

## R. Maignien (Secrétaire du CROACUS) : Le Fouta-Djalon dans l'Ouest Africain

Réunion d'experts des Sols / Mamou. 2-7 mai 1960

Recherches africaines. Conakry. No. 3, juillet-sept. 1960. p. 25-38.

La situation géographique du massif du Fouta-Djalon lui confère une importance exceptionnelle. C'est le principal château d'eau de l'Ouest Africain. A ce titre la protection du massif montagneux pour assurer le régime des eaux et sa régularité intéresse la plupart des pays voisins de la Guinée et des états riverains du Niger, du Sénégal et de la Gambie.

### I. — Caractéristiques géographiques

#### Le milieu physique

##### 1. Limites

Le **Fouta-Djalon** peut se définir de deux façons :

- une définition humaine : les régions guinéennes habitées par le **Foula**, notion très imparfaite.
- une définition physique : le Massif Primaire guinéen que nous retiendrons ici.

Le Massif se trouve ainsi limité :

- au nord, par la Guinée Portugaise, le Sénégal et le Soudan
- au sud-ouest, par une ligne parallèle à la côte de la Guinée Portugaise à Forécariah
- au sud-est, par une ligne partant de Forécariah et passant approximativement au sud de Kindia et de Mamou, par Dabola, la vallée du Tinkisso, puis du Niger
- vers le nord-ouest, le Massif du Fouta-Djalon se prolonge au Soudan par les Monts Mandingues.

##### 2. Constitution géologique et modelé

Le Massif du Fouta-Djalon est constitué de sédiments primaires dont la puissance est de l'ordre du millier de mètres. Ces sédiments qui forment des plateaux tabulaires sont constitués de grès horizontaux siliceux qui prolongent, en Guinée, ceux du Soudan. Les niveaux dates sont du Gothlandien. Celui-ci est représenté dans l'Ouest du pays par des schistes noirs, ardoisiers, pyriteux, à graptolithes, et des schistes siliceux clairs azoïques. Dans les régions de **Kindia**, **Labé**, **Gaoual**, il affleure sur tous les plateaux cuirassés de plus de 400 mètres d'altitude, et à l'est de, la route Kindia-Gaoual sur les plateaux de plus de 700-800 mètres, où il est représenté par des schistes verdâtres.

On ne connaît pas de dévonien caractérisé bien que cette formation soit définie à Bafata (Guinée Portugaise). Les schistes et les grès schisteux supérieurs sont parfois assimilés à ce niveau.

Les séries primaires sont traversées par des venues éruptives basiques (dolérites) que l'on observe en sills à presque tous les niveaux, surtout dans les schistes gothlandiens et plus rarement en dykes dans les grès. Les sills atteignent parfois 200 mètres d'épaisseur et recouvrent de nombreux plateaux qu'ils ont protégé des effets de l'érosion. Les dolérites n'ont guère métamorphosé les grès, mais ont une action plus importante sur les schistes, et donnent naissance à des cornéennes à mica. L'âge des dolérites est inconnu. Les venues seraient postérieures aux grès ordoviciens et, probablement, la limite supérieure serait post-wesphalienne.

Tous ces grès sont fortement fracturés suivant des lignes perpendiculaires d'orientation nord-est et nord-ouest que suivent les rivières.

Les hauteurs du **Fouta-Djalon** sont plus des hauts plateaux que de véritables montagnes. Leur structure, tabulaire accuse ce caractère. Les altitudes sont médiocres (1.000 mètres en moyenne) avec deux régions culminantes, au nord à Mali (1.515 m) et au sud vers Dalaba (1.425 m). Au sud, cet ensemble se prolonge par les plateaux du Benna dont les altitudes varient de 700 à 900 mètres.

L'ensemble du modelé est fortement influencé par le cuirassement des sols qui multiplie les formes subhorizontales.

### 3. Le climat

Sur le **Fouta-Djalon**, entre 800 et 1.000 m règne le climat guinéen foutanien (Cf. Aubréville) qui est un type de sous-climat montagnard du climat soudano-guinéen. Outre les caractéristiques de ce dernier, il est marqué, pendant la saison pluvieuse, par l'arrosage intense des pluies de mousson et, pendant la saison sèche, par l'influence desséchante de l'harmattan. Les deux saisons sont ainsi très contrastées. Cependant des brouillards de montagne modèrent l'aridité de la saison sèche.

Le tableau suivant est tiré de deux stations extrêmes : Mamou (758 m.) et Mali (environ 1.500 m) :

Température moyenne annuelle :	20°4 — 23°2
Température moyenne mensuelle: minima	18° — 21°7
Température moyenne, mensuelle: maxima	23°7 — 25°7
Amplitude thermique (faible, ou moyenne)	4°7 — 6°

Deux minima, en décembre et en août (absolus). Maxima (absolus) en mars -avril et en octobre-novembre.

Présence d'une saison assez fraîche durant 7 mois à Mamou et d'une saison fraîche pendant 6 mois à Mali, correspondant à la seconde moitié de la saison des pluies et au début de la saison sèche. Les minima absolus en août coïncident exactement avec les maxima des pluies.

Tension de la vapeur d'eau moyenne annuelle :	10 — 15 mm (moyenne)
température — mensuelle: minima	5,7 — 9,8 mm (moyenne)
d° — mensuelle : maxima	12,9 — 17 mm
Variation annuelle :	7,2 mm (moyenne)
Déficit de saturation moyenne annuel	6 — 7 mm (moyenne)
Variation annuelle: forte à très forte	8 — 11,4 mm
Indice pluviométrique	1.800 — 2.050 mm (très élevé).
Indice des saisons pluviométriques	6 — 1 — 5
	6 — 2 — 4
	7 — 2 — 3

Durée moyenne de la saison sèche et assez longue saison des pluies ; plus rarement (Mamou) courte saison sèche et longue saison des pluies.

