

13194 Tausir

UA

FEM - MM/CCD

FAO

A ANALYSE **D** IAGNOSTIQUE **T** RANSFRONTALIERE
M ASSIF DU **F** OUTA **D** JALLON

DOSSIER THEMATIQUE 1 : MILIEU PHYSIQUE

Conakry, Mars 2004

13794

TABLE DES MATIERES

Introduction	3
1. Situation géographique.....	5
2. Superficie	11
3. Climat.....	12
3.1 Principaux types de climat.....	12
3.2 Paramètres climatiques	13
4. Géologie.....	16
4.1 Roches sédimentaires.....	16
4.2 Formations doléritiques	16
4.3 Formations granitiques	17
4.4 Formations métamorphisées	17
4.5 Autres.....	17
5. Géomorphologie.....	17
5.1 Zone des Montagnes	18
5.2 Zone des plateaux cuirassés.....	18
5.3 Zone des plateaux ondulés.....	18
5.4 Zone des plaines	19
6. Hydrographie.....	19
6.1. Le Bassin du Niger	19
6.2 Bassin du Fleuve Sénégal	20
6.3. Bassin de la Gambie	21
6.4. Le Koliba-Corrubal.....	21
6.5 Fleuve Geba	22
6.6 La Kolenté	22
6.7 La Kaba.....	22
6.8 Rivières du Sud.....	23
7. Eaux souterraines	26
8. Sols	27
8.1. Sols Squelettiques.....	28
8.2. Sols ferrallitiques	29
8.3 Sols ferrugineux.....	30
8.4 Sols hydromorphes (Gleysol et Histosl).....	30
8.5 Sols peu évolués	30
8.6 Sols sur alluvions fluviales (Fluvisols).....	31
9. Ressources minières	31
10. Milieu physique et dégradation des ressources	31
10.1 Erosion des sols	32
10.2 Baisse de la fertilité des terres	32
10.3 Régime hydrologique des fleuves.....	33
Conclusions et Recommandations	34
Bibliographie	36
Annexes	38

INTRODUCTION

Le terme **fouta** (en langue peulh) désigne une région géographique où se sont sédentarisés des pasteurs peulhs nomades à la recherche de pâturage. On parle ainsi du Fouta Macina, Fouta Toro, Fouta Djallon, etc. De telles régions, dont l'existence est liée principalement à un phénomène de migration de populations humaines ont rarement des limites nettes, tranchées et indiscutables.

Le Fouta Macina est situé en République du Mali, le Fouta Toro au Sénégal et le Fouta Djallon en République de Guinée.

Deux versions sont données quant à la signification du terme «**Djallon**» :

- Djallon est le diminutif de Djallonké, nom de l'ethnie des populations autochtones de la région ;
- Djallon est une déformation de Diallo, le nom de l'une des quatre grandes familles peulh (Bah, Diallo, Barry et Sow).

Le caractère spécifique du Fouta Dajllon est son relief montagneux, d'où l'appellation de «**Massif du Fouta Djallon**».

Jacques Richard Molard, dans «**Vie Paysanne du Fouta Djallon (1944)**» écrit que «le Fouta Djallon est défini par 3 massifs puissants alignés entre 12° - 15° W sur près de 250 km du sud au nord :

- au sud celui de Dalaba qui culmine à 1.325 m au mont Tinka,
- au centre, celui de Labé, beaucoup plus vaste, englobe les préfectures de Pita, Labé avec des altitudes de 1.250 m à plusieurs points,
- au nord, plus restreint, avec comme point culminant à 1.515 m au Mont Loura ».

A. Soudrès donne du Fouta Djallon la délimitation suivante «on désigne généralement par Fouta Djallon, le massif montagneux guinéen limité par les plaines du littoral à l'Ouest, les confins du Sénégal au Nord, la zone soudanienne de la Guinée à l'Est, la Sierra Leone au Sud et la région forestière au Sud Est».

Le Massif du Fouta Djallon reçoit d'importantes quantités d'eau sous forme de pluie qui sont drainées par un réseau hydrographique très dense résultant d'un relief accidenté et d'une structure géologique favorable au ruissellement. Ce réseau hydrographique donne naissance à quinze grands fleuves dont 11 ont des bassins transfrontaliers ; ces derniers constituent à leur tour les 7 plus grands fleuves partagés de l'Afrique de l'Ouest : Niger, Sénégal, Gambie, Koliba-Corubal, Kayenga-Geba, Kolenté et Kaba.

Ces fleuves arrosent 10 pays de la sous région de l'Afrique de l'Ouest : Bénin, Gambie, Guinée, Guinée Bissau, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria, Sénégal et Sierra Leone. Ces cours d'eau constituent l'essentiel des eaux de la sous région avec plus de 70 % des eaux en provenance du MFD. C'est donc à juste raison que le MFD est considéré comme le «**Château de l'Afrique de l'Afrique de l'Ouest**».

Le MFD est une région très peuplée avec des densités de population pouvant dépasser par endroit 120 habitants/km² et un taux de croissance de l'ordre de 3 % par an. Près de 70 % de la population vivent dans les zones rurales tirent l'essentiel de leur revenu de l'agriculture, de l'élevage et de la coupe de bois suivant des méthodes et techniques de production traditionnelles extensives et peu productives.

Ces pratiques ont des conséquences très néfastes sur les ressources naturelles ; elles conduisent à une réduction du couvert végétal et une accélération des processus d'érosion des sols et la destruction des berges des cours d'eau, une augmentation des charges solides des eaux de ruissellement, à une réduction de l'infiltration des eaux et par voie de conséquence perturbent l'équilibre hydrologique de la région. La combinaison de ces processus conduit à une destruction progressive mais souvent irréversible de l'habitat naturel des espèces animales autochtones mettant ainsi en péril la diversité biologique du MFD. L'unanimité est faite que le Fouta Djallon était jadis colonisé par une belle forêt ; à ce propos, A. Soudrès dans son rapport sur la dégradation des sols de Timbi Madina (Pita) a écrit en 1947 «si l'on se rapporte à plusieurs témoignages des vieillards, beaucoup d'emplacement où autrefois se trouvaient de belles forêts que l'on abattait pour y cultiver le riz avec de bons rendements, ne sont plus actuellement que broussailles médiocres».

Le PRAI-MFD, initiée par l'OUA en 1979, est la traduction de la volonté politique des gouvernements des pays tributaires des eaux issues du MFD à renverser la tendance de dégradation des ressources naturelles et instaurer un «développement durable» au profit des populations riveraines des fleuves partagés. La mise en œuvre de cette volonté politique suppose avant tout une connaissance aussi complète que possible du milieu physique ; en effet, les données des différentes composantes du milieu physique constituent la base indispensable pour une évaluation du potentiel des ressources naturelles et des conditions de leur évolution.

