



E/CONF.39/C/486

8 Nov.1962

ORIGINAL : FRANCAIS

**CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES  
SUR L'APPLICATION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE  
DANS L'INTÉRÊT DES RÉGIONS PEU DÉVELOPPÉES**

---

Point de l'ordre du jour : C.3.1

Tchad

EXPLOITATION DES PHOTOGRAPHIES AERIENNES  
EN VUE DE L'ETABLISSEMENT DE LA CARTE  
PEDOLOGIQUE DU TCHAD AU 1/200.000ème,  
UTILISATION DE CETTE DERNIERE  
AU DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE DU PAYS

Par Jean PIAS,  
Directeur de Recherches,  
Claude MARIUS,  
Chargé de Recherches,  
et Pierre POISOT,  
Agent Technique,  
de l'Office de la Recherche Scientifique  
et Technique Outre-Mer, ORSTOM

Les mémoires rédigés à l'intention de la Conférence des Nations Unies sur l'application de la science et de la technique dans l'intérêt des régions peu développées sont des documents de travail. Ils sont publiés tels qu'ils ont été présentés et les assertions et opinions qu'ils contiennent sont celles de leurs auteurs.

## NOTES

---

1. Les mémoires choisis pour être présentés en séance générale pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

2. Les mémoires choisis pour être présentés en séance spéciale pourront être obtenus à la Conférence dans l'une seulement de ces langues officielles.

3. Les résumés qui ont été rédigés pour tous les mémoires par les auteurs de ceux-ci pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

4. Préalablement à la Conférence, les mémoires et les résumés ne feront pas l'objet d'une distribution générale mais d'un tirage restreint destiné aux délégations des gouvernements et autres participants officiels. La publication et la distribution générale des actes de la Conférence s'effectueront conformément aux règles et pratiques agréées par le Comité des publications des Nations Unies.

EXPLOITATION DES PHOTOGRAPHIES AERIENNES  
EN VUE DE L'ETABLISSEMENT DE LA CARTE PEDOLOGIQUE DU  
TCHAD AU 1/200.000ème - UTILISATION DE CETTE DERNIERE  
AU DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE DU PAYS

PIAS, Jean  
Directeur de Recherches  
O.R.S.T.O.M.

MARIUS, Claude  
Chargé de Recherches  
O.R.S.T.O.M.

PGISOT, Pierre  
Agent Technique O.R.S.T.O.M.

1/- HISTORIQUE ET GENERALITES.-

La cartographie des sols a débuté en 1949 au Tchad sous l'égide de la Commission Scientifique du Logone-Tchad, dans la zone de capture du Logone par la Bénoué. Elle s'est étendue, les années suivantes, à la vallée alluvionnaire du Logone et Chari, aux rivages du Lac Tchad et au sillon du Bahr El Ghazal. En 1958, était entreprise l'étude de la région Est du Tchad (Massif du Ouaddaï et plaines de piedmont). Depuis 1960, la cartographie systématique du territoire a été poursuivie sans tenir compte des unités géographiques par coupures I.G.N. au 1/200.000ème, sous l'autorité du Comité Scientifique et Technique de la Recherche du Tchad.

Très avancée, la carte pédologique du Tchad agricole sera terminée fin 1964. Celle-ci s'étendra entre les 7° et 15° de latitude Nord et les 14° et 23° de longitude Est et couvrira environ un peu moins de la moitié de l'étendue totale du territoire du Tchad. La partie Nord de celui-ci, sous climat sahélo-saharien ou saharien étant désertique, peu peuplée fera ensuite l'objet d'une étude plus rapide visant à déterminer en fonction des sols les zones de pâturages les plus favorables à l'élevage.

o o o

Nous rappellerons que le territoire du Tchad présente des climats très divers du Sud au Nord :

- Climat soudano-guinéen à régime tropical semi-humide au Sud (pluviométrie de 1.200 à 900 mm)
- Climat sahélo-soudanien à régime tropical sec (pluviométrie de 900 à 500 mm)
- Climat sahélo-saharien. Régime subdésertique (pluviométrie de 500 à 200 mm)
- Climat saharien, régime désertique (pluviométrie inférieure à 200 mm).

o ° o

Le travail de cartographie au Tchad a été facilité par un relief relativement plan aux accidents de terrain rares, en dehors des zones montagneuses très localisées (Est et Sud du Territoire) par la nature des dépôts sédimentaires d'âge quaternaire qui forment des ensembles facilement repérables et bien distincts, par la pénétration aisée des savanes boisées, par l'emploi systématique de la photographie aérienne qui apporte des renseignements précieux en pédologie et dans les sciences annexes nécessaires au pédologue de terrain : géologie, géomorphologie, hydrographie, botanique.