Climat guinéen foutanien Mamou (Guinée) : 758 m alt., 10°22', lat., 12°05' long.

janv. févr. mars avril mai juin juil.

	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	total
Pluies	4	8	32	117	187	278	313	436	373	246	63	8	2.065 m
Température	22,4	24	25,6	25,7	24,6	23,1	22,2	21,7	22,3	22,4	22,4	21,6	23,2
Tension vapeur d'eau	9,8	11,9	13,9	16,2	17,4	17	16,9	16,8	17	16,9	14,8	11,6	15,1
Déficit saturation	10,3	10,2	10,5	8,3	5,5	4	3	2,5	3	3,2	5,3	7,5	6 mm

Aux attitudes plus basses, les climats voisins pénètrent le massif du **Fouta-Djalou**. Ce sont :

- en bordure du Golfe de Guinée, le climat guinéen maritime (Gm) où les pluies de mousson se font sentir avec une intensité particulière (4.000 mm/eau de pluies à Conakry)
- vers le nord et l'est, le climat type soudano-guinéen à saison sèche très marquée.

#### 4. La végétation

Le Massif est entouré partout d'une savane boisée plus ou moins dégradée, à affinités guinéennes vers l'est-soudanien et vers le nord, à affinités guinéennes vers le sud et le sud-ouest.

Vers 800 mètres d'altitude, les savanes sont remplacées graduellement par une forêt dense montagnarde, actuellement excessivement dégradée. Elle a été remplacée par des broussailles et surtout par une prairie peu dense à graminées. Parfois cette dernière a totalement disparu lorsqu'elle était installée sur des sols peu épais cuirassés en profondeur.

Le sol a été décapé et entraîné laissant de vastes espaces dénudés ou maigrement herbeux qui sont les booves. Ces derniers sont de plus en plus développés vers le nord et l'est du pays.

La forêt du **Fouta-Djalou**, là où elle existe encore, est remarquable par la prédominance dans la haute futaie du Sougué (*Parinari excelsa*), caractéristique par sa puissante cime hémisphérique très feuillue, garnie de lichens (Aubréville).

#### 5. Hydrographie

Le Fouta-Djalou est le principal château d'eau de l'Ouest Africain. L'écoulement des eaux se partage en quatre directions :

- les fleuves du versant ouest qui s'écoulent directement vers la mer
- le bassin supérieur de la Gambie qui draine une faible surface au nord
- le bassin du Sénégal qui par le Bafing et ses affluents collecte les eaux des versants nord-est
- une partie du bassin du Niger qui draine les versants est du **Fouta-Djalou**.

Liste des principaux cours d'eau :

- a. Ouest-Guinée, du nord au sud.

- Tominé
  - le Cogon avec son affluent le Lingourou
  - le **Rio Nunez**
  - la **Fatala**
  - le Konkouré et ses affluents
    - la Kakrima
    - le Badi
  - les rivières du sud qui forment un delta envasé vers Benty
  - la Kolenté qui fait frontière avec le Sierra Leone.
- b. Au Nord, la Gambie qui prend sa source aux environs du **Labé**.
- c. Nord-Est, le Bafing qui forme le fleuve Sénégal en mêlant ses eaux à celles du Bakoy. Son principal affluent est la Téné.
- d. Est, le Niger prend sa source au sud-est de Faranah, son affluent principal, sur la rive gauche, le Tinkisso, borde les franges orientales du **Fouta-Djalou**.

La plupart de ces cours d'eau présente, du moins dans leur partie supérieure, certaines caractéristiques qui dépendent de la constitution structurale du Fouta-Djalou. Le cours supérieur atteint le cours moyen par une série de gradins et terrasses. Les chutes sont nombreuses et l'eau circule souvent au fond de véritables canyons suivant le réseau de fractures. Le cours moyen montre des biefs beaucoup plus longs où les chutes sont remplacées par des rapides. Les rivières de l'Ouest forment dans leur cours inférieur des estuaires ou deltas envasés, où les marées se font sentir loin à l'intérieur des terres.

Par suite du l'écoulement extrêmement rapide des eaux de pluies à la surface du sol, les fleuves guinéens, sauf sur les Hauts-Plateaux, ont un régime torrentiel. Le fleuve Konkouré a un débit qui passe de 10 m<sup>3</sup>/seconde au niveau d'étiage, à plus de 3.000 m<sup>3</sup> seconde en période de crue au pont du Konkouré. Les débits solides de ces rivières sont mal connus. Elles ne charrient pas de grosses alluvions. Les biefs ont une pente d'écoulement faible et les gros matériaux sont arrêtés facilement. Il serait nécessaire, dans ce cas, de mesurer les transports de fond (mouvements de sables par saltation). En comparant ces données à celles obtenues en parcelles pour la mesure de l'érosion hydrique, on constate que le débit solide est maximum, non en pointe de crue, mais dans les quelques heures qui suivent les tornades en début de saison des pluies. Les phénomènes de ruissellement et d'érosion s'abaissent ensuite considérablement pour devenir presque unis lors du développement du tapis herbacé. En début de saison des pluies, les eaux charriées sont très boueuses. Elles s'éclaircissent considérablement en cours d'hivernage.

## 6. Les sols

Il est possible de distinguer trois paysages correspondant chacun à des sols bien caractérisés :

- les hauts-plateaux
- les pentes d'érosion
- les sols colluvio-alluviaux des vallées

Si les sols des hauts-plateaux et des vallées sont assez bien connus, il n'en est malheureusement pas de même pour les sols de pentes qui, en certains points, constituent jusqu'à plus de 80% des terres exploitables. Ces sols sont partout intensément cultivés.