Le présent «Document Technique n°1 (DT 1)», annexe du Rapport Final de la TDA, a été élaboré dans la perspective de fournir des informations sur le milieu physique du Massif du Fouta Djallon. Il s'est d'abord attelé une délimitation du massif et de ses extensions physiques en vue de bien cadrer la zone d'intervention du Programme Régional pour ensuite procéder à une description et une analyse des différentes composantes du milieu physique : climat, géologie, géomorphologie, hydrographie, sols. La végétation et la faune sont traitées dans le Document Technique relatif à la Diversité Biologique.

1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le Programme Régional d'Aménagement Intégré du Massif du Fouta Djallon a été initié en 1979 en raison de l'intérêt hydrologique du massif pour la sous région ouest africaine. En effet, les grands fleuves partagés de l'Afrique de l'Ouest : le Niger, le Sénégal, la Gambie, le Kayenga-Geba, la Kolenté et le Kaba prennent leur source dans le MFD.

Mais, le Fouta Djallon est une région géographique dont l'existence est liée principalement à un phénomène de migration de populations humaines ; de telles régions ont rarement des limites nettes, tranchées et indiscutables.

La première phase du PRAI-MFD, exécutée par la FAO à travers le Projet RAF/81/060 s'est consacrée à la zone des hauts plateaux définie par les coordonnées géographiques suivantes :

- Au Sud 10° N (frontière avec Sierra Leone),
- Au Nord 12°30' N (frontière avec le Sénégal et le Mali),
- A l'Est 11° W (Dabola-Dinguiraye),
- A l'Ouest 13°W (Télé-mélé-Gaoual).

Cette zone, d'une superficie de 56.000 Km² correspond au Plateau Central du Massif du Fouta Djallon, localisée entièrement en territoire guinéen.

La 1^{ère} Conférence Ministérielle du Programme Régional prenant acte des résultats hautement positifs du Projet RAF/81/060 a demandé à ce que les activités du Programme soient étendues aux extensions physiques du MFD pour couvrir les hauts bassins des fleuves partagés.

En référence à cette recommandation, nous avons dans ce travail cherché à réaliser la délimitation de la zone d'intervention du Programme, sur la base de deux critères :

- **Critère géomorphologique** qui fait appel principalement au relief et au modelé ; ce critère a permis de délimiter la zone montagneuse encore appelée «**Hauts Plateaux**»,
- **Critère hydrologique** qui étend les activités du Programme Régional aux hauts bassins des grands fleuves partagés de l'Afrique de l'Ouest ; ce second critère a permis de délimiter ce qu'il est convenu d'appeler les «**Extensions physiques du MFD**».

Les limites des hauts bassins retenues dans cette étude sont celles définies par les OIG ayant en charge la mise en valeur des différents bassins : ABN, OMVS et OMVG.

- Pour le **bassin du Niger**, la limite du haut bassin fixée par l'ABN est à Ké Macina (Mali),
- L'OMVS a fixé la limite du haut bassin du Sénégal à Bakel (Sénégal),
- Pour le **bassin de la Gambie**, l'OMVG distingue deux biefs dont la limite se situe au PK 500 repéré par la localité de Fass, située en territoire sénégalais à environ 50 km de la confluence de la Koulountou et de la Gambie,
- En Guinée Bissau, la limite de la zone d'intervention a été fixée à la zone de confluence du Koliba-Corubal et de la Géba,
- Pour le **bassin de la Kolenté**, qui fait frontière entre la Guinée et la Sierra Leone, la limite a été fixée à l'aval de la station hydrologique de Tassin (station hydrologique situé à la frontière de la Guinée et de la Sierra Leone),
- Au niveau du bassin de la Kaba, la limite a été fixée à la confluence de la Mongo et de la Kaba, située en territoire Sierra leonais (localité de Kaambia).

En Guinée, les limites sont basées principalement sur le critère géomorphologique :

- sur le versant Ouest : elles partent de la station hydrologique de Tassin (frontière Guinée et Sierra Leone) pour inclure les chaînes de montagne Benna (Forécariah), de Kakoulima (Coyah et Dubréka) et les plateaux bauxitiques de Fria et de Boké, pour se prolonger dans la région de Boé de la Guinée Bissau ;
- sur le versant Est, les limites du MFD sont celles du bassin du Tinkisso, pour couvrir à partir de Siguiri (confluence Tinkisso) tout le haut bassin du Niger jusqu'à la frontière avec la République du Mali (par Yanfolila).

Au Mali, les extensions physiques concernent les régions comprises entre la ligne Yanfolia et Ké-Macina du côté Est et la ligne Ké-Macina-Kayes au Nord ; elle couvre les Régions Administratives de Sikasso, Koulikoro, Sikasso et Kayes et Bamako.

Au Sénégal, les extensions physiques concernent la partie du Sénégal Oriental situé au sud de la ligne Bakel-Vélingara, jusqu'à la frontière avec la Guinée Bissau.

Ainsi, la zone d'intervention du Programme Régional partirait du domaine maritime (Guinée et Sierra Leone) à la zone sahéenne. Elle concerne les territoires de la Guinée, du Mali, du Sénégal de la Guinée Bissau et de la Sierra Leone. Elle est définie par les coordonnées géographiques ci-après :