Ces photographies aériennes sont des vues prises à la verticale à des intervalles de temps égaux par des caméras spéciales l'avion volant horizontalement en ligne droite à une vitesse constante. Prises à l'échelle du 1/50.000ème, elles visent à l'établissement de cartes topographiques au 1/100.000ème ou 1/200.000ème.

Le territoire du Tchad a été ainsi découpé en missions dont chacune couvre un quadrilatère de 1° de côté. Chaque mission représente la surface de 4 cartes au 1/100.000ème ou d'une feuille au 1/200.000ème et comporte environ 600 photographies qui se recouvrent partiellement permettant ainsi l'observation stéréoscopique qui donne l'impression du relief.

Des clichés photographiques à plus grande échelle 1/20.000, 1/10.000ème sont aussi utilisés pour des études de détails.

La photographie aérienne est donc un outil de travail fondamental pour les sciences du milieu naturel. Elle a permis en premier lieu de tracer le fond topographique de régions mal connues ou difficilement accessibles du Tchad et de cartographier l'ensemble du territoire en un temps record aux regards de l'étendue des régions à couvrir.

L'interprétation de la photographie aérienne en pédologie ne peut être, en fait, que liée à l'observation directe sur le terrain mais elle accélère la détermination en précisant notamment les limites.

## 2/- METHODE DE TRAVAIL.-

Le pédologue de terrain dispose à son départ en tournée du jeu de photographies aériennes de la mission se rapportant à la carte qu'il entreprend. De un ou plusieurs jeux de cartes topographiques format I.G.N. au 1/100.000ème ou 1/200.000ème sur lesquelles il portera ses parcours, ses points de prélèvements d'échantillons de sols ou de roches, les observations botaniques, géologiques ou géomorphologiques, les premiers tracés des contours pédologiques.

Avant son départ sur le terrain et pour faciliter ses observations, et rendre plus aisée l'étude de ces photographies, il assemble celles-ci (une photo sur deux) sur des panneaux de contreplaqué d'un mètre carré environ. Douze panneaux suffisent généralement pour couvrir l'ensemble d'une feuille au 1/200.000ème qui se trouve ainsi divisée en casiers dont il entreprend successivement l'étude systématique.

Cette étude va comporter de nombreux passages sur le terrain qui aboutiront à un quadrillage aussi serré que possible en utilisant les axes routiers généralement peu nombreux, les pistes piétons reliant les villages en effectuant des parcours à la boussole dans des directions déterminées.

Le but de l'opération est non seulement de prélever des échantillons de sols mais aussi d'aller reconnaître sur le terrain des taches particulières observées sur la photographie aérienne et dont il ignore la signification car il y a lieu de se méfier d'interprétation hâtive par analogie à des observations déjà faites dans d'autres régions.

## 3/- EXPLOITATION DE LA PHOTOGRAPHIE AERIENNE.-

L'observation de la photographie aérienne ne renseigne pas directement sur la nature du sol des différents horizons du profil, mais indirectement par le modelé du paysage, la position topographique le couvert végétal, l'aspect du sol et son utilisation par l'homme.

a) - Le modelé du paysage est particulièrement important en région accidentée où il peut apporter des connaissances sur la nature et la texture des sols. Au Tchad, dans la cuvette proprement dite, des phénomènes de comblement encore actuels ont unifié un relief aux très faibles dénivellations qui rendent souvent superflue l'utilisation du stéréoscope.

Le modelé est cependant visible en plusieurs endroits et a aidé à l'interprétation et à la compréhension de la pédogéologie du quaternaire.

Des modelés particuliers sont visibles dans la cuvette tchadienne, ce sont :

- des alignements sableux orientés Sud-Nord, anciens bourrelets de rivières dans une zone deltaïque (région Nord et Est de LAI).

- des alignements sableux orientés Sud-Ouest - Nord-Est qui forment un système dunaire fossile aujourd'hui fixé par la savane arborée, alignements alternant avec des couloirs argileux (Région Ouest de YAGOUA, Est de BONGOR, bordure du Lac FITRI).