D'une façon générale, les caractéristiques pédologiques sont liées à deux processus essentiels:

- une ferrallitisation intense à laquelle se superposent souvent des phénomènes d'hydromorphie.
- un lessivage prononcé des éléments mis en solution à la suite des actions précédentes, soit par mouvement per descensum, soit par mouvement obliques.

Il en découle que moins forte est la pente, plus pauvres sont les sols. A l'opposé, les sols à forte pente, en particulier ceux développés sur dolérites, sont chimiquement parmi les plus riches, d'où l'attrait certain de ceux-ci auprès des cultivateurs.

On peut considérer comme sols de pente, tous ceux dont le pendage excède 15 %. Ils sont souvent appelés sols d'éboulis. Pour un site donné, on constate que la somme des cations du complexe absorbant augmente avec la pente.

Station I.F.A.C. — Dalaba en m, é, q. %		
30%	15 %	7 %
3,27	2,83	2,16

En fait, l'examen du profil de ces sols, fait apparaître un lessivage (surtout lessivage oblique), beaucoup plus important qu'on pouvait le supposer a priori.

On y observe toujours après un horizon superficiel d'épaisseur variable, un horizon alluvial de quelques dizaines de cm d'épaisseur, suivi d'un horizon d'accumulation bien individualisé, ou le fer tend à cimenter les éléments tourturaux grossiers en cuirasse.

Heureusement ces sols sont généralement gravelleux en surface, ce qui leur confère dans la plupart des cas une constitution physique excellente.

Celle-ci favorise le développement des racines en profondeur et permet une régénération rapide de l'horizon humifère par la jachère arbustive. Ces sols sont recherchés pour la culture des céréales (riz et fonio). Mais, par leur pente plus que par leur constitution physique, ces sols sont très sensibles à l'érosion hydrique. Le décapage, par les eaux sauvages, des horizons meubles superficiels, souvent peu épais, favorise l'affleurement des roches et cuirasses sous-jacentes.

Les pentes cultivées depuis fort longtemps laissent ainsi apparaître une bowaliation plus ou moins poussée. Celle-ci varie d'ailleurs fortement d'une région à l'autre, les zones les plus dégradées se situant dans les environs immédiats des grands centres de peuplement fola: Mamou, **Dalaba**, **Labé**, **Timbo**.

Par contre, en tête des bassins versants, dominés par la vieille surface tertiaire fortement cuirassée et en voie de disparition, se développent, des sols encore relativement peu dégradés.

Un inventaire de ces différentes faciès d'évolution s'impose obligatoirement pour la rédaction d'un plan de mise en valeur de ces régions.

A ces pentes succède une série de bas-fonds dont l'intérêt est variable suivant la nature des sédiments qui leur ont donné naissance. Ces bas-fonds sont généralement de faible étendue (quelques dizaines d'hectares) sauf vers le nord à la limite du Sénégal et quelques cuvettes orientales (**Kolum**). Mais en dehors des plaines alluviales actuelles il est probablement intéressant d'étudier la mise en valeur des terrasses qui s'étagent au bas des pentes. Ces sols alluviaux sont souvent de grande épaisseur (plusieurs mètres). Leur degré d'évolution est fonction de l'âge des dépôts.

Les formations les plus anciennes montrent des sols rouges, déjà fortement ferrallitiques, suffisamment lessivés en surface pour posséder un horizon ameubli à ce niveau, pouvant supporter des cultures, type intense. Ils semblent cependant assez pauvres chimiquement et sensibles à l'érosion en nappe.

Sur les formations les plus récentes s'observent des sols de couleur bruns, généralement bien humifères sous végétation naturelle, de texture argileuse, et où les phénomènes d'éluviation sont à peine amorcés. Une certaine hydromorphie d'engorgement provoque en profondeur la ségrégation des hydroxydes, surtout au voisinage immédiat de la nappe phréatique.

Le cuirassement dans ces sols se développe de façon sporadique, et toujours en bordure des zones de décrochement de relief. Il se trouve lié aux apports obliques des solutions de sesquioxides (principalement de fer) qui drainent les reliefs plus élevés. L'importance du cuirassement dépend essentiellement de la nature pétrographique des roches en voie d'altération qui dominent le passage.

Ainsi le cuirassement est-il plus intense en région doléritique qu'en région schisteuse et surtout qu'en région gréseuse. D'autre part, ces phénomènes de cuirassement sont d'autant plus prononcés que les sols sont plus évolués, donc plus importants sur les formations anciennes que sur les formations récentes. Cette règle est valable aussi bien pour les colluvions que pour les alluvions.

Les différents résultats acquis ont amené à employer la classification pédologique suivante, qui s'intègre dans la classification générale des sols de l'Ouest Africain.