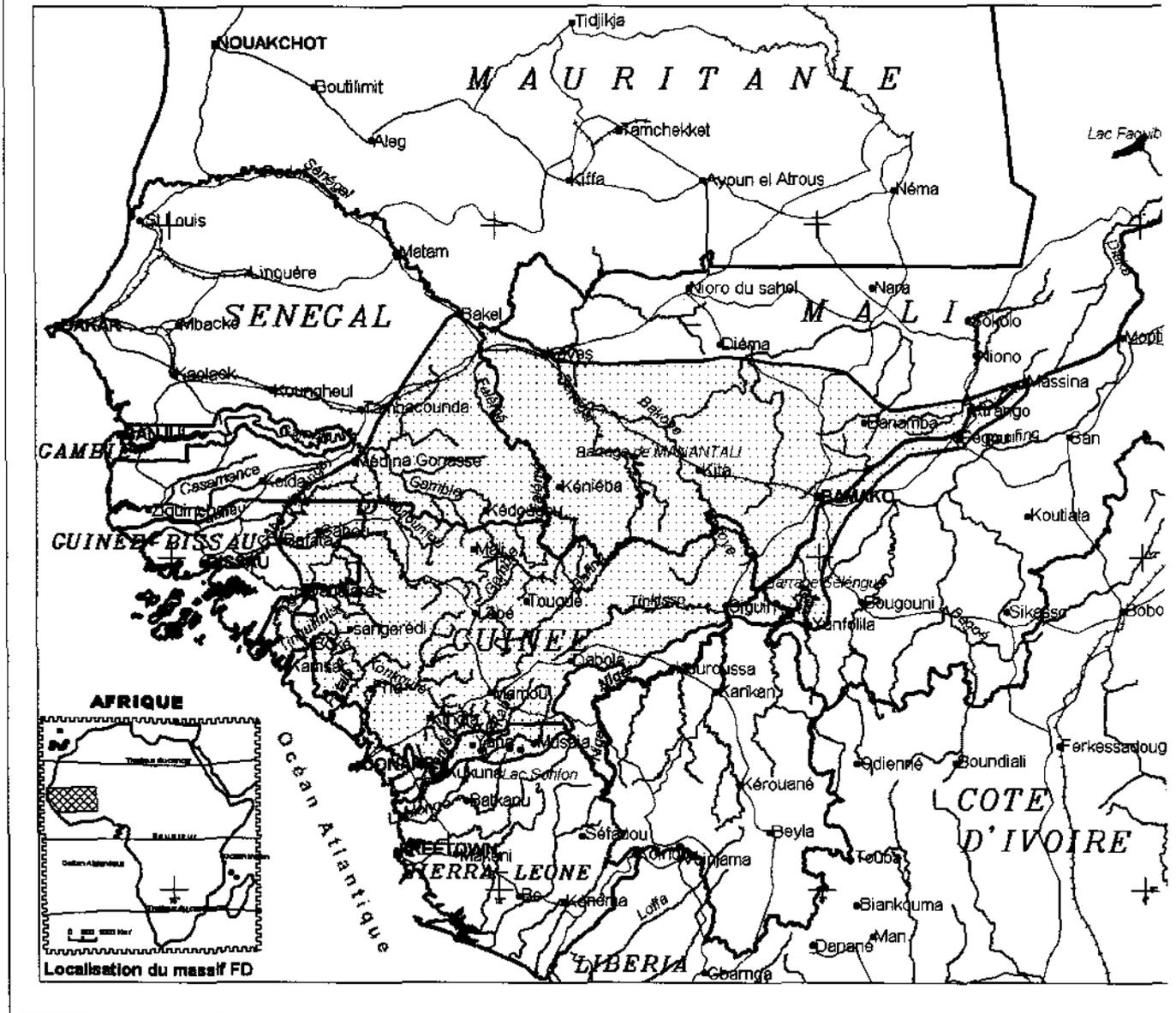
- 9°30' N - 14° 00' N

- 5° 15' W – 15° 00 W

Cet exercice de délimitation du MFD et de ses extensions physiques a été fait sur la base de l'intérêt hydrologique qui constitue le thème fédérateur du Programme Régional. La zone est certes vaste mais, elle offre l'avantage d'avoir une vision globale des processus de dégradation des ressources naturelles dont les impacts ne sauraient être confinés uniquement au niveau des hauts plateaux.

La carte n°1 présente la zone du MFD telle que définie ci-dessus. Elle constitue la base de travail du présent document.

Carte n° 1 : Massif du Fouta Djallon et ses Extensions Pt



D'autres hypothèses de travail ont été discutées au terme desquelles deux autres scénaris sont présentés en alternative :

a. délimitation des extensions physiques sur la base stricte des critères de relief ;

Ce scénario est celui qui a prévalu pendant les précédentes étapes du Programme Régional. Les extensions du MFD couvriront :

- *au Mali les Monts Mandingue pour se limiter à la confluence du Bafing et du Bakoye à Bafoulabé,*
- *au Sénégal les chaînes de montagne de Kédougou,*
- *en Guinée Bissau, les plateaux bauxitiques de la région de Bowé,*
- *En Sierra Leone,*

La zone d'intervention est plus restreinte ; la superficie est évaluée à 185.000 km². Cette restriction, qui touche les pays autres que la Guinée, pourrait constituer un blocage dans la mobilisation des états pour la mise en œuvre du Programme Régional.

b. Prise en compte de la totalité du haut bassin du Niger

Dans ce scénario, les extensions physiques couvriront en Guinée tout le haut Niger comprenant les bassins du Niger, du Milo, du Niandan et du Sankarani. Ces fleuves prennent leur source dans la dorsale guinéenne. La superficie du MFD est dans ce cas de 396.000 Km².

La carte n° 2 présente la limite de la zone d'intervention suivant ces deux derniers scénaris.

- La Mauritanie et le Sénégal se partagent les eaux du fleuve Sénégal en position de rive gauche et droite ; leurs sorts sont fortement liés et ils ont intérêt à assurer une gestion durable de cette ressource ;
- La République de Gambie, est de son côté très intéressé par tout programme d'utilisation des eaux du fleuve Gambie élaboré et mis en œuvre par le Sénégal et la Guinée ; par ailleurs, il est établi que le bief maritime de la Gambie est influencé par les eaux venant du MFD

2. SUPERFICIE

A partir des différents repères décrits plus haut, une délimitation du MFD a été faite avec les supports ci-après :

- Cartes routière et touristique de l'Afrique de l'Ouest et du Nord de 1994,
- Cartes au 1 :1.000.000 de la Guinée et du Mali
- Cartes IGN France au 1 :200.000 de la Guinée et du Mali,
- Carte Générale de la Sierra Leone
- Carte de synthèse des formations végétales du Mali.

La superficie de la zone d'intervention est évaluée à 325.000 km² soit 18.1% de la superficie totale des territoires des pays touchés par le MFD. Le tableau ci-dessous donne la répartition de la superficie du MFD par pays.

Pays	Sup. pays (km ²)	Sup. MFD (km ²)	% Pays	% MFD
Guinée	245,857	128,500	52.3	40
G. Bissau	36,125	10,500	29.1	3
Mali	1,241,138	134,000	10.8	41
Sénégal	196,722	46,000	23.4	14
Sierra Leone	72,300	6,000	8.3	2
Total	1,792,142	325,000	18.1	100

Ainsi qu'il ressort dans le tableau, les superficies du MFD sont à peu près égales en Guinée et au Mali avec un pourcentage de l'ordre de 40 % ; au Sénégal, les extensions physiques correspondent à environ 15 % de la zone d'intervention.

Il convient de préciser que ces délimitations ont été faites sur la base des cartes à très petites échelles ; un travail de délimitation et de cartographie plus précis est à notre avis **une action prioritaire** à engager dans la prochaine étape du PRAI-MFD.

3. CLIMAT

Les premières stations d'observation climatique ont été installées dans le MFD et les pays touchés par ses extensions physiques au début du 20^{ème} siècle. Des données sur la pluviométrie et les températures couvrant des périodes de plus de 50 ans sont actuellement disponibles au niveau de plusieurs stations ; les données sur les autres paramètres climatiques (Humidité, Evapo Transpiration, Vents) ont été moins observées.

Les données disponibles permettent de faire une analyse globale du climat de la zone et d'avoir idée l'évolution du climat du MFD. Il convient cependant de signaler que :

- la densité du réseau est loin d'atteindre les normes recommandées par l'OMM
- des difficultés de fonctionnement existent au niveau de plusieurs stations
- les capacités de traitement et de stockage des données des services nationaux sont loin d'être optimum.

3.1 Principaux types de climat

Le Climat du MFD est caractérisé par l'alternance de 2 saisons : une saison sèche et une saison pluvieuse. Il est le résultat de l'interaction de deux vents : la mousson et l'harmattan.