- des alignements sableux orientés Nord-Ouest Sud-Est qui s'observent sur la bordure du Lac Tchad actuel et forment d'importantes ondulations entre lesquelles le lac a pénétré et pénètre encore par des couloirs interdunaires. Ce modelé très particulier s'étend sur une vaste région. Le Lac actuel en semble l'épicentre, le mouvement diminuant progressivement d'intensité vers le Nord et l'Est où les ondulations se transforment en de simples rides à peine visibles sur le terrain mais encore très marquées sur la photographie aérienne. Tout ce système dunaire est aujourd'hui fixé par une végétation de pseudo-steppe au Nord, de savane arborée au Sud.

- de deux cordons sableux qui s'élèvent parfois d'une dizaine de mètres au-dessus des plaines environnantes et qui marquent les contours d'anciens lacs Tchad dont ils étaient les rivages.

Le cordon sableux Sud s'étire ainsi à la cote 310-320 m dans sa partie camerounaise et tchadienne du Nord de MORA (Cameroun) à l'Est de KORO-TORO en passant par YAGOUA-BONGOR, DOURBALI, Nord de MASSENYA, ATI sur environ 1.200 kilomètres.

Le cordon sableux Nord discontinu, marque un rivage plus modeste d'un lac plus récent dont la cote se situait entre 287 et 290 m ; il est visible sur la bordure Sud du lac actuel, dont la cote moyenne est de 282 m.

- des bourrelets multiples de défluent qui morcellent d'anciennes étendues lacustres (Région Nord de FORT-LAMY, fosse Est de MASSENYA, rive Est du Lac FITRI au débouché du BATHA...). Ces régions apparaissent comme des zones deltaïques relativement récentes.

- des couloirs orientés Est-Ouest dans les plaines de piedmont des massifs du Ouaddaï qui serpentent au travers des sables d'une série ancienne, évoquent un lointain pluvial contemporain d'une des extensions du Lac Tchad.

Les exemples sont trop nombreux pour que nous puissions tous les donner ici. Disons que ce sont ces caractères géomorphologiques qui ont principalement aidé à la définition des différentes séries sédimentaires du quaternaire sur lesquelles se sont formés les sols et à reconstituer l'histoire géologique récente du Tchad.

Dans l'Est (Massif du Ouaddaï) et le Sud (contreforts de l'Adamaoua) ainsi qu'autour d'autres massifs Guera..., le modelé du paysage nous renseigne sur les formes de l'érosion : érosion de cours d'eau à la recherche de nouveaux profils d'équilibre à la suite de l'abaissement du niveau de base causé par la disparition des lacs de montagne ou par comblement de ceux-ci ; érosion en nappe sur certaines argiles où se sont déposés des cailloutis. L'érosion prend ici différents aspects suivant la texture du sol, la topographie et nous renseigne sur le drainage naturel dans les parties moins accidentées.

b) - La position topographique que révèle la vue stéréoscopique, est aussi importante en région relativement plane qu'en région accidentée puisque d'elle vont bien souvent découler la texture du sol et ses caractères physico-chimiques.

Les régions basses, voisines des grands fleuves (Logone, Chari, Batha, Bahr Erguig) sont d'origine fluviale ou lacustre de texture le plus souvent argileuse. Les fleuves y serpentent par de larges méandres et donnent naissance à de multiples défluent, indice d'un drainage naturel déficient. Ceux-ci ont généralement exhaussé leurs lits au-dessus de la plaine environnante et coulent entre deux bourrelets riverains. A l'inverse, les rivières de montagne, à la recherche de nouveau profil d'équilibre entaillent leurs anciens dépôts lacustres et coulent entre deux berges franches creusées dans les argiles. Ces zones basses, souvent inondées, sont ceinturées de plaines à peine plus hautes, de texture sableuse ou entourées de massifs montagneux descendant en pente douce. Le drainage est ici généralement meilleur.