#### **a) Groupe des sols fortement ferrallitiques**

##### **1. Sols rouges**

2. Ils se développent en règle générale sur pente supérieure à 12-15%, du matériel originel étant des dolérites, des schistes plus ou moins sériciteux, des éboulis variés de pente.
3. Ce sont des sols, la plupart très épais, argileux à argilo-sableux, parfois très gravelleux quand ils sont érodés en surface.
4. On y distingue :
  - les sols rouges sensu stricto, rares dans les régions prospectées. Ils s'observent presque uniquement sur dolérites ou sur colluvions doléritiques. Ce sont des sols bien drainés, profonds où les phénomènes de ou de cuirassement ne sont pas ou peu prononcés (convenant à toute culture).
  - les sols rouges concrétionnés sont une variante des précédents. Ils présentent à faible profondeur, et parfois sur plus de 2-3 mètres, un horizon où le concrétionnement est très intense. L'érosion des horizons superficiels provoque la formation de niveaux gravillonnaires très meubles. Ces sols sont souvent utilisés pour la culture des arachides. Il ne faut pas les confondre avec des sols rouges, gravelleux, qui présentent le faciès tronqué de différents types de sols rouges dont les gravillons sont des morceaux de roches plus ou moins altérés et ferruginisés. Ces sols, quand ils se développent à, partir des dolérites ou des schistes donnent d'excellents sols à riz après de longues jachères montrent une tendance très marquée au cuirassement.
  - les sols rouges cuirassés présentent à faible, profondeur un horizon de cuirasse plus ou moins pisolithique vers la surface, et à structure scoriacée, puis nodulaire en profondeur.
  - Quand ils sont peu dégradés, ces sols peuvent supporter des reliques forestières encore belles. Les horizons meubles superficiels sont peu épais (20 à 50 cm), mais très humifères. Le débroussement de ces sols permet en première année la culture du riz, puis celle du fonio. Mais l'érosion hydrique provoque rapidement l'affleurement
  - de l'horizon induré avec bowaliation marquée du paysage.

- A ces différents types de sols rouges se superposent des phénomènes d'hydromorphie (hydromorphie temporaire et d'engorgement), dûs au colmatage en profondeur d'un horizon soit d'accumulation argileux, soit d'argilisation causé par la présence d'un niveau hydrostatique lié à la topographie du lieu.
- On distingue alors :
  - les sols rouges à argile bariolée (**mottled clay**) où la ségrégation des sesquioxydes est très poussée, avec une tendance au cuirassement
  - les sols rouges à cuirasse ou carapace (généralement de structure alvéolaire), le niveau de cet horizon étant fonction de la profondeur des phénomènes d'hydromorphie.
  - Ces sols conviennent à de nombreuses cultures, mais présentent l'inconvénient d'être trop humides en saison des pluies et de posséder des horizons superficiels durcissant fortement sous l'action de la dessiccation. Leur utilisation est un problème de structure.

### 5. Sols beiges

6. Ils paraissent être des faciès lessivés des précédents. Ils se développent de préférence sur les grès et les colluvions. Ils sont toujours de faible pente (15%).
7. Dans la zone prospectée on peut distinguer :
  - des sols beiges lessivés, les plus connus, présentant en profondeur un horizon d'accumulation argileux, où s'observe une nette tendance au concrétionnement.
  - Ces sols ont généralement leur horizon humifère de surface dégradé et érodé. Ce sont les sols **ndantaari** des Foula, où se cultive le fonio.
  - A ce type moyen se superposent des phénomènes d'hydromorphie et de lessivage oblique des sesquioxydes qui provoquent la formation soit des sols beiges hydromorphes, concrétionnés à faible profondeur, dont la morphologie se rapproche des sols de prairie, soit des sols beiges cuirassés en profondeur, la cuirasse étant généralement feuilletée, sols fortement érodés en surface.
    - Les premiers font le passage au hollaande (plur. **kollaadhe**). Ils sont déjà cultivés par la méthode du mouki.
    - Les seconds montrent le passage aux **boowe** (sing. **boowal**). Ils sont beaucoup mieux drainés, et peuvent supporter des cultures de fonio jusqu'à des épaisseurs de moins de 5 cm d'horizon meuble superficiel.

### b) Sols hydromorphes

De nombreux sols hydromorphes se développent dans le périmètre prospecté.

Le groupe des sols hydromorphes à engorgement total et permanent est représenté par les bas-fonds, souvent de faible étendue, est fonction de leur texture et de l'origine des alluvions.

Les quelques bas-fonds que nous avons étudiés, nous sont apparus un peu trop sableux. Ils conviennent à la culture des plantes vivrières (riz, patates, manioc, taro), et peuvent être aménagés en plantations à bananier.

Le groupe des sols hydromorphes à engorgement temporaire de surface ou d'ensemble comprend les sols de Wendou, et certains sols alluvionnaires des bordures de la Kakrima.

Ce sont des sols plus ou moins marécageux, généralement très argileux et présentant souvent des phénomènes de concrétionnement à faible profondeur. Quand ils sont peu évolués, ils peuvent parfaitement convenir à la culture du riz.

Nous n'avons observé en aucun point des sols d'argile noire.

Le groupe de sols hydromorphes à engorgement temporaire de profondeur, s'observe fréquemment sur les Hauts-Plateaux, dans les zones mal drainées. Ce sont les véritables **kollaadhe** des Timbi. Ils donnent naissance à des cuirasses de nappe, de plateau caractéristiques. Leur horizon de surface épais, riche en matière organique mal décomposée est très typique. Ce sont par excellence des sols à **mouki**, l'écobuage favorise la minéralisation des éléments constitutifs de la matière organique.

Ce groupe de sols comprend également les sols d'alluvions anciennes, encore soumis aux fluctuations de la nappe phréatique. Ces sols sont généralement fortement cuirassés en profondeur, surtout en bordure des terrasses. Aux phénomènes d'individualisation des sesquioxydes sur place se superposent des phénomènes d'apports obliques par les solutions drainant des formations voisines.

Le groupe des sols hydromorphes à mouvement oblique de la nappe comprend tous les sols cuirassés par lessivage oblique. Ces mouvements latéraux sont d'une importance essentielle dans la mise en place actuelle de nombreuses cuirasses des hauts-plateaux, particulièrement en bordure des ravines d'érosion et le long des pentes dont le pourcentage n'excède pas 7 à 8%. Le cuirassement par apports obliques est probablement l'un des facteurs actuels les plus importants de l'intensité de ces phénomènes au Fouta.