D'une façon globale, on constate une forte variabilité des différents paramètres climatiques (Pluviométrie, température, Humidité, Evaporation et Vents) dans la zone. Cette variabilité est en relation avec la proximité de la mer ou du Sahara d'une part, et d'autre part avec la présence du Massif du Fouta Djallon. A. B. Baary rapporte que le MFD provoque deux effets directs sur le climat :

- Il constitue une véritable barrière au flux moussonique qui souffle de la mer vers l'intérieur du pays. L'existence de cette barrière provoque une ascension du côté au vent de l'air humide, et du côté opposé une descente de l'air appauvri en vapeur d'eau. Ce phénomène, connu sous le nom d'**effet fœhn** explique les précipitations exceptionnellement élevées du côté au vent en Basse Guinée.
- Avec des altitudes élevées, dépassant par endroit 1.000 m, il provoque un adoucissement des températures.

L'analyse des données climatiques de la zone d'intervention permet de distinguer, les 5 sous types de climat suivants qui se succèdent du sud-ouest au nord-est :

- **Guinéen maritime** : climat caractérisé par une saison de pluie de 6 mois avec une pluviométrie moyenne annuelle supérieure ou égale à 2.000 mm, des températures moyennes annuelle oscillant entre 25 ° et 27 ° C (Station de référence Kindia) ;
- **Foutanien** : Climat du Plateau Central marqué par l'altitude, caractérisé par une saison de pluie de 6 mois, avec une moyenne annuelle comprise entre 1.500 et 1.800 mm, une température moyenne annuelle inférieure à 25 ° C ;
- **Soudano-guinéen** : climat caractérisé par une saison de pluie de 5 mois avec une moyenne annuelle comprise entre 1.500 et 1.200 mm, une température moyenne annuelle oscillant autour de 30 °C
- **Soudanien** : climat caractérisé par une saison de pluie de 4 à 5 mois avec une moyenne annuelle comprise entre 1.200 et 800 mm, une température moyenne annuelle de 30° à 35° avec des écarts nocturnes et diurnes importants
- **Sub sahélien** : saison pluvieuse de 4 mois (Juin à Octobre) avec une pluviométrie moyenne annuelle comprise entre 500 et 800 mm, une température moyenne annuelle de 35 ° C.

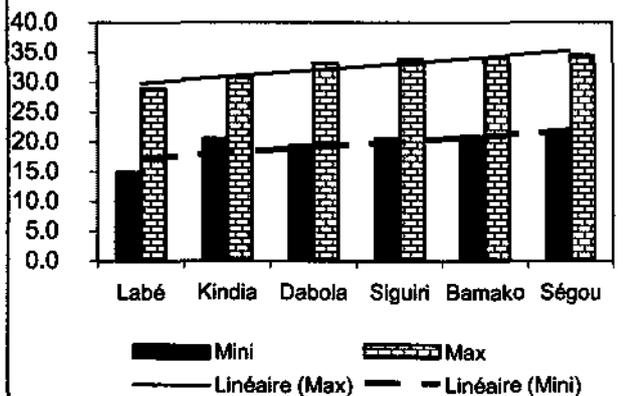
3.2 Paramètres climatiques

Pour une caractérisation des paramètres climatiques des différents sous types, nous avons retenu les stations de référence ci-après : (i) Kindia pour le sous type Guinéen maritime, (ii) Mamou et Labé pour le sous type Foutanien, (iii) Dabola et Gaoual pour le Sous type soudano-guinéen, (iv) Koundara, Siguiri pour le sous type soudanien, (v) Ségou, Kayes pour le sous type sub sahélien.

Les coordonnées géographiques de ces stations ainsi que les données sur les différents paramètres climatiques (pluviométrie, température et ETP) des stations de référence sont donnés en annexe.

Les températures moyennes annuelles des différentes zones du MFD varient entre 25 et 35° C avec cependant des écarts assez importants selon les régions et les périodes de l'année.

Variation des Températures dans le MFD

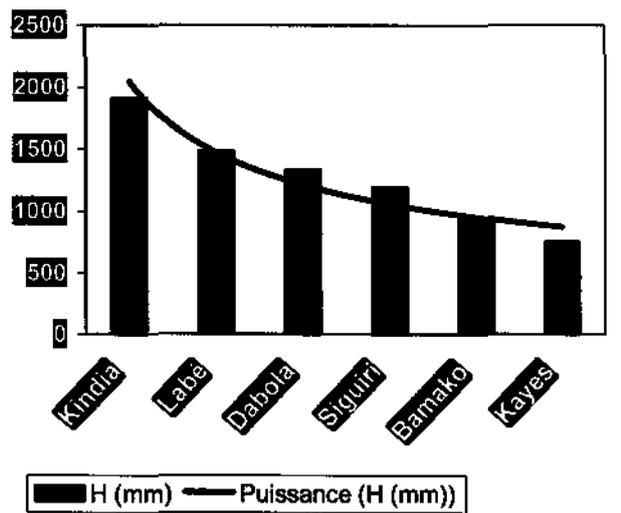


Ainsi qu'il ressort dans le graphique ci-contre les températures connaissent de fortes variations dans le MFD.

Les zones des hauts plateaux, situés à des altitudes supérieures à 1.000 m sont les plus fraîches avec des températures minima moyennes inférieures à 15 ° C ; la moyenne des températures maxima des pays sahéliens se situe autour de 35 avec des pics pouvant atteindre 40°C en avril.

De même, la pluviométrie connaît une forte pluviométrie selon les zones.

Pluviométrie Moyenne annuelle



Ainsi que l'on peut le constater à travers le graphique ci-contre, la pluviométrie connaît une forte variabilité dans la zone d'intervention. De près de 2.000 mm tombées en 135 jours à Kindia (Guinée), les hauteurs d'eau baissent au fur et à mesure que l'on avance vers le sahel pour tomber aux environs de 750 mm en moins de 75 jours à Ségou.

Dans les zones à climat guinéen maritime et foutanien, la saison des pluies commence en mai pour finir en novembre ; dans les zones soudano-guinéenne et soudaniennes elle s'étale de juin à octobre.

La pluviométrie varie également d'une année à l'autre aussi bien en hauteur d'eau tombée qu'en nombre de jours de pluies. Ces fluctuations peuvent être très importantes, aller du simple au double, comme ce fut le cas à Mamou où il a été enregistré 2.801 mm en 1924 contre 1.207 mm en 1947.

A.B. BARRY, procédant à l'analyse statistique des données pluviométriques de 1930 à 1990 de la Guinée a mis en évidence la succession de 3 grandes périodes :

Période normale : 1931 à 1950 avec une baisse en 1940

Période Humide : 1951- 1970 avec un record en 1954

Période de Déficit : 1970- 1990 toutes les stations ont observé le minimum absolu.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'analyse statistique de la pluviométrie enregistrée pendant la période de 1931 à 1990.

