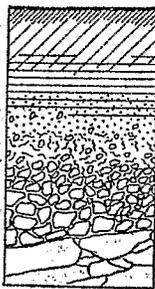


P. de la SOUCHERE

**APPROCHES METHODOLOGIQUES D'INTERPRETATION
DES PHOTOGRAPHIES AERIENNES
DANS LA CARTOGRAPHIE PEDOLOGIQUE
EN ZONE FORESTIERE SUD-CAMEROUNAISE**

(rapport préliminaire de mission auprès
du Centre ORSTOM de YAOUNDE)



PÉDOLOGIE

COM. 69.5

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIPODOUNÉ — CÔTE D'IVOIRE

B. P. 20 — ABIDJAN

JAN 1966

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 19 332 98

Cote : B



Avril 1969

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Centre d'Adiopodoumé

Laboratoire de Pédologie - Photointerprétation

RAPPORT PRELIMINAIRE

APPROCHES METHODOLOGIQUES D'INTERPRETATION DES PHOTO-
GRAPHIES AERIENNES DANS LA CARTOGRAPHIE PEDOLOGIQUE
EN ZONE FORESTIERE SUD-CAMEROUNAISE

(Rapport de mission auprès du Centre ORSTOM de Yaoundé)

par

P. de la SOUCHERE

- JAN. 1986

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 19332

Cote :

B

L'exploitation des photographies aériennes dans la cartographie pédologique en milieu forestier Sud-Camerounais peut être envisagée favorablement à condition que l'interprétation soit basée sur une méthodologie rationnelle. Les possibilités et les limites de la photointerprétation varient en fonction de l'échelle photographique et, surtout, de la connaissance du terrain.

Les sols de la région forestière, comprise entre le 2ème et le 4ème parallèle n'ont pas fait, jusqu'à présent, l'objet d'un inventaire systématique. L'insuffisance des données pédologiques de terrain ne nous permet pas d'établir une règle générale d'interprétation corrélatrice. Mais, l'examen des couvertures photographiques aériennes panchromatiques et infra-rouges, comparé aux divers facteurs du milieu géographique, nous conduit à préconiser "un système d'approches méthodologiques" permettant aux pédologues d'élaborer, par la suite, des "recettes" d'interprétation adaptées à chaque région particulière. Pour chaque région ou "unité physiographique de premier ordre", on doit étudier en détail une ou plusieurs zones témoins afin de mettre au point une règle d'interprétation suivant le mode de répartition des sols propre à cette région.

Notons que pour parvenir à des résultats satisfaisants, il faut disposer des équipements et du personnel nécessaires et suffisants tant pour la photointerprétation que pour les travaux de prospection et de contrôle sur le terrain. La pénétration en forêt est difficile et nécessite l'ouverture de nombreux et longs layons (au moins sur une distance de 5 km). Les contrôles au sol est très importants, car l'expérience montre que l'interprétation d'un phénomène ne conserverait une signification déterminée que sur une petite zone. Aussi, la détermination d'un homologue, situé en un autre lieu, exige une vérification de cette analogie.

Les approches méthodologiques de l'interprétation dans le but d'une cartographie pédologique doivent être faite selon le schéma des découpages suivants :

I - DECOUPAGE DES PERIMETRES D'ETUDE

A - DETERMINATION DES SURFACES

A l'échelle de 1/500.000 et de 1/200.000, on détermine les surfaces correspondant aux altitudes suivantes :

- de 0 m à 50 m = zone des sédiments récents marins ou fluviatiles du littoral.
- de 50 m à 200 m = zone de basse altitude à forêt ombrophile à *Lophira alata*.
- de 200 m à 600m = zone de moyenne altitude à forêt ombrophile à Légumineuses. La courbe 600 m suit à peu près la grande rupture de pente au-dessus d'Eséka. On pourrait établir une surface intermédiaire entre 350-400 m et 600 m. La courbe 350-400 m correspond à une 2ème rupture de pente plus à l'Ouest.
- de 600 m à 700m = zone de moyenne altitude à forêt semi-décidue congolaise ou à Sterculiacées.
- Surface 700m et supérieure : zone de moyenne altitude à forêt semi-décidue avec présence des formes reliques :
 - collines rocheuses de 800 à plus de 1000 m
 - bosses gravillonnaires situés vers 710 - 720 m sur les plateaux au Sud-Est de Yaoundé
 - etc...