La position topographique renseigne sur les caractères morphologiques des profils. Des sols sableux proches de zones dépressionnaires présentent généralement, à faible profondeur, des niveaux d'engorgement par suite de la présence d'une nappe phréatique assez proche. A l'inverse, dès que l'on s'éloigne des parties basses, en même temps que disparaissent les caractères d'hydromorphie, le sol devient plus perméable, mieux drainé, c'est la chaîne classique où s'observe : sols ferrugineux tropicaux ou sols bruns steppiques sableux dans les parties en élévation, sols beiges sableux à sablo-argileux hydromorphes sur des pentes mêmes légères au contact de zones dépressionnaires.

A partir de l'isohyète 800 mm s'ajoutent à ces caractères d'hydromorphie au contact des zones basses, des phénomènes de remontée des solutions du sol qui saturent le complexe absorbant en sodium et donnent des sols à alcalis très caractéristiques sur la photographie aérienne par leur aspect particulier et leur végétation.

Dans les régions montagneuses en position topographique haute apparaissent les sols squelettiques sur roches diverses et cuirasses, tandis que sur les pentes se déposent des matériaux dont la nature est en relation avec la topographie : graveleux sur les pentes fortement accentuées, sableux grossier en contre bas et de plus en plus fin au fur et à mesure que l'on touche à des parties plus planes. L'érosion en ravines s'y fait en forme bien nette (profil en U), tandis qu'à l'inverse, en matériau argilo-sableux, argileux les rigoles ont des profils en V et forment un réseau très dense.

En région plane s'effectue une érosion particulière dans certains sols argileux. Aux premières pluies une circulation souterraine des eaux pluviales s'installe en profondeur à partir des fentes de retrait. Elle a pour conséquence de multiples effondrements de terrains. Le sol est alors constitué d'une succession de buttes et de dépressions multiples visibles sur les photographies aériennes au 1/20.000ème.

c) - La végétation

La densité du couvert végétal, les formes qu'elle affecte la répartition des espèces, sont directement en relation avec la nature des sols et aident à sa détermination, compte tenu des variations des facteurs climatiques.

La savane arborée qui couvre de grandes surfaces dans le Sud, est portée indistinctement par des sols ferrugineux tropicaux, des sols beiges exondés hydromorphes. Elle possède un sous-bois très fourni. Les principaux arbres et arbustes en sont : Sclerocarya Birrea, Anogeissus leiocarpus, Detarium senegalense, Prosopis africana, Cassia sieberiana, Hymenocardia acida, Guiera senegalensis ...

Au-dessus de l'isohyète 700 mm, elle tend à faire place à la pseudo-steppe graminéenne d'abord à grandes Andropogonées (Cymbopogon proximus, andropogon sp., Hyparrhenia sp.) puis vers des latitudes plus septentrionales à des pseudo-steppes graminéennes plus rases à dominance d'Aristidées auxquelles s'ajoutent Cenchrus biflorus, Eragrostis tremula. Les arbres et arbustes sont rares. Ce sont : Sclerocarya Birrea, Terminalia avicennioides, Balanites aegyptiaca, Maerua crassifolia ... et sur le pourtour du lac Tchad, Commiphora africana, Leptadenia spartium. Dans ces pseudo-steppes les sols beiges hydromorphes portent encore des boisements denses de savane arborée.

L'aspect le plus caractéristique est offert par les sols à alcalis ou salés à alcalis à végétation très clairsemée aux espèces particulières : Lannea humilis, Dalbergia melanoxylon, Acacia senegalensis, Balanites aegyptiaca, Maerua crassifolia, Acacia seyal, Capparis decidua. La végétation est parfois disposée en îlots autour de mares alors qu'ailleurs le sol est nu avec de très rares arbres et un tapis graminéen ras. Ces sols à alcalis ceinturent des dépressions inondées ou occupent des parties plus basses au milieu de la savane arborée.

Non moins caractéristique est le couvert végétal des sols peu épais sur cuirasse qui apparaît fréquemment en îlots buissonnants Combretum sp., Balanites aegyptiaca, Anogeissus leiocarpus accompagnés d'Acacia ataxantha, Capparis corymbosa, Cissus quadrangularis.

La prairie graminéenne à Andropogonées où domine Hyparrhenia rufa qui couvre les grandes plaines d'inondation est parfaitement identifiable. On y reconnaît les parties plus basses, mares permanentes ou semi-permanentes aux espèces particulières (Echinochloa pyramidalis et colona, Nymphaea Lotus...).