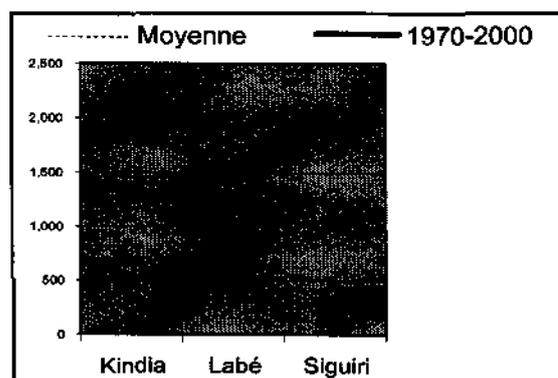
Tableau n° 2 : Pluviométrie annuelle moyenne, minimum et maximum en Guinée (1931 -1990)

Stations	Latitude (N)	Longitude(W)	Max (mm)	Min (mm)	Moy. (mm)	ET	C.V (%)
Boké	10° 56'	14° 19'	3 537	1 787	2 555	421	18
Kindia	10° 03'	12° 42'	2 568	1 643	2 078	241	12
Mamou	10° 22'	12° 05'	2 573	1 243	1 900	290	15
Labé	11° 19'	12° 18'	2 153	1 318	1 653	245	15
Siguiri	11° 26'	09° 10'	1 840	929	1 320	218	17

Source : A.B.Barry Agroclimatologie de l'Afrique de l'Ouest : la Guinée

Plusieurs auteurs s'accordent sur le fait que l'on observe une nette tendance à la baisse de la pluviométrie. En effet, par rapport aux moyennes de 1930 – 1990, le tableau ci-dessous fait apparaître une baisse de la pluviométrie enregistrées de 1970 à 2000 dans les stations de Kindia, Labé et Siguiri.

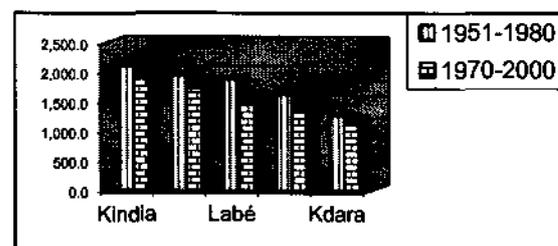
Stations	Moyenne	1970-2000	Différence
Kindia	2,078	1,913	165
Labé	1,653	1,483	170
Siguiri	1,320	1,190	130



La baisse est la plus élevée à la station de Labé ; elle s'est faite à travers entre autre d'une diminution du nombre de jours de pluie.

Si l'on se rapporte à la période de 1951 à 1980 les baisses enregistrées depuis 1970 sont encore plus grandes ainsi qu'il apparaît dans le tableau ci-dessous.

Stations	1951-1980	1970-2000	Différence
Kindia	2,091.0	1,912.7	178.3
Mamou	1,939.0	1,734.0	205.0
Labé	1,878.0	1,482.7	395.3
Dabola	1,626.0	1,331.0	295.0
Kdara	1,263.6	1,133.0	130.6



Source : Rapport de Mission RAF/81/0060 et Direction Nationale de la Météorologie.

Pour la station de la ville de Labé, ABB et al ont montré que depuis 1970, la pluviométrie moyenne annuelle en dessous de la barre de 1.625 mm, moyenne des observations de la période de 1925 à 2000. Les observations faites dans les différentes stations de la Guinée pour la période de 1990 à 2000, révèle que la période de déficit, la plus longue qui a commencé depuis 1970 et se poursuit.

D'une façon générale, il en est résulté un glissement généralisé des isohyètes du nord-est vers le sud-ouest d'environ 200 km.

Cette situation concerne toute la sous région et, il est évident que les pays sahélien sont les plus affectés. Le Schéma Directeur de l'Eau de Guinée Bissau rapporte que la « moyenne des pluies de l'actuelle période sèche (à partir de l'année 1970) est entre 10 % (zone côtière) et 15 % (intérieur du pays) inférieure à la moyenne de la période précédente 1941-1969.

Ce constat alarmant pourrait être mis en relation avec les phénomènes de changement climatique observé à l'échelle de la planète.

L'humidité relative oscille entre 60 – 80 % dans toute la zone pendant la saison des pluies ; elle atteint le maximum en août avec des valeurs de 90 % en climat guinéen maritime. En saison sèche, l'humidité relative varie entre 40 et 60 % dans les zones guinéennes et descend au-dessous de 35 % dans la zone pré-sahélienne directement exposé à l'harmattan.

4. GEOLOGIE

Le substratum géologique du MFD et de ses extensions physiques est principalement constitué de roches sédimentaires du primaire avec des roches intrusives du secondaire ayant donné naissance par endroit à des schistes.

4.1 Roches sédimentaires

Elles se sont mises en place aux différentes étapes du Précambrien et se retrouvent dans tout le Massif et ses extensions physiques. Elles sont constituées de grès et d'argilite du Dévonien (*Suite Faro*), de conglomérats, de grès, de siltstone et d'argilite datant du Siliurien et de l'Ordovicien (*Suite Pita*), de grès, de siltstone et de calcaire dolomitique datant de l'Archéen supérieur (*Suite Mali*).

Ces formations se retrouvent également au Mai, englobant l'ensemble du Plateau Mandingue à l'ouest et la chaîne des grès de Sotuba, Koutiala et Sikasso à l'est.

4.2 Formations doléritiques

Elles sont constituées de dolérite, gabbro et diorite en sills, dykes et lacoolite datant du protérozoïque inférieur. Elles se retrouvent partout dans le MFD mais en position dominante à l'est et au nord de Labé en direction respectivement de Tougué-Koubia et de Yembéring.

Ces formations se retrouvent également dans les parties maliennes et sénégalaises du bassin de la Falémé.

4.3 Formations granitiques

Composée de granite albitique folié datant du protérozoïque supérieur, ces formations se retrouvent de façon très importante dans la région de Mamou ; elles sont souvent en association avec un complexe indifférencié constitué de gneiss migmatique.

Ces formations granitiques se retrouvent également au Mali au sud de Bamako.

4.4 Formations métamorphisées

Elles sont représentées par les gneiss à biotite rubanés du pré-libérien et des schistes et grés du birimien (post libérien).

Les gneiss à biotite se retrouvent dans la région de Mamou en direction de Dabola alors que les schistes post libérien se retrouvent au nord ouest, dans la région de Koundara en direction du Sénégal.

Dans la zone Touba-Kounsiteil, on retrouve des quartzites ferrugineux appartenant à la même formation.

4.5 Autres

En plus de ces formations du primaire et du secondaire, il convient de signaler :

les formations du Continental constituées de divers dépôts du tertiaire et des cuirasses ferrallitiques,

Les alluvions anciennes et récentes du quaternaire.

Les cuirasses ferrallitiques occupent de grandes superficies dans la partie guinéenne du MFD alors qu'au Mali et au Sénégal ce sont les alluvions récentes résultant du système alluvial du Niger et du Sénégal qui sont prédominantes.

5. GEOMORPHOLOGIE

Du point de vue tectonique, les hauts plateaux sont fortement marqués par de nombreuses failles qui se sont opérées principalement dans les directions Sud nord et Est-Ouest. Ces cassures sont très fréquentes sur le versant Ouest et les hauts plateaux du massif (Kindia, Mamou, Dalaba, Pita, Labé et Mali). Sur le versant Est, elles sont surtout marquées dans la direction Mamou-Dabola. Ces fractures constituent le lit de plusieurs cours d'eau issus du massif. Dans les pays touchés par les extensions, les failles se remarquent surtout dans le bassin de la Falémé.