Tous ces sols sont généralement fortement érodés en surface, ce qui contribue à l'affleurement des formations indurées. La majorité des surfaces monoclinales cuirassées ont cette origine. Très souvent ces cuirasses sont recouvertes d'un horizon de matière organique, très mal décomposé, de couleur noire, très peu épais, 10 cm maximum, qui dissout intensément les hydroxydes métalliques et provoque une attaque superficielle de ces horizons. Ces horizons organiques peuvent, dans une certaine mesure, être assimilés aux Rankers européens.

A côté de ces sols évoluée sur place, et découlant généralement de ceux-ci, s'observent des sols plus ou moins évoluée mais ayant subi une action mécanique importante. Ce sont toutes les cuirasses affleurantes, latéritiques, bauxitiques, ou ferrugineuses très développées sur la vieille surface tertiaire et les glacis de piémont qui lui font suite.

On peut distinguer les cuirasses affleurantes après érosion et les cuirasses durcies après transport, telles que les cuirasses alluviales peu nombreuses dans le périmètre prospecté et les cuirasses colluviales qui couvrent la majorité des bas de pente. La valeur agronomique de ces cuirasses est très variable suivant leur origine. En particulier, alors que la majorité de celles-ci sont particulièrement stériles, les cuirasses colluviales peuvent présenter un intérêt certain, quand elles sont peu cimentées. Elles contiennent souvent des débris de roches partiellement altérés qui confèrent au sol une fertilité chimique appréciable. Ceci se matérialise par la présence sur ces formations de belles associations forestières.

Enfin, on observe en de nombreux points, des sols très peu ou non évolués sur place, parmi lesquels on peut ranger tous les sols squelettiques, les épandages colluviaux et alluviaux récents.

L'étude dynamique des sols et principalement celle de la formation, ainsi que de la mise à l'affleurement des cuirasses montrent que l'on a parfois exagéré l'importance des actions humaines sur l'affleurement des cuirasses. Il est certain qu'actuellement l'exploitation anarchique des sols provoque un départ important des colloïdes organiques et minéraux et l'affleurement de nombreux cuirassements.

Cependant, la majorité de ces dernières, en particulier celles appartenant à la surface tertiaire, et à la surface polygénique qui lui fait suite, ont une origine nettement géologique. A ne considérer que la surface tertiaire, celle-ci est partout fortement attaquée par reprise de la végétation et érosion régressive. De nombreuses buttes témoins à surface monoclinale sont la preuve qu'il en est de même pour la surface polygénique post-tertiaire. L'accumulation des sesquioxydes drainant ces formations anciennes est le phénomène le plus grave de l'évolution actuelle des sols situés aux cotes inférieures, et qui se trouvent ainsi cuirassés avec une intensité qui dépasse le degré de leur évolution naturelle.



## II. — Importance géographique du Fouta-Djalon dans l'Ouest africain

Nous ne traiterons que du milieu physique. Le **Fouta-Djalon** dans l'Ouest africain peut être considéré à deux points de vue :

- comme château d'eau des principaux fleuves de l'Ouest
- comme source de matériaux divers entraînés par les eaux et déposés dans les pays voisins.

### 1. En tant que château d'eau

Le **Fouta-Djalon** est une région à pluviométrie intense (en moyenne de l'ordre de 2 mètres). Malheureusement, les précipitations sont concentrées en 5 à 6 mois de saison des pluies et ce caractère, s'accuse vers le nord et l'est, tandis que la lame pluviale diminue.

Ceci, joint au caractère montagnard du **Fouta-Djalon**, fait que ce massif est à l'origine de nombreux fleuves de l'Ouest africain. Les pays intéressés par ceux-ci sont les suivants :

- Guinée Portugaise, avec la Tominé ou Rio Corubal
- Sierra Leone, avec la Kolenté
- Gambie et Sénégal avec la Gambie
- Sénégal, Soudan et Mauritanie, avec le Bafing et la Falémé
- Soudan, Niger et Nigeria, avec le Niger.

Tous ces fleuves montrent des variations de débit considérables en cours d'année. La montée de la crue qui débute généralement en mai-juin est liée à l'apparition des pluies sur le **Fouta-Djalon**. C'est également le pouvoir tampon du massif forestier qui permet le faible écoulement de saison sèche. Mais, même en saison des pluies, l'alimentation principale vient de Guinée. Ainsi par exemple, pour le Konkouré au pont de la route Kindia-Télimélé, en limite du **Fouta-Djalon**, le coefficient d'écoulement dépasse 50%. Ce dernier tombe à 20 % en moyenne en région soudanaise : Falémé à Kidira, Sénégal à Galoubo, Niger à Kouroussa.

Ce sont donc en moyenne plus de 1.000 m<sup>3</sup> d'eau qui ruissellent annuellement du Fouta-Djalon alors qu'en région soudanaise le ruissellement s'abaisse à 200 mm/an.

### 2. En tant que source de matériaux divers entraînés

#### a. Matériaux dissous

b. Le **Fouta-Djalon** est soumis à des phénomènes de ferrallitisation intense. Ceci se concrétise par une hydrolyse extrêmement poussée des minéraux silicatés des roches avec individualisation des éléments constitutifs : silice, sesquioxydes d'alumine, de fer, bases alcalines et alcalino-terreuses, etc. Suivant les conditions du milieu, certains de ces produits sont entraînés par les eaux de percolation ou se recombinaient pour donner des produits de néosynthèse (kaolinite en particulier).

c. La situation du **Fouta-Djalon** sous climat tropical, en altitude, la composition des roches, favorisent à l'extrême les processus de lessivage et limitent les néosynthèses argileuses. La silice, les bases, les oxydes de fer sont exportés au loin pendant que les modèles supérieurs s'enrichissent en alumine (bauxite). Ces matériaux vont alors se déposer dans les régions voisines plus mal drainées et plus sèches. Il en résulte une interférence importante sur l'évolution de certains types de sols : sols d'argiles noires (Gambie, Soudan), sols à nodules calcaires (Soudan), sols à diatomites (lacs de la rive gauche du Niger), sols à cuirasses ferrugineuses.

d. Ce dernier point mérite d'être précisé car il n'existe fréquemment que de faibles relations entre les processus de cuirassement ferrugineux en régions soudanaises et les phénomènes d'hydrolyse in situ. La plupart des cuirasses ferrugineuses des bas-plateaux et des terrasses du Soudan, Sénégal, Gambie ont leur origine au **Fouta-Djalon**.