B - DETERMINATION DES SYSTEMES DE RESEAU DE DRAINAGE.

Sur cartes à 1/200.000 (planches bleues des réseaux hydrographiques), on détermine différents systèmes de drainage ; on complète, s'il y a lieu, le dessin des réseaux à l'aide des photographies à 1/50.000. On peut réduire les planches à l'échelle de 1/500.000 pour obtenir une vue d'ensemble plus caractéristique (réduction photographique par le service cartographique de Bondy).

Au cours de cette étude, il faut souligner toutes les anomalies inscrites dans le réseau : cours d'eau rectilignes ou angulaires, alignements des cours d'eau sur une longue distance etc... On doit observer si le système du réseau correspond à un substratum géologique déterminé ou si un cours d'eau suit un contour séparant deux faciès lithologiques.

On peut caractériser un système par une description indiquant (étude à faire sur photographies) :

- son degré d'intégration (réseau de talwegs hautement - moyennement - faiblement intégrés : bien imprimés ou non dans le paysage)
- son degré de densité (très dense - moyennement-peu dense par unité de surface) ;
- son degré d'uniformité (réseau uniforme ou non dans une surface donnée) ;
- son degré d'orientation (réseau orienté selon une direction déterminée ou non) ;
- la forme des angles de jonction des talwegs (angulaire aigüe ou obtue, rectangulaire).

De même on doit noter si l'ordonnance du système a une forme : rectangulaire, parallèle, dendritique, radiale, contournée, annulaire, en treillis etc...

C - DETERMINATION DES REGIONS NATURELLES

Sur chaque surface ou association de surfaces, on délimite les grandes régions naturelles et on les indique sur cartes à 1/500.000 et à 1/200.000 :

- Région accidentée (montagnes et collines) (photos n^{os} 296 et 303 - mission NA 32 XXII - XXIII). Région Est d'Eséka.
- Région à plateaux fortement entaillés (photos n^{os} 399 - 401 - mission NA 32 XXIV). Région de Yaoundé.
- Région à plateaux peu entaillés ou aplanies (photos n^{os} 146 - 245 - mission NA 32 XXIV). Région de Mbalmayo
- Région sédimentaire avec ses 3 types de paysage plus ou moins caractéristiques (photos de la mission AE 63 - 64 NA 32 XXII - XXIII IR). Région de Dizangué
- Plaines et zones d'accumulation quaternaire (photos de la même mission que ci-dessus). Région Sud de Douala - Vallée du Nyong.

D - DETERMINATION DES UNITES PHYSIOGRAPHIQUES.

Les photographies aériennes à 1/50.000 sont assemblées sous plaques de verre soit par région naturelle soit par plusieurs régions associées selon leur extension. Si l'ensemble occupe une trop grande surface, on effectue des coupures de 1 m² à 4 m² etc... On utilise 1 photographie sur 2 pour établir l'assemblage photographique.

Sur l'assemblage on détermine :

a) les repères : routes, localités, fleuves et rivières visibles, marécages etc...

b) Les unités physiographiques (délimitation grossière à vue d'oeil sur l'assemblage puis en détail sous stéréoscope).

- Unité physiographique de 1er ordre :

définition : une région ou zone définie par :

- un type de paysage (morphologie, système du réseau de drainage, formation végétale etc...)

- Un ensemble géologique ou de matériau originel

- Un mode d'association et de répartition des sols.

