Numéro du sac	61	62	63	64
Profondeur minimale en cm	10	30	100	150
Profondeur maximale	20	40	110	160

GRANULOMETRIE en  $10^{-2}$

Refus	-	-	23,1	-
Carbonate de calcium	-	-	-	-
Argile	9,65	14,48	17,27	22,61
Limon fin 2 à 20 $\mu$	3,05	4,83	3,81	3,81
Limon grossier 20 à 50 $\mu$	9,90	11,20	11,83	9,26
Sable fin 50 à 200 $\mu$	46,00	43,59	41,27	38,83
Sable grossier	28,34	23,15	23,86	23,35

MATIERES ORGANIQUES en  $10^{-3}$

Carbone	3,20	3,20	2,70	
Azote	0,38	0,33	6,30	
C/N	8,4	9,7	9,0	
MHT en $10^{-2}$	0,55	0,55	0,47	

A C I D I T E

pH eau 1/2,5	5,1	5,2	5,4	5,9
pH chlorure de potassium	4,2	4,0	4,1	4,1

CATIONS ECHANGEABLES en mé

Calcium $\text{Ca}^{++}$	2,00	2,50	3,36	4,76
Magnésium $\text{Mg}^{++}$	0,34	0,82	0,84	1,50
Potassium $\text{K}^+$	0,20	0,08	0,06	0,06
Sodium $\text{Na}^+$	0,08	0,06	0,08	0,19
Capacité d'échange	4,61	6,14	6,85	7,51
Somme cations S/	2,62	3,46	4,34	6,51
100.S/T = V	56,8	56,4	63,4	86,7

ELEMENTS TOTAUX (TRIACIDE) en  $10^{-2}$

Perte au feu				5,7
Résidu				72,0
Silice $\text{Si O}_2$				11,3
Alumine $\text{Al}_2 \text{O}_3$				8,0
Fer $\text{Fe}_2 \text{O}_3$				2,0
Titane $\text{Ti O}_2$				0,6
Manganèse $\text{Mn O}_2$				
Calcium $\text{Ca O}^+$				0,27
Magnésium $\text{Mg O}^+$				0,17
Potassium $\text{K}_2 \text{O}$				0,10
Sodium $\text{Na}_2 \text{O}$				0,04

## KIRENE N° 7

### Description : 0 - 30 - 70 - 130 - 200

- 0 - 30 Brun-jaune (10 YR 4/3). Sableux. Structure polyédrique émoussée à grumeleuse grossière. Tendance lamellaire marquée en surface. Agrégats émoussés 2-5 cm friables avec une microporosité importante. Nombreuses fines racines. Passage distinct marqué par une zone à forte porosité et horizontale. Cette limite distincte est due à la culture.
- 30 - 70 Brun (10 YR 4/2). Argilo-sableux. Massif à structure peu apparente polyédrique grossière 5 à 8 cm. Compacité moyenne. Surstructure large 20 cm visible par des fentes verticales. Fine porosité très faible. Macroporosité inter agrégat abondante. Passage progressif.
- 70 - 130 Noirâtre à brun-sombre (10 YR 3/1). Argilo-sableux. Très compact avec une structure cubique 5 cm. Revêtements noirs de matière organique très abondants donnant à l'horizon sa couleur sombre. Cette coloration est irrégulière et la face ovale du puits (NORD) présente une coloration sombre moins accentuée. Présence de quelques indurations friables orangées en taches et en nodules. Passage progressif.
- 130 - 200 Gris-clair (2,5 Y 6/2). Argilo-sableux à sablo-argileux. Forte compacité. Présence de zones indurées de couleur orangée (7,5 YR 5/6) contenant de très nombreux petits nodules ferrugineux à cassure gréseuse. Ces zones indurées forment de véritables blocs de carapace. Présence de quelques nodules blanchâtres d'aspect phosphaté.