- e. **Matériaux ruisselés**
- f. L'agressivité du climat foutanien, les pentes accusées du massif, la susceptibilité des sols favorisent l'érosion des matériaux meubles par l'eau qui ruisselle.
- g. Il n'est pas besoin d'insister sur le caractère particulièrement grave de l'érosion au **Fouta-Djalou**. De nombreux exemples ont été décrits lors de la Conférence des Sols de Dalaba. Les conséquences en sont que les matériaux les plus fins, colloïdes organiques et minéraux surtout, sont entraînés au loin. Ce sont eux, qui floculant au contact de l'eau de mer, contribuent à **la formation de la mangrove**. On leur doit la majorité des alluvions fines du Sénégal, du Niger, de la Gambie, du Rio Corubal, de la Kolenté. Malheureusement l'origine ferrallitique de ces alluvions fait qu'elles sont ordinairement assez pauvres, composées essentiellement de kaolinite et de quartz.
- h. L'alluvionnement actuel, accéléré par la dégradation du Massif, contrebalance donc l'action amélioratrice des apports d'éléments dissous.

En résumé, tant par son influence sur le régime des fleuves, que sur la fertilité des sols alluviaux, le **Fouta-Djalou** marque profondément l'agriculture des régions voisines.

Facteurs influençant ces phénomènes :

1. **Alimentation en eau**
2. De nombreuses études tendent à démontrer que les couverts forestiers favorisent les précipitations. Il est certain que, la disparition de la forêt montagnarde a modifié considérablement le climat des hauts-plateaux. En particulier les conditions extrêmes de la saison sèche et de la saison des pluies se sont accusées. Le milieu écologique devient moins favorable à la végétation d'où une diminution considérable du pouvoir tampon des peuplements végétaux vis-à-vis de l'écoulement des eaux. (Cf. résultats obtenus au secteur pilote du Bafing). Les écoulements profonds et hypodermiques se réduisent au profit du ruissellement avec tout ce qui en découle : crues exceptionnelles, tarissage des sources, etc.
3. L'ensemble de cette évolution est une conséquence de plus en plus forte de l'emprise humaine sur les sols.
4. **Dégradation des sols**
5. La comparaison entre sols sous végétation naturelle, et sols fortement dégradés par une culture anarchique, montre :
  - la disparition rapide de la matière organique
  - le décapage des horizons meubles des sols par les eaux de ruissellement.

La disparition de la matière organique résulte du travail du sol (aération, oxygénation) et d'un manque de renouvellement des apports de surface. La stabilité se dégrade, la dispersibilité s'accroît, le drainage diminue. La susceptibilité des sols à l'érosion augmente. L'économie en eau de ces sols est modifiée dans le sens d'une diminution de la capacité pour l'eau. Le manque de matériaux organiques change profondément l'activité biologique. L'activité cellulolytique diminue semble-t-il le pouvoir fixateur vis-à-vis de l'azote. Ce cycle des éléments minéraux est réduit, d'où une perte sensible de fertilité.

En culture traditionnelle, les sources de matière organique sont :

- les jachères arbustives ou arborées
- les pâturages
- les apports (tapades)

Mais les rotations des assolements sont de plus en plus rapides. Elles limitent l'action des jachères. La pauvreté des pâturages ne permet pas une régénération rapide des sols qui se tassent. Les apports restent limités aux tapades et jardins familiaux.

Faisant suite à cette dégradation apparaissent toutes les séquelles des processus de l'érosion par l'eau. De nombreuses études (Sudres, Fournier) ont été consacrées à ce sujet. Nous n'y reviendrons pas. Signalons cependant l'accélération de plus en plus marquée de ces processus qui posent un grave problème pour l'avenir agricole du **Fouta-Djalou** et créent un danger permanent pour les pays voisins.

### III. — Comment remédier à ces processus

Il s'agit de concilier les besoins locaux qui s'accroissent avec les poussées démographiques, avec les mesures de protection et de conversion. C'est donc tout un programme d'utilisation des sols qui demande à être étudié. Nous ne ferons ici qu'esquisser quelques données liées à notre connaissance des sols du **Fouta-Djalou**.

En dehors des plaines alluviales, l'utilisation des sols est essentiellement fonction de la pente. Etre maître de l'érosion par l'eau est un problème capital dans une politique de conservation des sols. D'après les données des parcelles pour l'étude de l'érosion et les résultats obtenus en différents pays écologiquement semblables, il découle qu'en cultures annuelles (céréales), seules les pentes inférieures à 2-5% (suivant les caractéristiques physiques des sols) peuvent être, utilisées sans mesures spéciales pour la lutte contre l'érosion. Pour des pentes variant de 2 — 5 à 12 — 15%, la mise en place de banquettes à lits en pente pour les sols plus profonds, de murettes en pierre sèches pour les sols graveleux, avec éventuellement des pondages supérieurs ne peut se faire que par la pratique des terrasses.