- Unités physiographiques de second ordre :

définition : une ou plusieurs zones correspondant à des sous paysages ou faciès :

- Faciès morphologiques

- Faciès lithologiques

- Faciès végétaux etc..

- Unités physiographiques de troisième ordre :

définition : une ou plusieurs petites zones ayant des tons différents :

très clairs - clairs - gris - gris-foncé etc...,
ou d'aspects différents :

- Formes reliques

- Forêt à 1 ou 2 étages

- Structure homogène ou hétérogène

- Aspect lisse ou à couronnes pommelées (finement ou grossièrement)

- Intensité de l'occupation du sol et de l'érosion etc...

On reproduit ensuite les limites géologiques sur l'assemblage pour observer leur relation avec celles des paysages.

On effectue des approches plus détaillées pour préciser les contours des paysages à l'aide du stéréoscope de poche en utilisant les photographies non montées ajustées à celles de l'assemblage.

E - ETABLISSEMENT D'UNE CARTE D'INDEX.

La carte d'index sert de mémoire pour repérer l'emplacement des photographies et des paysages. On pose un calque sur l'assemblage photographique préalablement maquillé comme il est indiqué plus haut et on reporte tous les données analysées, ainsi que :

- l'emplacement des bandes et numéros des photographies.
- l'indicatif de la mission photographique et l'échelle.

On établit ensuite une légende de 1ère classification physiographique pour définir sommairement les types de paysage et leurs faciès en leur affectant un symbole particulier, par exemple :

Paysage A (définition des unités de 1er ordre) : Faciès A1, A2, A3 (définition des unités de 2ème ordre)

Paysage B = B1, B2 ... B11, B12 etc.. (définition des unités de 3ème ordre).

II - INTERPRETATION DETAILLEE.

A partir de la carte d'index, on sélectionne une ou plusieurs couples de photographies par paysages ou sous-paysage etc... et on les analyse en détail sous stéréoscope à miroirs de préférence. On étudie également quelques couples photographiques dans les zones de transition.

Au fur et à mesure des analyses, on corrige et complète la 1ère classification.

Cette étude terminée, deux démarches peuvent être envisagées pour préciser les limites et les caractéristiques des paysages, sous-paysages et éléments individuels :

1°) Analyser paysage par paysage dans sa totalité, y compris les faciès et les éléments.

2°) Analyser les photographies par bande de vol.

Le premier procédé est très long à exécuter, car il faut sélectionner et analyser toutes les photographies par paysage. La deuxième méthode est plus rapide, mais on risque de négliger les zones de transition. La carte d'index trouve ici sa plus grande utilité, car elle aide à repérer les zones de passage d'une formation physiographique à une autre.

Etant donné la convexité généralisée des versants, on ne peut déterminer, sur interfluves, qu'une courbe de forme du relief, autrement dit une seule ligne de changement de pente délimitant une zone de crête et une zone de pente. Une 2ème courbe définit le bas-fond en auge ; la forme en V est définie par la ligne de changement de pente supérieure et la ligne de talweg. Nous n'avons pas observé la forme en berceau, mais il se pourrait qu'elle existe. Les courbes de changement de pente doivent être dressées aussi bien dans le sens du profil en travers que dans celui du profil en long suivant le sens de la plus grande pente.

Chaque paysage, sous paysage etc.. sera représenté par un dessin particulier pour caractériser différents types physiographiques. Ainsi, on peut par exemple définir les formes élémentaires :

- Interfluves courts en demi-orange, enserrés par un réseau de drainage de forme rectangulaire, hexagonale ou octogonale, pouvant être typiquement individualisés ou réunis en chapelet.

- Interfluves allongés mais à versants convexes.

Ces 2 types de forme peuvent avoir une zone de crête large ou étroite. L'étroitesse de la zone de crête est souvent en corrélation avec la présence d'un horizon gravillonnaire en surface.