Sur la bordure de ces plaines, les arbres et arbustes qui font leur réapparition annoncent des profondeurs d'eau plus faibles : Combretum glutinosum, Bauhinia reticulata, Acacia seyal, Gardenia sp.. Se reconnaissent également bien les peuplements clairs de Terminalia macroptera qui poussent dans des zones faiblement inondées sur des sols sableux recouvrant un horizon argile-sableux profond.



Les savanes armées à Acacia scyal se perçoivent aussi dans les parties peu inondées. Le bourrelet des grands fleuves est le domaine d'une galerie forestière dense, peu étendue qui se développe sur les sols sur alluvions récentes.

Dans les cuvettes lacustres au Nord du Lac, la végétation de grandes graminées (Stipa australis, Phragmites vulgaris) alterne avec des plages stériles et nues à tapis de Cynodon dactylon ras ou des champs de cultures de blé, de maïs, tandis que dans les ouadis en communication avec le Lac s'ajoutent aux espèces ci-dessus des flots flottants de Cyperus papyrus.

Dans les massifs montagneux où l'érosion est forte, la végétation se réfugie souvent dans les ravines d'érosion où elle devient très dense et basse (Albizzia Chevalieri, Dalbergia melanoxylon, Capparis corymbosa, Acacia scorpioides, Cordia gharaf). Sur les pointements rocheux eux-mêmes, pousse une végétation très clairsemée faites de grands arbres où se distingue Boswellia Dalziellii.

#### d) - L'aspect du sol

Il se manifeste principalement par la couleur qu'il prend dans les parties à nues, tonalités plutôt que couleurs qui vont de blanches à foncées en passant par toute une gamme de grises. Cette coloration dépend de plusieurs facteurs : l'humidité, la richesse en matière organique, la teneur en hydroxydes, l'érosion... la densité du couvert végétal.

L'humidité des sols, l'hydromorphie se traduit par l'apparition de zones plus foncées qui tranchent sur le grisé des sols ferrugineux tropicaux ou les tons plus clairs de la pseudo-steppe. Les sols ferrugineux tropicaux du Sud (région de MOUSSAFOYO, FORT-ARCHAMBAULT) apparaissent en gris assez foncé sur la photographie aérienne, teinte grise faite d'une multitude de points noirs denses représentant la végétation arborée sur un fond grisâtre (sols rouges et sols ocres) tandis que le fond est plus clair et parfois les arbres moins nombreux sur les sols beiges ferrugineux ou des sols beiges hydromorphes exondés. Au milieu de ces sols ferrugineux tropicaux, les sols beiges hydromorphes plus ou moins inondés, sableux à sablo-argileux apparaissent en blanc piquetés de gros points noirs clairsemés figurant des grands arbres et la végétation buissonnante qui les accompagne. Les sols très inondés, sablo-argileux à argilo-sableux, forment des taches plus foncées à végétation très clairsemée.

Les sols gris argilo-sableux riches en matière organique sont figurés en noir et sont pratiquement sans végétation.

Au milieu des sols ferrugineux apparaissent des taches plus claires puisque sans végétation, ponctuées de masses noires. Il s'agit d'affleurements de cuirasse ferrugineuse accompagnés de mares.

Lorsque des couvertures sableuses peu épaisses recouvrent ces cuirasses (DAGELA-MILTOU), la végétation apparaît en flots par gros points noirs accompagnés de taches blanches d'affleurement de cuirasse ou bien encore la photographie prend un aspect panaché de gris et de blanc (MONGO).

Dans les plaines d'inondation à prairie graminéenne aux sols argileux très hydromorphes ou argilo-sableux à nodules calcaires, les sols d'argile noire tropicale cultivés forment des ensembles gris-blanc (tapis graminéen existant) ou noir lorsque ce dernier a été brûlé. L'ensemble donne souvent une impression de flou.

Dans les plaines d'inondation des recouvrements sableux superficiels sur les argiles se distinguent sous la forme d'un voile clair masquant partiellement le fond plus noir des argiles.

Sur les photographies au 1/20.000ème dans les argiles à nodules calcaires et effondrements (zone BRÉ-LOKA, SATEGUI -DERESSIA) se perçoivent les multiples buttes blanches accompagnées de points gris ou noirs figurant les effondrements où la matière organique s'est accumulée. L'ensemble apparaît moucheté.

Dans les plaines d'inondation les sols beiges inondés sableux à végétation de Terminalia macroptera se voient par de gros points noirs entourés d'un rond blanc sur fond gris (région BONGOR-LAI).