<u>Prélèvements</u> :	10	-	20	KIR 71
	40	-	50	KIR 72
	80	-	90	KIR 73
	150	-	160	KIR 74

PROFIL KIR 7

Numéro du sac	71	72	73	74
Profondeur minimale en cm	10	40	80	150
Profondeur maximale	20	50	90	160

GRANULOMETRIE en  $10^{-2}$

Refus	-	-	-	-
Carbonate de calcium	-	-	-	-
Argile	16,76	39,37	33,53	26,67
Limon fin 2 à 20 $\mu$	6,60	7,62	5,59	4,06
Limon grossier 20 à 50 $\mu$	10,76	8,96	7,51	7,86
Sable fin 50 à 200 $\mu$	39,48	25,58	32,34	35,37
Sable grossier	24,66	15,14	18,78	23,47

MATIERES ORGANIQUES en  $10^{-3}$

Carbone	5,50	5,60	3,40	
Azote	0,59	0,59	0,50	
C/N	9,3	9,5	6,8	
MHT en $10^{-2}$	0,95	0,97	0,59	

ACIDITE

pH eau 1/2,5	6,3	6,1	6,4	7,3
pH chlorure de potassium	4,8	4,4	4,5	5,3

CATIONS ECHANGEABLES en  $10^{-3}$

Calcium $Ca^{++}$	3,90	8,20	8,18	8,26
Magnésium $Mg^{++}$	0,72	1,42	0,70	1,08
Potassium $K^+$	0,08	0,10	0,08	0,07
Sodium $Na^+$	0,11	0,12	0,20	0,16
Capacité d'échange	6,86	13,72	2,15	11,12
Somme cations S/	5,01	9,84	9,16	9,57
100.S/T = V	73,0	71,7	-	86,1

KIRENE N° 8

Description : 0 - 15 - 50 - 100 - 200

- 0 - 15 Beige (10 YR 5/3). Sableux. Massif à débit lamellaire. Compacité moyenne à faible. Pas de structure apparente. Débit en éclats émoussés fragiles. Passage continu.
- 15 - 50 Beige (10 YR 5/3). Sableux. Pas de structure apparente. Compacité plus forte que précédemment. Débit en éclats anguleux assez compacts. Passage distinct.
- 50 - 100 Brun-sombre à noirâtre (10 YR 3/3). Sablo-argileux à argilo-sableux. Teinte noire due à des revêtements de matière organique sur les faces des agrégats. Structure apparente polyédrique grossière 5-8 cm avec une surstructure verticale large 10 cm plus ou moins apparente. Quelques fissures et poches à remplissage de matériau sableux beige analogue à celui des horizons supérieurs. Quelques fines et moyennes racines. Porosité fine peu abondante dans les agrégats. Macroporosité forte entre les éléments structuraux. Passage distinct. Limite nette marquée par l'apparition de petites concrétions orangées ferrugineuses.
- 100 - 200 Gris (2,5 Y 6/2) à fines taches et marbrures orangées (7,5 YR 5/6) nettes et serrées. Argilo-sableux. Structure polyédrique grossière en agrégats rugueux, anguleux mais sans faces lissées. Agrégats durs 5-10 cm. Débit en une sous-structure anguleuse fine 1 cm. Présence de blocs de cuirasse parfois très gros comportant de très nombreux pisolithes à cassure gréseuse violacée.

Prélèvements :

0	-	15	KIR 81
30	-	40	KIR 82
60	-	70	KIR 83
110	-	120	KIR 84

PROFIL KIR 8

Numéro du sac	81	82	83	84
Profondeur minimale en cm	0	30	60	110
Profondeur maximale	15	40	70	120

GRANULOMETRIE en  $10^{-2}$

Refus	-	-	-	-
Carbonate de calcium	-	-	-	-
Argile	8,38	8,64	33,53	35,56
Limon fin 2 à 20 $\mu$	4,83	4,83	9,14	2,79
Limon grossier 20 à 50 $\mu$	10,20	8,61	13,92	6,46
Sable fin 50 à 200 $\mu$	44,02	43,84	26,91	33,57
Sable grossier	30,85	31,98	12,18	19,17

MATIERES ORGANIQUES en  $10^{-3}$

Carbone	4,20	3,00	6,20	
Azote	0,42	0,33	0,94	
C/N	10,0	9,1	6,6	
MHT en $10^{-2}$	0,72	0,52	0,07	

A C I D I T E

pH eau 1/2,5	6,0	5,3	4,7	5,1
pH chlorure de potassium	4,4	4,1	3,8	3,9

CATIONS ECHANGEABLES en mé

Calcium Ca <sup>++</sup>	1,62	1,06	3,22	2,76
Magnésium Mg <sup>++</sup>	0,44	0,52	2,20	2,02
Potassium K <sup>+</sup>	0,31	0,26	0,32	0,32
Sodium Na <sup>++</sup>	0,03	0,08	0,18	0,08
Capacité d'échange	3,76	3,63	9,95	7,99
Somme cations S/	2,42	1,92	5,92	5,18
100.S/T = V	64,4	52,9	59,5	64,8