On constate immédiatement que, les données de la technique dans le cas de pentes supérieures à 12 — 15% sont incompatibles avec une utilisation économique des sols par une culture annuelle de céréales. En fait, l'agriculture foulée est liée aux antagonismes :

- entre la richesse chimique des sols et le pourcentage de pente. La fertilité est proportionnelle à la pente
- entre la nature, ferrallitique des sols et la richesse en matière organique, seul élément de fertilisation en culture traditionnelle. Les sols ferrallitiques bien drainés sont pauvres en matière organique
- entre l'immobilisation des sesquioxydes métalliques, c'est-à-dire le cuirassement des sols, et la pente. La plupart des pentes inférieures à 8 % sont cuirassées.

Il s'ensuit que les peuplements arborés ou arbustifs des lianes de montagne sont très recherchés et il est très difficile de remédier à cet état de chose, même si la poussée démographique en obligeant à un raccourcissement des jachères entraîne le pays à la ruine par dégradation des sols.

L'utilisation des pentes doit être orientée vers des productions payantes, du type cultures arbustives et pérennes, et des reboisements (pins).

Dans ces conditions, les aménagements sont beaucoup moins impératifs et leur coût moins prohibitif. De simples cultures en bandes avec conservation de la couverture herbacée sont souvent suffisantes pour maintenir le sol en place. Quelles cultures préconiser? Celles-ci sont surtout fonction de la valeur agronomique des sols de pentes :

- pour les sols les plus dégradés, une mise en défens intégrale avec lutte contre les feux courants, est nécessaire
- pour les sols chimiquement pauvres, peu dégradés, les pratiques de forêts d'exploitation ou de pâturages arbustifs, peuvent être préconisées

- les sols les plus riches peuvent être exploités par des cultures industrielles telles que plantes à essence, à parfum, à matières grasses (abrasin par exemple), mais toujours pérennes.

D'une façon générale, l'amélioration des pâturages de pentes peut apporter une solution mixte qui doit pouvoir s'intégrer facilement dans le milieu fouta. Les cultures de céréales doivent être exclusivement réservées aux sols dont la pente reste inférieure à 12-15%. Cela implique :

- l'aménagement des bas-fonds. Les techniques d'hydraulique agricole permettent la récupération de nombreux bas-fonds, facilement aménageables pour la culture du riz, l'implantation de jardins familiaux, de pâturages de saison sèche, de cultures dessaisonnées
- l'aménagement des plateaux. Les méthodes agronomiques modernes permettent de récupérer de grandes surfaces de sols actuellement sous-exploités. Il s'agit des sols **ndantaari** et **kollaadhe**.

Les premiers se caractérisent par une susceptibilité très forte à l'érosion hydrique qui provoque le décapage des horizons humifères de surface d'où une perte de fertilité rapide

les seconds, au contraire, ont un drainage déficient qui amène la formation d'un horizon organique épais, à rapport C/N élevé.

Les aménagements fonciers à prévoir sont :

- défense antiérosive par banquettes à lits en pente dans le premier cas
- drainage et sous-solage dans le second.

Mais ceci fait apparaître un autre aspect du problème. Trop souvent, en effet, on s'imagine que de simples aménagements ou des introductions de façons mécaniques, provoquant des améliorations durables des sols, et par suite permettent l'obtention de récoltes continues à hauts rendements. C'est mal connaître la valeur agronomique des sols du Fouta. Les aménagements quels qu'ils soient permettent uniquement d'utiliser des périmètres qui normalement sont inexploitablement rationnellement, mais ils n'augmentent pas la fertilité intrinsèque des sols. Quand on se rapporte aux résultats de l'analyse des échantillons de sols prélevés, on constate, très généralement, que ceux-ci sont très pauvres:

- en matière organique humiliée, forme qui règle la richesse en azote de ces sols, leur économie en eau, leur structure, leur résistance à l'érosion et leur capacité d'échange
- en éléments chimiques (potasse, chaux, acide phosphorique principalement) qui limitent leur niveau de fertilité.

Les aménagements ne peuvent être efficaces que dans la mesure où l'on tient compte de l'amélioration du sol proprement dit par apport d'engrais organiques et minéraux.

Un élément favorable à l'utilisation rationnelle des sols du Fouta, est la présence sur place d'un cheptel important. Celui-ci devrait obligatoirement participer à l'amélioration de la terre en s'intégrant dans une agriculture mixte. Ce problème est d'ailleurs déjà résolu dans le cas des tapades.

Pour ceux qui doutent des possibilités d'amélioration de la fertilité des sols du Fouta, qu'ils comparent seulement la production d'une tapade à celle d'un champ de fonio immédiatement voisin, dont le sol ne diffère en rien du précédent, si ce n'est que le premier est fumé avec des déchets de l'activité humaine. On peut également constater les magnifiques résultats obtenus sur les sols alluviaux des environs de **Dalaba**, transformés en jardins potagers. C'est tout le problème de la fumure des sols du Fouta qui se pose.

L'extension des tapades, que l'on préconise très souvent, implique deux types d'amélioration :

- augmenter les moyens de travailler la terre. La **culture en tapade est le fait des femmes**, il est donc nécessaire de développer la culture attelée
- augmenter les possibilités de fumure par fabrication de fumier et apports d'engrais minéraux

Dans ces deux aspects du problème, le rôle du bétail est primordial. Mais il ne faut pas oublier que le **Foula est plus un pasteur qu'un éleveur** et qu'il est très difficile de lui faire modifier ses techniques traditionnelles. [Cependant l'utilisation et par suite, une action d'amélioration des pâturages.] Il est désolant de constater la masse énorme d'aliments herbacés perdus chaque année par le feu. En saison des pluies, il y a excès d'aliments. En saison sèche la déficience de ceux-ci oblige à de longues transhumances. Il est donc nécessaire d'utiliser les surplus de saison humide pour réaliser la soudure.