Les zones limoneuses très humifères et hydromorphes apparaissent en noir ou gris-noir et sont généralement plus floues.

Les bourrelets des fleuves, des défluent à alcalis ou salés à alcalis se présentent sous forme de traînées blanches presque sans arbre, aux contours bien nets parallèles aux lits. Elles sont coupées de zones plus grises piquetées d'arbres (taches sableuses) ou de petites taches noires figurant des mares entourées d'arbres (Nord de FORÉ-LAMY).

Les cours des défluent bordés par une végétation dense, en sol argileux foncé très hydromorphe, apparaissent en noir.

Dans les régions montagneuses (Guéra, Ouaddaï), les affleurements de roches se voient par des taches blanches sur un fond foncé. Les zones d'arène sableuse relativement planes, à boisement assez dense, sont en grisé tandis que les parties érodées ont un grisé marqué de traînées blanches d'érosion.

Autour des pointements rocheux des parties blanches ou claires forment des auréoles sur des pentes plus douces en sols argilo-sableux ou sablo-argileux à alcalis à végétation clairsemée.

Les sols bruns steppiques sableux apparaissent en gris-blanc ponctué de rares points noirs, tandis que dans des talwegs, de micro cuvettes se réfugie la végétation.

Les cuvettes lacustres natronées du Nord, stériles sont en blanc, accompagné de taches plus grises (croûte calcaire plus ou moins salée). Bordure Nord et Est du lac Tchad.

Dans la région de LARGEAU, en zone désertique, les sols sableux comme les sols bruns steppiques sont gris blanc mais toute trace de végétation en est absente tandis que se distinguent très nettement dunes et barkhanes. Les affleurements de sols argilo-limoneux appelés localement banco sont blancs striés de lignes grises parallèles, orientées Nord-Est - Sud-Ouest qui sont les traces de l'érosion éolienne dans ce matériau tendre. Les palmeraies forment des taches très noires tandis que les grès apparaissent en gris-noir également striés de lignes parallèles plus claires d'érosion.

#### e) - L'utilisation du sol par l'homme

L'examen de la photographie aérienne apporte d'utiles renseignements sur la densité de population par l'importance des surfaces cultivées, sur la localisation des champs en fonction des types de sols, sur les jachères...

Les bourrelets des fleuves (sols sur alluvions récentes) peu évolués, de texture légère sablo-limoneuse, limono-argileuse apparaissent comme les plus recherchés ainsi que les dépressions limoneuses faiblement inondées de la vallée du Logone. Les premiers portent les cultures les plus diverses, cultures maraîchères aux environs de grandes villes : mil, maïs, petit mil, arachide suivant la texture, et même blé irrigué sur certaines terrasses d'ouadis dans l'intérieur du massif du Ouaddaï ; les secondes portent invariablement des cultures de riz avec des rendements importants.

Dans les grands ensembles sableux de sols ferrugineux tropicaux, de sols beiges exondés, de sols bruns steppiques, la dispersion des champs est moins grande et ceux-ci généralement situés autour des villages.

Dans les plaines d'inondation la présence de champs est un indice de profondeur de la lame d'eau (riziculture) au maximum de la crue.

Mais presque partout il y a une grande disproportion entre les surfaces cultivées et celles utilisables à l'exception de certaines régions très peuplées (voisinage des grandes villes, bordure des lacs Toubouris).

#### 4/- L'UTILISATION DE LA CARTE PEDOLOGIQUE.-

Celle-ci est aussi indispensable à la connaissance d'un pays que peuvent l'être les cartes géologiques, phyto-géographiques, démographiques. La connaissance du milieu étant la première donnée à acquérir avant tout projet de mise en valeur.

A ce titre, la carte pédologique intéresse les différents services d'un territoire : Agriculture, Génie Rural, Eaux et Forêts, Elevage, Travaux Publics... Enseignement.

a) - Utilisation agricole

Le Service de l'Agriculture est certainement le premier intéressé par cette étude qui permet de définir les sols, de les classer en fonction de leur situation géographique, topographique, de leur richesse agronomique et de leur aptitude à porter les différentes cultures. Cette classification n'est pas purement locale, les termes qui y sont employés sont ceux retenus dans les autres parties de l'Afrique et du monde et cette carte pédologique vise à préparer les synthèses au 1/1.000.000ème ou au 1/5.000.000ème de la carte générale de l'Afrique entreprise par la C.C.T.A./C.S.A.