Du point de vue géomorphologique, le MFD est un ensemble de plateaux formés par des entassements de tables de grés horizontaux avec des intrusions de dolérite et de granite. En fait, ce sont les cassures tectoniques et surtout les processus d'érosion intense qui donnent au Fouta l'aspect de «haute montagne».

Sur la base du modelé, le MFD peut être subdivisé par 4 grandes zones physiographiques : zone des montagnes, zone des plateaux cuirassés ou de bowés, zone des plateaux ondulés et zone des plaines.

5.1 Zone des Montagnes

Elle est caractérisée par des altitudes supérieures à 600 m avec de forts dénivelés (plus de 200 m) et des pentes fortes à abruptes.

Suivant la nature du substratum géologique, elle peut être subdivisée en 3 unités : zone des montagnes gréseuses, zone des montagnes doléritiques et zone des montagnes granitiques.

5.2 Zone des plateaux cuirassés

Elle est caractérisée par des altitudes comprises entre 300 et 600 m avec des pentes modérées à fortes (8 à 16 %) et la présence de vastes étendus d'affleurements de cuirasse «**bowés en pular**».

Elle ceinture la zone des montagnes ; sur le versant Est, elle correspond aux plateaux de bauxitiques de Kindia-Télé-mélé-Boké qui se prolongent en Guinée Bissau et sur le versant Ouest aux plateaux cuirassés de Tougué-Koubia-Mali.

Cette zone peut être subdivisée en deux grandes unités selon la nature des cuirasses : cuirasse bauxitique et cuirasse ferrallitique.

5.3 Zone des plateaux ondulés

Cette zone se situe à des altitudes comprises entre 100 m et 300 m avec des pentes faibles à modérées de l'ordre de 8 % présentant un aspect vallonné.

5.4 Zone des plaines

Située à des altitudes inférieures à 100 m c'est une zone plate caractérisée par des pentes inférieures à 2 %. Elle peut être subdivisée en 3 unités : zone des plaines exondées, zone des plaines inondables et la zone des plaines alluviales.

6. HYDROGRAPHIE

«Le plateau central du Massif du Fouta Djallon, d'une superficie évaluée à 60.000 km² reçoit d'importantes quantités d'eau sous forme de pluie qui sont drainées par un réseau hydrographique très dense résultant d'un relief accidenté et d'une structure géologique favorable au ruissellement» ().

L'inventaire général des cours d'eau de la Guinée dressé par la Direction Nationale de l'Hydraulique a permis de répertorier 15 grands fleuves qui prennent leur source dans le MFD :

- Onze de ces fleuves ont des bassins transfrontaliers. Ce sont le Bafing, le Bakoye, la Falémé, la Gambie, la Tominé- Koliba, la Kolenté, la Kaba, le Mongo, le Tinkisso, la Koulountou et le Gèba ; ces cours d'eau donnent naissance à 7 fleuves internationaux : Niger, Sénégal, Gambie, Koliba-Corubal, Kolenté-Little Scarcies, Kaba-Great Scarcies et Kayanga-Geba.
- Quatre ont des bassins entièrement localisés en territoire guinéen nationaux : Konkouré, Fatala, Tinguilinta et Kogon ; il convient de signaler que le Kogon sert de frontière entre la Guinée et la Guinée Bissau sur près d'une centaine de km et à ce titre son bassin peut être considéré comme partagé.

Le plateau central du MFD constitue une véritable zone de partage des eaux qui partent dans 5 directions de la façon qu'il suit :

- le bassin du Sénégal, qui par le Bafing, le Bakoye et la Falémé collecte les eaux des versants Nord Est,
- le Tinkisso et ses affluents drainent les versants Est du Massif,
- les bassins de la Gambie, du Geba et du Koliba drainent les versants Nord et Nord Ouest
- Les fleuves du versant ouest qui se déversent directement vers la mer
- Les fleuves Kolenté et Kaba qui drainent les versants sud-est vers la Sierra Leone.

6.1. Le Bassin du Niger

Le Niger est le plus grand fleuve partagé de l'Afrique de l'Ouest avec un bassin évalué à plus de 2.200.000 Km² répartis entre les territoires de 8 Etats : Guinée, Mali, Niger, Bénin, Burkina Fasso, Cameroun et Nigeria, Côte d'Ivoire.

Le Tinkisso est l'affluent de la rive gauche le plus important du fleuve Niger. Il prend sa source à Dabola (Nyalen), traverse la préfecture de Diguiraye et se jette dans le Niger à Siguiri. Ses affluents les plus importants sont le Bouka, le Banié, le Yro et le Léléko.

Il a une longueur de 612 km et un bassin versant de 19.639 Km² situés entièrement dans le territoire guinéen. Son débit moyen annuel à Dabola est de 56,7 m³/s.

6.2 Bassin du Fleuve Sénégal

Le fleuve Sénégal, avec un bassin fluvial de 337.000 Km² et une longueur de 1.800 km est le deuxième grand fleuve partagé de l'Afrique de l'Ouest»

Son bassin versant s'étend d'amont en aval sur les territoires de la Guinée (11 %), du Mali (53 %), du Sénégal (10 %) et de la Mauritanie (26 %).

Il est formé par la réunion à Bafoulabé (Mali) du Bafing et du Bakoye. En aval de Bafoulabé, les principaux affluents du Sénégal sont la Kolombiné, le Karakoro, le Goregal et la Falémé ; ce dernier prend sa source dans le Massf.

a. Le Bafing

Il prend sa source à Mamou, traverse les préfectures de Dalaba, Dabola, Tougué (République de Guinée) et forme avec le Bakoye le fleuve Sénégal à partir de Bafoulabé (République du Mali).

Ses principaux affluents sont la Téné, la Kioma, le Balo, Kokoun et Balé.

La longueur totale du Bafing (Mamou-Bafoulabé) est de 760 km ; la superficie totale du bassin versant est de 19.500 Km². Son débit à la confluence est de 363 m³/s, soit plus de 50 % du débit total du fleuve.

b. Le Bakoye

Il prend sa source à Siguiri, situé dans le Mont Mandingue ; il draine le nord de Siguiri pour rejoindre le Bafing à Bafoulabé (Mali).

Ses principaux affluents sont le Noumou, le Kékourako, le Djinko et le Kokoro

D'une longueur totale de 640 km, son bassin versant a une superficie de 7.900 Km². Son débit à la confluence est de 138 m³/s

c. Le Falémé

Le Falémé prend sa source à Koubia, en Guinée, traverse les préfectures de Tougué et de Mali ; elle sert de frontière entre la Guinée, le Mali et le Sénégal. Sa confluence avec le fleuve Sénégal est en territoire sénégalais.

Ses principaux affluents sont le Gombo, le Nioma et la Koil-Kabé.