En observant les photographies, nous avons relevé des indices de mouvements de masse qui pourraient être des phénomènes marquants dans l'évolution génétique. Sur les photographies à 1/20.000 dans la région d'Eséka (photos 141-AE 328/200 IR), nous avons observé un glissement en forme d'éventail. On peut voir également sur photographies à 1/17.500 (photos de la mission CAM. 68-015/175), ou même

sur celles à 1/50.000, de courts éperons venant s'emboîter aux interfluves supérieurs en demi-orange. L'angle de raccordement est très court. On peut considérer cette ordonnance comme une forme de surfaces emboîtées. Dans la dissymétrie des versants opposés, le côté adouci correspondrait-il à ce type d'éperon ?

D'autre part, certains profils pédologiques profonds montrent un horizon à ségrégation diffuse situé immédiatement au-dessus d'un horizon gravillonnaire à limite tranchée. Cette caractéristique serait-elle l'indice d'un plan de glissement ? Les phénomènes de solifluxion de masse sont à étudier.

Par ailleurs, les têtes de talweg présentent deux types de formes :

- une forme allongée en point de flèche,
- une forme en cirque avec rupture de pente abrupte.

Ces deux types de recule des versants sont également à étudier (voir photos de la mission CAM 68-015/175 YAOUNDE).

III - PROSPECTION ET RECETTES PHOTOINTERPRETATIVES.

A l'intérieur de chaque unité physiographique, la cartographie avance par approche en trois phases :

- 1°) Reconnaissance sur les axes routiers et pistes accessibles. Il faut dépasser la limite régionale pour avoir une vision d'ensemble afin de rechercher les caractéristiques. On sélectionnera les zones témoins possibles à étudier en détail.
- 2°) Par paysage, prospection détaillée d'une ou de plusieurs zones de surface limitée, voire sur de simples layons de plusieurs km traversant les unités secondaires et tertiaires. Ceci dans le but d'établir des schémas de répartition des sols et des règles d'interprétation photographique.

Ces 2 premières phases correspondent à la recherche des "recettes".

3°) Application des procédés élaborés précédemment à une région présentant une certaine analogie avec la première zone. La progression du travail de terrain est plus rapide, car on utilise seulement un réseau d'observations pour contrôler cette corrélation. Si la corrélation est insuffisamment significative, il faut établir une ou plusieurs zones témoins pour rechercher un nouveau clef d'interprétation.

L'approche méthodologique par étapes est nécessaire, car les recettes photo-interprétatives en zones forestières ne sont valables que localement.

IV - ECHELLES DES PHOTOGRAPHIES.

Il faut pouvoir disposer deux types d'échelle :

- une échelle photographique à 1/50.000 (couverture aérienne générale)
- une échelle photographique à 1/20.000 ou à plus grande échelle selon les détails recherchés.

La première sera utilisée pour la cartographie à l'échelle de 1/200.000 ou à la rigueur à 1/50.000 si les photographies de la région montrent des caractéristiques contrastées. La seconde sera destinée aux études détaillées, mais il faut analyser au préalable les physiographies régionales sur des photographies à 1/50.000.

V - CONCLUSION

Ces approches méthodologiques, quoique encore imparfaites, permettent :

- 1°) d'établir plus rapidement un inventaire des sols servant de schémas (à l'échelle de 1/200.000) aux études pédologiques à moyennes et grandes échelles ;
- 2°) d'orienter les choix en vue des possibilités de mise en valeur des terres.

Il serait intéressant de rassembler 2 bandes de photographies le long des 2ème, 3ème et 4ème parallèles pour observer différentes physiographies et comparer les paysages avec divers facteurs du milieu forestier.

En zone forestière les photographies infra-rouges donnent un meilleur rendu photographique que les émulsions panchromatiques.

Yaoundé, le 25 Mars 1969

Adiopodoumé, le 1er Avril 1969