Le problème de l'alimentation en eau ne se posant pas au Fouta, il s'agit de conserver l'herbe, par la méthode de l'ensilage ou de la fenaison. Les techniques de conservation sont parfaitement au point, et il n'en coûte que peu de peine pour la réussite de ces méthodes. D'un autre côté, l'amélioration des pâturages par les méthodes culturales peut permettre de produire fort avant dans la saison sèche des aliments aqueux dont le bétail est friand. Il sera néanmoins nécessaire d'enrichir le sol en engrais minéraux (chaux et acide phosphorique, surtout) pour contrebalancer les carences du cheptel en ces éléments.

Devant les poussées démographiques du pays foula, il est indispensable de transformer l'économie traditionnelle de culture extensive en exploitation intensive, par l'utilisation du bétail dans une agriculture mixte.

#### **IV. — Nécessité d'une action concertée pour l'aménagement du Fouta-Djalou**

étant défini le rôle géographique du **Fouta-Djalou** dans l'Ouest africain, les conséquences de son évolution sur le devenir des pays voisins irrigués par les fleuves guinéens, les conditions humaines et physiques de son utilisation, comment peut-on concevoir et réaliser la protection du massif ?

Avant de préconiser des plans d'aménagement, il est nécessaire de compléter nos connaissances sur les problèmes de la conservation des eaux et des sols au **Fouta-Djalou**, de mettre au point les méthodes déduites de la Recherche tant sur le plan technique que sur le plan humain. Deux étapes s'imposent dans l'immédiat :

- nécessité de Recherches préalables.
- mise au point et planification des aménagements.

##### **A. Recherches préalables**

Malgré que le **Fouta-Djalou** soit une des régions africaines les mieux étudiées, de nombreuses lacunes restent à combler pour compléter nos connaissances sur le problème posé. On peut concevoir deux aspects complémentaires :

- Recherches à entreprendre
- pré vulgarisation des résultats acquis, adaptation en milieu humain.

##### **1. Recherches**

- a. faire le point des connaissances actuelles ; demander aux différents spécialistes de dresser un inventaire complet des travaux déjà réalisés en voie de réalisation ou à entreprendre.
- b. dresser une série de cartes définissant le milieu et la répartition des entités naturelles reconnues.
- c. entreprendre des Recherches sur les problèmes liés à la conservation des eaux et des sols au Fouta-Djalou.

C'est un programme considérable qui demande, pour être réalisé, l'intervention de nombreux chercheurs pendant plusieurs années. Les délais devant cependant être assez courts, il y aurait

intérêt à définir quelques régions types du massif montagneux qui seraient étudiées en priorité, et en détail. De toute façon de telles études se feront obligatoirement à l'échelle de bassins versants, entités naturelles où se réalisent dans leur totalité lus problèmes à résoudre. Cela posera certainement certaines difficultés lors des études humaines, car celles-ci débordent souvent le cadre physique.

## 2. Prévulgarisation

Allant de pair et complétant les Recherches, il sera nécessaire de tester les méthodes préconisées à l'échelle de petits bassins versants. Ceux-ci ont l'avantage de poser des problèmes pratiques et surtout d'étudier les possibilités d'adaptation et les réactions des paysans. En milieu africain, l'aspect humain prime souvent l'aspect technique et il est en général extrêmement difficile, de prévoir les réactions des paysans vis-à-vis des aménagements fonciers. Il faut donc s'appuyer au maximum sur les méthodes coutumières :

- conserver et améliorer les techniques efficaces
- analyser le pourquoi de certaines façons de dégradation avant de chercher à les supprimer (voir la notion d'impératifs de subsistance immédiate)
- s'appuyer sur les possibilités locales en main d'oeuvre, cheptel, surfaces cultivables, afin de dresser un programme auquel le paysan sera intimement attaché tant par des liens affectifs qu'économiques.

Il serait donc bon de prolonger et de multiplier le rôle des secteurs pilotes du Bafing et des Timbi et de le compléter par des résultats acquis en d'autres régions africaines semblables.

## B. Aménagements généraux

Ces aménagements doivent faire l'objet de vastes plans concertés. Ils doivent être réalisés à l'échelle des fleuves et intéressent donc tous les pays riverains. Ils demandent la mise en place de grands moyens étalés sur plusieurs années. On peut citer entre autres des programmes généraux de reboisements, des aménagements complets de bassins versants dégradés, la construction de barrages, etc. Ces travaux doivent être toujours orientés vers une meilleure rentabilité (utilisation de l'électricité, irrigation, exploitation de produits commercialisables). De toute façon, les résultats ne seront appréciables que si les programmes sont suivis dans leur totalité ; si les moyens n'étaient pas suffisants, il vaudrait mieux restreindre les aménagements en surface sur des sites valables, que disperser les moyens à travers tout le massif. Chacune des méthodes préconisées n'a en fait qu'une valeur complémentaire.

Ainsi, à l'échelon de Recherche aussi bien qu'à l'échelon des aménagements fonciers, une action concertée est indispensable. Aucun pays voisin n'est intéressé par tous les aspects du problème, mais tous sont intéressés par le résultat global, à savoir, une meilleure alimentation en eau et une plus grande régularité du régime des fleuves qui dévalent du **Fouta-Djalon**. L'Afrique de l'Ouest est un pays pauvre en produits énergétiques. La conservation et l'utilisation des ressources naturelles (eaux et sols) sont d'un intérêt primordial. Ce problème doit être abordé à son origine. C'est dans ce sens qu'une coordination effective et efficace s'impose entre les pays plus ou moins tributaires du **Fouta-Djalon**.

Source :

[http://www.webguinee.net/bibliotheque/archives/rechAfric/1960/03/rapport\\_technique.html](http://www.webguinee.net/bibliotheque/archives/rechAfric/1960/03/rapport_technique.html)