

*NOTES TECHNIQUES
DU CENTRE ORSTOM
DE N'DJAMÉNA*

N° 2

LA CARTOGRAPHIE DES SOLS ET LA NOTION DE RÉGIONALITÉ
SES APPLICATIONS AU TCHAD



J. HERVIEU

LA RECHERCHE DE BASE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT

LA CARTOGRAPHIE DES SOLS ET LA NOTION DE REGIONALITE
SES APPLICATIONS AU TCHAD

par

J.HERVIEU

Dans l'aménagement de l'espace on peut distinguer :
l'inventaire écologique, le potentiel énergétique et industriel, les
circuits économiques et les facteurs socio-culturels. La cartographie
des sols est une donnée de base de l'inventaire écologique, mais elle
reste sous la dépendance de l'échelle d'observation.

LES DOCUMENTS DISPONIBLES

Pour la planification régionale, les cartes pédologiques
nécessaires doivent avoir une échelle comprise entre 1/50 000 et
1/200 000. Sur ces cartes de reconnaissance, les plus petites surfa-
ces représentées correspondent à des superficies de 1 à 16 ha sur le
terrain.

Le Tchad est particulièrement favorisé dans ce domaine :
32 feuilles levées, plus une en cours, avec carte de synthèse au
1/1 000 000.

Ces documents, avec leurs notices explicatives, nous fournissent de nombreuses informations pour le plan régional de développement agricole. Classant les sols en catégories génétiques, c'est-à-dire d'après leurs caractères évolutifs, ces cartes nous renseignent également sur le degré de régionalité des facteurs de la pédogenèse. Selon l'ordre de grandeur auquel ces facteurs interviennent, on reconnaît facilement la dimension des unités géographiques liées en particulier au climat et à la roche-mère ou au système régional d'évolution du relief.

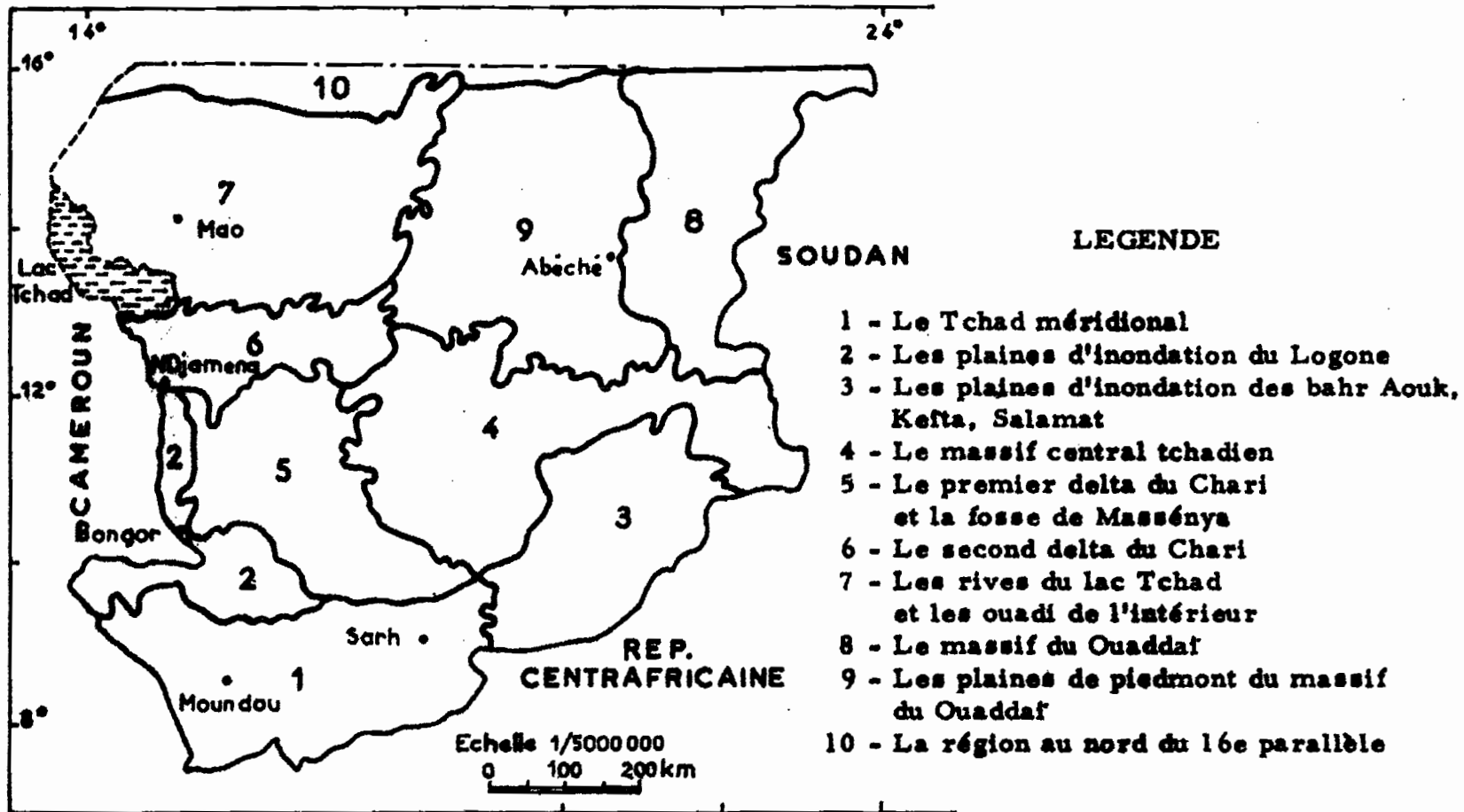
Ainsi, avec PIAS on peut distinguer dix grandes unités pédologiques :