D'une longueur de 658 km, le Falémé a un bassin versant de 5.600 km² et un débit à la confluence de 159 m³/sec.

6.3. Bassin de la Gambie

Le fleuve Gambie a un bassin versant estimé à 77.054 km² (dont 11.850 en Guinée) et une longueur de 1.150 km. Après le Niger et le Sénégal, il occupe le 3^{ème} rang des grands fleuves transfrontaliers ouest africain prenant leur source en Guinée.

Il prend sa source dans le village de Dimma situé à environ 25 Km de Labé ; avec une longueur de 1.150 km son bassin est réparti entre les territoires des pays suivants : Guinée (16,5 %) Sénégal (70,2 %) Gambie (13,3 %) et Guinée Bissau.

Son affluent le plus important est la Koulountou qui prend sa source à Koundara. La confluence Koulountou-Gambie se situe en territoire sénégalais.

Les observations faites à Kounsi (bassin de la Koulountou) sur 33 ans (1976 à 1999) ont donné un débit moyen annuel de 52,70 m³/s.

Le Schéma Directeur du Fleuve Gambie (OMVG) rapporte qu'avec un module de 68 m³/s sur la période de 1971-1996, le site de Sambangallou contrôle presque la moitié du volume écoulé à Gouloumbou (module de 144 m³/s). Cette dernière contrôle quant à elle la majeure partie des écoulements continentaux alimentant l'estuaire de la Gambie.

6.4. Le Koliba-Corrubal

Le Koliba-Corrubal a un bassin versant de 26.000 km² et une longueur de 407 km ; c'est le 4^{ème} grand fleuve partagé de l'Afrique de l'ouest qui prend sa source en Guinée. Son bassin fluvial est partagé par la Guinée et la Guinée Bissau.

Le fleuve Koliba est constitué en Guinée par la jonction à Gaoual de la Komba qui prend sa source à Labé et de la Tominé qui vient de Lélouma.

Les affluents les plus importants du Koliba-Corrubal sont le Tiri, le Ouésséguélé, le Bantala, le Bensané, le Kondiwol, le Panampou et le Féfiné.

Le débit moyen annuel du fleuve Koliba à Gaoual est de 168 m³/s ; la moyenne mensuelle du débit observé en septembre, période des crues est de 593 m³/s. Les observations effectuées par l'ORSTOM à Saltinhoo (bassin du Kolibaa-Corubal) ont donné un volume en année normale de 13.200*10⁹ m³/an et en année sèche 6.380*10⁹ m³/an.

6.5 Fleuve Geba

Le Geba prend sa source en Guinée dans la préfecture de Koundara ; son bassin versant en Guinée est très petit (à peine 500 km²). Il traverse le Sénégal où il prend le nom de Kayanga pour se diriger en Guinée Bissau où il est appelé Rio Geba ; c'est le fleuve le plus important de la Guinée Bissau.

Les écoulements du Rio Geba à Bafata sont de 820*10⁹ m³/an ; il semblerait, selon les observations faites par l'ORSTOM que l'exploitation du barrage de Anambé au Sénégal ont réduit le débit du Geba en Guinée Bissau. Il n'ya cependant pas de mesures effectuées en Guinée Bissau pour quantifier ces présomptions.

6.6 La Kolenté

La Kolenté, appelée Great Scarcies en Sierra Leone prend sa source à Kabéléya, dans la Préfecture de Kindia. Il sert de frontière entre la Guinée et la Sierra Leone sur près de 150 Km.

Ses affluents les plus importants sont la Kora, le Kabélé, et la Kilissi. En Guinée, il a une longueur de 210 km, un bassin versant de 5.178 km² et un débit moyen annuel de 117 m³/s à Tassin.

6.7 La Kaba

La Kaba prend sa source à Ourékaba, situé à environ 70 km de la ville de Mamou ; il constitue avec le Mongo qui prend sa source à Maréla (préfecture de Faranah) la Little Scarcies en Sierra Leone.

En Guinée, la Kaba a une longueur de 91 km et un bassin fluvial couvre 5.427 km². Ses affluents les plus importants sont le Doundouko, le Pinselli et le Lolo.

Son débit moyen annuel est de 23 m³/s.

Le Mongo a une longueur de 82 km et un bassin versant de 1.229 km² et un débit moyen annuel de 8,85 m³/s à Marèla.

6.8 Rivières du Sud

Sous cette appellation sont regroupés tous les fleuves issus du MFD et qui se jettent directement dans l'Océan Atlantique. Les plus importants sont le Konkouré, le Kogon, la Fatala et le Tinguilinta.

a. Le Konkouré

Il prend sa source à Konkouré, situé à environ 25 km de la ville de Mamou. Son bassin versant concerne les préfectures de Dalaba, Mamou, Kindia, Fria, Lélouma, Télémélé et Dubréka.

Ses affluents les plus importants sont le Kakrima, le Kokoulo, le Badi.

Il a une longueur de 340 km, un bassin fluvial de 17.046 km² et un débit moyen annuel de 105m³/s au niveau de Garafiri.

b. Le Kongon

Il a une longueur de 379 km et un bassin versant de 7.288 km². Il prend sa source à Kompéta, au Nord de télémélé ; il draine les plateaux bauxitiques de Sangarédi et Aye-Koye et se jette à la mer au sud de Sansalé préfecture de Boké) où il prend le nom de Rio Komponi.

Son affluent le plus important est le Limpourou qui draine les plateaux bauxitiques de Dian-Dian (Gaoual). Il convient de noter de petits affluents sur la rive droite en provenance de la Guinée-Bissau ; ce qui fait du Kogon un fleuve partagé.

d. La Fatala

Avec une longueur de 205 km et un bassin versant de près de 6.100 km², la Fatala prend sa source dans Gougoudjé (Préfecture de Télémélé) ; elle reçoit sur sa rive gauche le Bankoun qui est son affluent le plus important. Elle traverse les plateaux bauxitiques de Fria pour former à Boffa le Rio Pongo.

e. Le Tinguilinta

Le tinguilinta prend sa source dans la sous-préfecture de Daramagnaki (Télémélé). Avec une longueur de 160 km et un bassin versant de 4.858 km², le tinguilinta est l'un des plus petits fleuves qui prennent leur source dans le MFD.

Il contourne la ville de Boké par Koréra pour rejoindre Kanfarandé où il forme l'estuaire du Rio Nunez, qui a été l'un des premiers ports de la traite des noirs de la Guinée.

Le tableau n°3 présente une récapitulation des longueurs et superficie des bassins versants des fleuves en Guinée ; on retiendra qu'en Guinée, le Tinkisso est le plus important avec une longueur de 607 km et un bassin versant de 19.369 km² ; il est suivi par le Bafing, branche mère du fleuve Sénégal qui a une longueur de 450 km et un bassin de 18.672 km².