KIRENE N° 14

Description : 0 - 20 - 40 - 60 - 80 - 140

- 0 - 20 Brun-clair (10 YR 4/3). Sableux. Structure peu apparente polyédrique émoussée à grumelleuse 3 cm. Agrégats très peu compacts. Nombreuses fines et moyennes racines. Porosité fine abondante.
- 20 - 40 Brun-orangé (7,5 YR 4/4). Sablo-argileux. Structure peu apparente polyédrique émoussée 5 cm. Agrégats cohérents entre eux, moyennement compacts. Fine porosité abondante. Passage progressif.
- 40 - 60 Brun-rouge (5 YR 4/6). Sablo-argileux à argilo-sableux. Structure peu apparente polyédrique fine 1 cm. Agrégats fragiles, moyennement cohérents entre eux. Matériau friable dans son ensemble avec une fine porosité très abondante.
- 60 - 80 Brun-orangé (5 YR 4/4). Sablo-argileux. Compacité faible. Pas de structure apparente. Débit en éclats polyédriques fragiles 5 cm. Fine porosité moyenne avec microtubules de radicules. Passage continu.
- 80 - 140 Brun-jaune (7,5 YR 4/4). Sablo-argileux. Structure non apparente. Débit en éclats fragiles 5 cm. Compacité d'ensemble faible. Macro-porosité réduite. Assez nombreuses taches orangées diffuses. Quelques petites concrétions manganiques noires, friables.

Prélèvements :

0	-	10	KIR 141
30	-	40	KIR 142
50	-	60	KIR 143
70	-	80	KIR 144
100	-	110	KIR 145

PROFIL KIR 14

Numéro du sac	141	142	143	144	145
Profondeur minimale en cm	0	30	50	70	100
Profondeur maximale	10	40	60	80	110

GRANULOMETRIE en  $10^{-2}$

Refus	-	-	-	-	-
Carbonate de calcium	-	-	-	-	-
Argile	7,37	18,80	20,32	15,75	15,49
Limon fin 2 à 20 $\mu$	2,54	3,30	4,83	4,57	4,06
Limon grossier 20 à 50 $\mu$	8,16	6,61	7,21	6,51	6,52
Sable fin 50 à 200 $\mu$	51,07	41,30	40,10	40,56	39,19
Sable grossier	29,02	28,11	25,25	30,77	32,90