- . Le Tchad méridional
- . Les plaines du Logone
- . Les plaines du sud-est
- . Le massif central tchadien
- . L'ancien delta
- . Le bas Chari
- . Le nord-est du lac Tchad
- . Le massif de Ouaddaï
- . Le piémont du Ouaddaï
- . Les régions désertiques (nord du 16e parallèle)

LA REPARTITION DES SOLS AU TCHAD

De la classe à la famille, c'est-à-dire du processus dominant d'évolution jusqu'au type de matériau d'origine, on connaît comment les sols se répartissent et leurs possibilités d'utilisation (cf. en particulier travaux de PIAS (1962-1970) et DABIN (1969).

Les sols ferrallitiques (riches en hydroxydes de fer et d'alumine) sont surtout abondant au sud du 10e parallèle et sont formés sur des plateaux à dominance sableuse (koros). Les sols fer-



LES GRANDES UNITES PEDOLOGIQUES DU TCHAD d'après J. PIAS

rugineux moins altérés et moins épais, avec affleurement de cuirasses, sont également fréquents dans le Tchad méridional, aux abords des vallées et des dépressions ainsi que sur les contreforts du massif central tchadien.

Les sols steppiques brunifiés par la matière organique, les sols hydromorphes à excès d'eau plus ou moins prolongé, les sols halomorphes à évolution dominée par la présence de sels, les vertisols à argiles gonflantes occupent les plaines de piémont du massif du Ouaddaï, les plaines alluviales d'inondation du bassin Logone-Chari (anciens deltas du Chari), les plaines des bahrs du sud-est, les rives du lac Tchad, les oasis du nord. Les sols peu évolués caractérisent les dépôts alluviaux récents ou les régions à fort relief.

POTENTIEL AGRICOLE ET UTILISATION DES SOLS

A cette échelle d'observation, on peut schématiquement rappeler quelques critères fondamentaux pour les principaux types de sols tchadiens (cf. Tableau) et en déduire les facteurs favorables ou non à leur utilisation.

L'exploitation de ces potentialités agricoles ne peut se faire rapidement et partout à la fois. Compte tenu des facteurs déjà cités, le choix des projets et leur ordre d'urgence requièrent le plus souvent une décision d'ordre politique, dans un contexte socio-économique.

Lorsque ce choix a été fait, il s'agit, pour l'utilisation du sol, de passer du stade de l'inventaire ou de l'avant-projet à celui de l'exécution. Cela nécessite une autre échelle d'observation : les cartes pédologiques à grande échelle (1/50 000 ou plus grande) peuvent, avec certains aménagements ou l'introduction de nouvelles données (investissements agricoles, mesures de conservation, pente), constituer de véritables cartes d'utilisation de ces sols.