Elle vise également à définir de vastes unités agricoles actuellement utilisées ou vierges. Dans le premier cas, la délimitation de ces régions aidera à la connaissance des pratiques culturelles, des cultures, des périodes de jachères, des assolements, des coutumes des différentes races qui y sont incluses et leur développement pourra s'en trouver favorisé par un enseignement agricole approprié. Dans le cas d'ensembles actuellement vierges, le problème est plus ardu car l'absence de population implique toujours des raisons profondes auxquelles il est difficile de remédier sans des travaux coûteux (régions inondées difficilement drainables, zones sans eaux ou à nappe phréatique profonde et de faible débit). C'est le cas des plaines d'inondation du Logone, terres fertiles et pleines d'avenir que le Tchad sera appelé tôt ou tard à mettre en valeur pour répondre au développement de sa population.

La définition de ces grands ensembles permet le choix d'emplacement représentatif pour l'implantation d'une ferme expérimentale, d'un paysannat, d'une collectivité ou communauté villageoise, de casier de colonisation.

La carte pédologique permet la localisation de régions intéressantes pour l'avenir du pays. Elle n'est que le prélude aux études de détail au 1/20.000ème ou au 1/50.000ème de régions reconnues fertiles, études qui précèdent la mise en valeur.

Parmi ces régions définies au 1/200.000ème ayant fait ensuite l'objet d'études plus détaillées nous citerons :

Dans le Sud, en climat soudano-guinéen

- la cuvette de DOBA
- les zones limoneuses du Logone
  - sur la rive gauche du fleuve (région ERE-LOKA - TANDJILE)
  - sur la rive droite (région SATEGUI - DERESSIA)

- Le Casier A Nord BONGOR

Dans le Nord sur les rives du Lac Tchad, les polders et, plus particulièrement celui de BOL-GUINI où des études de salinité de la nappe et des sols ont été entreprises.

b) - Utilisation forestière

La carte pédologique est également utile à la connaissance des ressources forestières du pays puisqu'une relation étroite existe entre le couvert végétal, sa densité, la répartition des espèces et le sol qui les porte.

La connaissance des sols, de leurs caractères physico-chimiques est indispensable pour résoudre certains problèmes de reboisement. C'est ainsi que le Service des Eaux et Forêts a demandé la carte pédologique à grande échelle de certains périmètres de reboisement situés dans les endroits les plus divers :

- en région soudano-guinéenne

sur des sols squelettiques très érodés (BAIBOKOUM - LÈRE)

sur des sols ferrugineux tropicaux ou hydromorphes sableux à sablo-argileux (MOUNDOU - KELO)

- en région sahélo-soudanienne

sur des sols bruns steppiques et des sols argileux hydromorphes inondés (Sud de FORT-LAMY)

sur des sols sur alluvions récentes très évolués à alcalis ou salés à alcalis (station d'EL AMADJI, Nord de FORT-LAMY).

Seule la connaissance de la végétation naturelle liée aux sols peut amener à la définition des principales espèces de reboisement et éviter des échecs particulièrement coûteux.

Dans chacune des notices cartographiques ou des ouvrages joints aux cartes, un chapitre spécial traite des rapports entre le milieu végétal et les sols.

c) - Utilisation pastorale

La densité du couvert graminéen, la répartition des espèces de graminées, des arbres et arbustes appréciés du bétail est de même en liaison étroite avec les sols et la carte pédologique aide à la détermination de grands ensembles particulièrement favorables à l'élevage.

Nous citerons, a titre d'exemple, les études faites sur les feuilles d'OUM-HADJER et BILTINE dans l'Est du Tchad et au Ranch de l'Ouadi RIME. Les sols dans cette partie du territoire sont peu variés ; de deux types principaux, chacun d'eux ayant son couvert végétal propre.

Les sols argilo-sableux à alcalis qui forment des étendues planes que l'on trouve à l'Ouest et au Sud-Ouest d'ABECHE, au Sud d'OUM-HADJER et dans le bassin de l'Ouadi ENNE, portent des pâturages de valeur très médiocre composés principalement d'un tapis ras de Schoenefeldia gracilis et Aristida funiculata tandis que des plages de Cymbopogon sp. poussent dans les parties basses, plus argileuses. Ce tapis est interrompu de plages stériles couvertes de cailloutis quartzeux roulés. Les "regs" sont des pâturages d'hivernage assez médiocres et de mauvais pâturages de saison sèche, le tapis graminéen disparaissant pratiquement en totalité en décembre-janvier.