MATIERES ORGANIQUES en  $10^{-3}$

Carbone	3,10				
Azote	0,36				
C/N	8,6				
MHT en $10^{-2}$	0,53				

ACIDITE

pH eau 1/2,5	5,4	6,0	6,5	6,8	7,0
pH chlorure de potassium	4,7	4,9	5,3	5,5	5,4

CATIONS ECHANGEABLES en mé

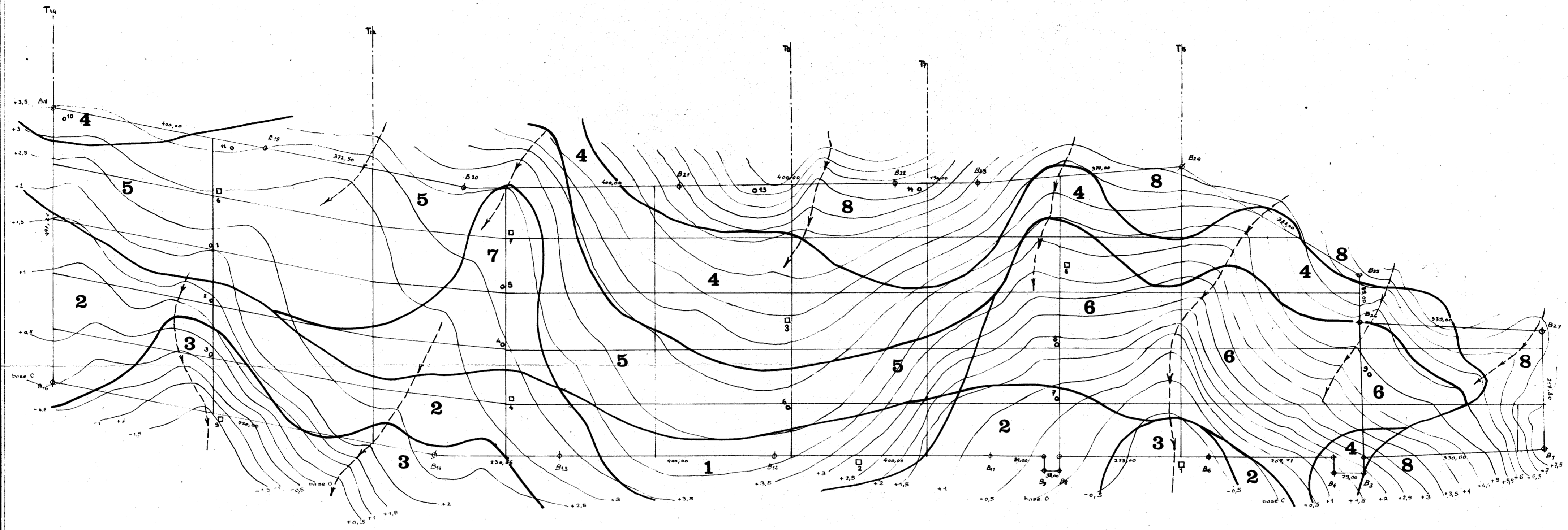
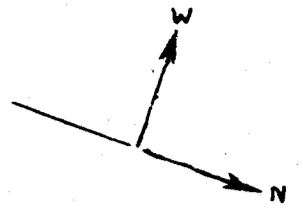
Calcium $Ca^{++}$	1,48	2,76	2,94	2,76	2,58
Magnésium $Mg^{++}$	0,32	0,72	0,88	0,66	0,42
Potassium $K^+$	0,38	0,12	0,08	0,09	0,11
Sodium $Na^+$	0,05	0,08	0,10	0,06	0,05
Capacité d'échange	3,05	5,03	5,04	4,26	3,73
Somme cations S/	2,23	3,68	4,00	3,57	3,16
100.S/T = V	73,1	73,2	79,4	83,8	80,4

ELEMENTS TOTAUX (TRIACIDE) en  $10^{-2}$

Fer $Fe_2 O_3$	3,50	5,00	5,50	4,62	6,75
----------------	------	------	------	------	------

# CARTE PEDOLOGIQUE

## Périmètre d'exploitation de KIRENE - BUD - Sénégal



### SOLS CALCIMAGNESIQUES, A COMPLEXE SATURE

- BRUNS CALCIFIQUES**
- 1** **EPAIS FAIBLEMENT LESSIVES**  
 Dans matériau d'altération A/S  
 issu du calcaire PALEOCENE
- SOLS BRUNIFIES, DES PAYS TROPICAUX**
- BRUNS EUTROPHES**
- 2** **A STRUCTURE FINE**  
 Dans matériau kaolinique A/S  
 issu des formations grésio-ferrugineuses du MAESTRICHTIEN
- 3** **A TENDANCE VERTIQUE**  
 Dans matériau d'altération A/S  
 issu du calcaire PALEOCENE
- 7**  
 Dans matériau kaolinique S/A  
 issu des formations grésio-ferrugineuses du MAESTRICHTIEN  
 Série à recouvrement sableux colluvial mince

### SOLS A SESQUIOXYDES, FERRUGINEUX TROPICAUX

- PEU LESSIVES**
- 8** **MODAL**  
 Dans matériau kaolinique S/A  
 issu des formations grésio-ferrugineuses du MAESTRICHTIEN
- LESSIVES**
- 4** **A TACHES ET CONCRETIONS**  
 Dans matériau kaolinique S/A  
 issu des formations grésio-ferrugineuses du MAESTRICHTIEN  
 Série à recouvrement sableux colluvial épais
- 5** **HYDROMORPHES A PSEUDOGLEY**  
 Dans matériau kaolinique S/A  
 issu des formations grésio-ferrugineuses du MAESTRICHTIEN  
 Série à recouvrement sableux colluvial épais
- SOLS HYDROMORPHES, PEU HUMIFERES**
- A PSEUDOGLEY**
- 6** **A ENGORGEMENT DE SURFACE**  
 Dans matériau kaolinique A/S  
 issu des formations grésio-ferrugineuses du MAESTRICHTIEN  
 Série à recouvrement sableux colluvial épais

Echelle 1/5000

d'après relevé cadastral du 12.7.74

- o Sondages
- Puits
- ↘ Axes de drainage
- ⤵ Lignes de niveau