Grands types de sols	Caractères favorables	Contraintes ou facteurs limitants	Vocation culturale	Valeur agricole
Sols ferrallitiques (koros)	Texture légère Bonne perméabilité Homogènes	Potentiel chimique faible Stock faible de matières organiques. Sensibilité à l'érosion Grande profondeur de la nappe. Présence de cuirasse	Cultures sèches industrielles ou vivrières avec engrais. Rotation avec jachères Forestière s/zones érodées	Médiocre à moyenne
Sols ferrugineux (+ lessivés (et sols steppiques)	Bonne structure d'ensemble Potentiel chimique et organique un peu plus élevé en moyenne. Hydromorphie de profondeur	Horizon de surface sableux à structure instable Susceptibilité à l'érosion Hydromorphie d'ensemble Cuirassement local Variations du matériau originel	Cultures sèches industrielles ou vivrières avec engrais. Rotations avec jachères Forestière s/sols à concrétions ou cuirasses	Médiocre à bonne
Vertisols	Potentiel chimique généralement élevé	Mauvais drainage interne Travail du sol difficile Présence occasionnelle de sels.	Cultures mécanisées	Moyenne à très bonne
Sols hydromorphes	Taux parfois élevé de matière organique	Drainage Salure occasionnelle	Rizicultures et cultures vivrières	Moyenne à très bonne
Sols halomorphes	Matériau originel (alluvions récentes)	Tolérance aux sels Mauvaises propriétés physiques	Palmier dattier Cultures vivrières avec irrigation, sous-solage et engrais chimiques	Médiocre à faible ou mauvaise
Sols peu évolués et matériaux bruts	Matériau originel a) Sols d'apport sur alluvions récentes	b) Sols d'érosion Texture trop sableuse Inondation des crues	Cultures vivrières sur Alluvions Végétation naturelle sur sols d'érosion	a) Moyenne à bonne b) Faible à très faible

A cet ordre de grandeur, au sein des grandes unités déjà définies à petite échelle, interviennent encore les faciès des roches-mères ou matériaux originels, mais aussi davantage la topographie, le couvert végétal naturel ou les actions humaines.

La réalisation de ces documents est évidemment plus coûteuse, et exige des fonds planimétriques ou des couvertures aériennes aux échelles correspondantes. Trop souvent ces études ne sont pas faites assez tôt, alors qu'elles devraient précéder la mise en place des infrastructures (en particulier dans le cas de périmètres d'irrigation).

Dans ce domaine il reste beaucoup à faire au Tchad : les études pédologiques à grande échelle sont peu nombreuses ou parfois anciennes (dégradation du milieu naturel, critères d'appréciation moins précis).

Parmi les plus importantes citons celles concernant :

- le casier A Nord-Bongor (1957)
- les polders de Bol et Bol-Guini (1959)
- la zone Eré-Loka (1956-1958)
- les périmètres de reboisement de Léré et Kélo (1960), de Koundoul, Moundou, Baïbokoum (1961)
- la zone de Satégui-Deressia (1960)
- la palmeraie de Faya-Largeau (1962)
- le Mayo-Kebbi (1966)
- le périmètre de Banda près de Sarh (1972)
- le secteur de Darda au sud de N'Djaména (1974)

REGLES D'AMENAGEMENT

En fonction de la région à aménager, il convient, pour utiliser au mieux les sols, de lier ces travaux cartographiques à grande échelle à quelques notions essentielles :

Le maintien de la fertilité

Dans le domaine des cultures sèches en sols ferrallitiques ou ferrugineux, le problème à court terme demeure la conservation du potentiel agricole et l'équilibre écologique. Les influences anthropiques sont ici fondamentales et le pédologue ou l'agronome auront pour mission de les préciser. Il importe donc d'envisager, avec les nouveaux projets d'aménagement, la poursuite des recherches sur l'évolution des sols sous cultures et le maintien de secteurs préservés (stations d'essais - zones pilotes)*.

La maîtrise de l'eau

Dans le domaine des cultures en régions irrigables ou inondables, la cartographie des sols à grande échelle devrait normalement contribuer au problème essentiel, à savoir la maîtrise de l'eau. Outre la prise en considération de facteurs naturels de la pédogenèse, les caractères physiques et chimiques vis-à-vis de la dynamique de l'eau doivent être mesurés en fonction des différents cas possibles : soit l'utilisation des crues et du débit naturel (cultures de décrues, submersion contrôlée), soit l'aménagement de périmètres irrigables avec pompage et parcelles aménagées ou débit naturel (barrages de retenue).