Les sols bruns ou bruns-rouges steppiques occupent des surfaces considérables au Nord d'ATI où se situe le Ranch de l'Ouadi RIME ainsi que sur les trois feuilles considérées. Dans le Sud ils portent des savanes arbustives tandis que, plus au Nord, apparaît une pseudo-steppe aux rares arbres, à tapis graminéen bien développé : Aristida mutabilis, pallida, adscensionis, stipoides, papposa... Cenchrus biflorus, Eragrostis tremula, Panicum turgidum et strate herbacé composé de Chrozophora senegalensis, Cassia obovata, Indigofera sp., Crotalaria sp., Tephrosia sp.

Cette pseudo-steppe constitue d'excellents pâturages d'hivernage et de saison sèche. La limite Nord de ces pâturages se situe vers l'isohyète moyen 200 mm, limite au-delà de laquelle le tapis graminéen s'amenuise rapidement, devient ras et contracté. Cette limite est, en fait, très variable, fonction de la pluviométrie de l'année considérée.

Ces zones de bons pâturages sont importants à connaître puisqu'elles permettent de préciser les lieux où des travaux d'hydraulique pastorale : création de puits, de citernes, d'afirs dans le cours des ouadis, essais de suralimentation de nappe par des canaux de dérivation... s'avèrent indispensables dans un pays à vocation pastorale où l'eau est rare sinon totalement absente en saison sèche.

Des études plus particulières ont été également effectuées pour le Service de l'Élevage autour de secteurs d'abreuvement du Chari-Baguirmi. Elles avaient pour but de déterminer la qualité d'un pâturage et sa valeur alimentaire en fonction d'un terrain donné.

#### d)- Utilisation en matière de Travaux Publics

La carte pédologique est également utile aux entreprises chargées de la création de nouveaux axes routiers. En effet, actuellement, le Tchad vise à l'établissement de voies routières permanentes

FORT-ARCHAMBAULT ABECHE et à la construction d'un chemin de fer Cameroun-Tchad reliant DOUALA à MOUNDOU-DOBA-KOUMRA-FORT-ARCHAMBAULT.

C'est ainsi que le Service des études des Travaux Publics le B.C.E.O.M. est intéressé par les cartes pédologiques au 1/200.000ème et les renseignements qu'elles apportent tant sur la nature des terrains (texture, structure, perméabilité) que par de premiers tracés qu'elles peuvent suggérer.

e) - Utilisation en matière d'enseignement

Les travaux pédologiques entrepris en vue de l'établissement de la carte au 1/200.000ème intéresse au premier chef l'enseignement puisqu'ils apportent des données utiles à la connaissance du Tchad :

- à son histoire géologique récente au quaternaire dont les fluctuations des niveaux du lac Tchad sont les faits les plus marquants
- à la géographie physique par l'intermédiaire de phénomènes de géomorphologie
- aux formations végétales que l'on observe en fonction de la nature des sols et surtout en matière d'enseignement agricole et d'élevage.

5°/- CONCLUSIONS.-

L'utilisation de la photographie aérienne est particulièrement importante par les renseignements qu'elle apporte en pédologie où elle aide à la cartographie de grandes régions d'accès plus ou moins aisé. Son utilisation est liée à la connaissance préalable des sols, de leur couvert forestier, de la stratigraphie du sédimentaire quaternaire, des grandes lignes de la géomorphologie.

La photographie aérienne n'exclut donc pas le travail de terrain, au contraire, elle en est le complément par les précisions qu'elle apporte notamment dans la recherche de limites ou l'extrapolation qu'elle permet dans des régions d'accès très difficile.

L'utilisation systématique de la photographie aérienne a facilité au Tchad l'avancement très rapide de la carte pédologique au 1/200.000ème. Elle a permis de définir la stratigraphie du quaternaire, les grands types de sols, les grandes régions par unité pédologique. A ces différents titres, elle intéresse les services du territoire par les problèmes d'ordre fondamental qu'elle est amenée à résoudre.