Rappelons qu'en zone sahélienne et aride, la culture irriguée s'impose non seulement par les irrégularités climatiques, mais par l'importance de l'évapotranspiration potentielle^{**} : de 1876 mm en moyenne à N'Djaména, celle-ci atteint 2146 mm à Bol et 2446 mm à Abéché (travaux de RIOU), soit des consommations d'eau qui peuvent dépasser 7 mm/jour, nécessitant une irrigation de 70 000 litres par jour et par hectare pour équilibrer les besoins en eau de la végétation.

* Une note ultérieure concernera d'une manière plus détaillée les sols de la zone cotonnière du Tchad.

** Quantité d'eau évaporée par le sol et la végétation lorsqu'ils sont bien pourvus en eau.

Dans les unités naturelles d'équipement atteignant au moins un millier d'ha, quelle que soit la solution retenue pour l'irrigation, seule une cartographie pédologique détaillée permet d'établir un périmètre ou un réseau englobant le moins de terres irrécupérables. Elle est d'autant plus rentable que le potentiel agricole des régions tropicales sèches en culture irriguée intensive est souvent élevé et on a fréquemment souligné les hauts rendements obtenus en divers pays africains pour le riz, le blé, le maïs, le sorgho, le coton.

Dans le cas des petits aménagements (petites vallées, ouaddis ou bas-fonds), une cartographie n'est pas indispensable : l'appréciation de la texture ou d'une salure éventuelle nécessiteront seulement quelques observations et prélèvements. Par contre, pour une station d'essai ou un secteur pilote, un lever au 1/5 000 ou même à plus grande échelle peut être très utile.

La place des études pédologiques

Au moment où le Conseil de l'Europe vient de définir une Charte des sols, la cartographie des sols, en pays tempéré ou tropical, ne peut être considérée comme une fin en soi, réservée à quelques spécialistes. Elle permet de choisir au mieux l'implantation d'une agriculture intensive qui, en définitive, est la seule améliorante le plan pédologique et de prévoir des mesures de conservation dans les zones exploitées abusivement.

Par ailleurs, une cartographie bien conduite, en étroite dépendance avec la géomorphologie, peut seule permettre de définir un potentiel irrigable en fonction de l'aménagement choisi. La surface nette irrigable ne coïncide pas toujours avec les terres aménageables. Par exemple, la présence de sels, facteur limitant fréquent en zone sahélienne, est très difficile à éliminer dans certains cas (sols hydromorphes argileux ou vertiques). De même la présence de couches-drains sableuses dans les sols d'apport hétérogènes interdit souvent la possibilité d'irrigation.

N.B. Les ressources en eau et la qualité des eaux du réseau et des nappes feront l'objet de notes ultérieures.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- PIAS (J.), 1962 - Les sols du Moyen et Bas-Logone, du Bas Chari, des régions riveraines du lac Tchad et du Bahr el Ghazal. Mém. ORSTOM, n° 2, Paris, 438 p.
- CABOT (J.), 1965 - Le Bassin du Moyen Logone. Mém. ORSTOM, n° 8, Paris, 327 p., 20 pl., 1 carte h.t.
- DABIN (B.), 1969 - Etude générale des conditions d'utilisation des sols de la cuvette tchadienne. Travaux et Doc. de l'ORSTOM, n° 2, Paris, 199 p.
- PIAS (J.), 1970 - Les formations sédimentaires, tertiaires et quaternaires de la cuvette tchadienne et les sols qui en dérivent. Mém. ORSTOM, n° 43, Paris, 407 p., 8 pl., 1 carte h.t.
- PIAS (J.), 1970 - Notice explicative n° 41, carte pédologique du Tchad au 1/1 000 000. Vol. I et II, 2 cartes h.t. Annexes, ORSTOM, Paris, 197 p.
- RIOU (C.), 1972 - Etude de l'évaporation en Afrique Centrale (Tchad, R.C.A., Congo). Contribution à la connaissance des climats. Thèse Sc. ORSTOM, Paris, 205 p. multigr.
- ANONYME, 1974 - Liste chronologique des études effectuées par l'ORSTOM en République du Tchad et pour partie dans le bassin du lac Tchad. Centre ORSTOM de N'Djaména, multigr., 687 réf., 3 index.