Tableau n° 3 : Caractéristiques de la partie guinéenne des grands fleuves

N°	Codes	Nom du Fleuve	Pays arrosés	Bassin Fluvial	Long. (Km)	Sup. (Km ²)
1	1100000	Kogon	G	Kogon	379	7,288
2	1200000	Tinguilinta	G	Kogon	160	4,858
3	1400000	Fatala	G	Fatala	205	6,092
4	1500000	Konkouré	G	Konkouré	339	17,046
5	1900000	Kolenté	G-SL	Kolenté/G. Scarcies	210	5,178
6	2100000	Tominé/Koliba	G-GB	Koliba-Corubal	407	17,807
7	2115000	Komba	G	Koliba-Corubal	240	6,511
8	2200000	Gambie	G-S-Ga	Gambie	211	12,038
9	2222000	Koulountou	G-S	Gambie	206	3,899
10	2300000	Bafing	G-M-S	Sénégal	450	18,672
11	2312000	Bakoyé	G-M	Sénégal	129	7,447
12	2313000	Falémé	G-S	Sénégal	92	5,548
13	2400000	Kaba	G-SI	Kaba/Little Scarcies	91	5,427
14	2409000	Mongo	G-SL	Kaba/Little Scarcies	82	1,229
15	3141000	Tinkisso	G	Niger	612	19,369
16		Geba	G-S-GB	Kayenga-Geba		500

Source : Direction Nationale Hydraulique – Conakry

G : Guinée ; **Ga** : Gambie **GB** : Guinée Bissau ; **M** : Mali ; **S** : Sénégal ; **SL** : Sierra Leone

Le tableau n°4 donne les longueurs, les superficies et les débits des fleuves partagés. Il ressort que le Niger est le plus important avec une longueur de 4.500 km et un bassin de 2.200.000 km² ; il est suivi par les fleuves Sénégal et Gambie qui ont respectivement des bassins de 337.000 km et 77.000 km². Le bassin du Kayenga-geba est le plus petit avec 15.000 km².

Une caractéristique commune à tous ces cours d'eau est leur régime tropical, fortement dépendant de la pluviométrie et du relief. En effet, le massif reçoit des pluies abondantes pendant 6 mois de l'année (mai à Octobre), les 6 autres mois étant caractérisés par une sécheresse. Le relief, constitué de plateaux limités par de fortes pentes, accentue le ruissellement. Dans ces conditions, l'écoulement de l'eau y est extrêmement rapide. Ceci a pour conséquence :

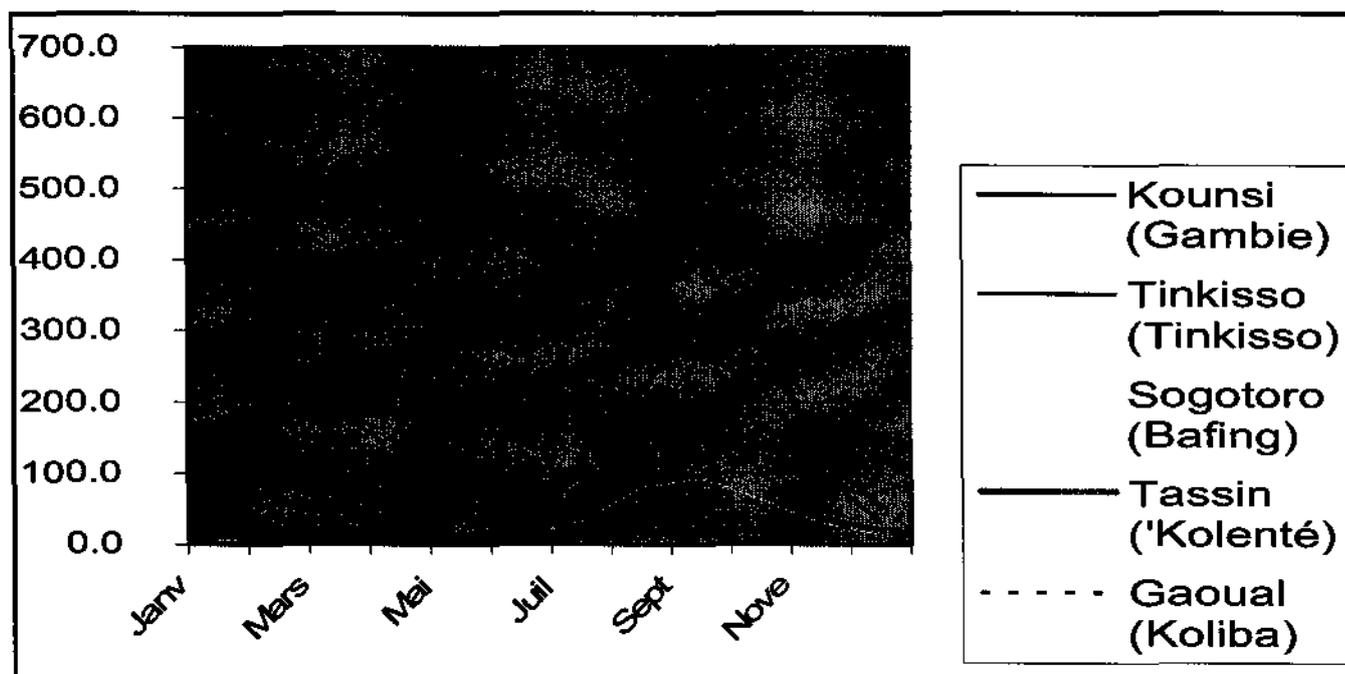
l'existence de crues aussi violentes que subites dans les cours d'eau pendant la saison des pluies ;

une forte baisse des débits en saison sèche, avec des périodes d'étiage sévère de mars à avril.

Cette variation des débits est illustrée par le graphique n° 3 de la page suivante. Il apparaît que la période d'étiage pour tous les cours d'eau est située au mois d'avril avec des valeurs pouvant être inférieures à $1\text{m}^3/\text{s}$

Tableau n° 4 : Caractéristiques des bassins fluviaux partagés du MFD

Bassins	Fleuves	Long. (km)	S. BV (km ²)	Station	Débits m ³ /s		
					Min.	Max	Moy
Gambie	Gambie & Koulountou	1,150	77,054	Kounsi	0.89	225	52.70
Kaba	Kaba & Mongo	5,427		Kromaya	2.15	44	23.00
Kayanga-Gèba	Gèba		15,000				
Kolenté	Kolenté	5,178		Tassin	7.65	396	117.00
Koliba-Corubal	Koliba (Komba & Tominé)	407	26,000	Gaoual	30.30	593	168.00
Sénégal	Bafing, Bakoye & Falémé	1,800	337,000	Sokotoro	1.33	93	29.30
Niger	Tinkisso	4,500	2,200,000	Tinkisso	1.15	267	75.50



Le potentiel de ressources en eaux de surface du MFD est important ainsi que le prouvent les résultats des différentes estimations :

- A Koulikoro (République du Mali), l'écoulement annuel du Niger est évalué à $46 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ d'eau ;
- Le potentiel d'écoulement annuel du fleuve Sénégal est estimé à $10 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ à Kayes Sénégal) ;

- Le fleuve Gambie avec un débit de 144m³/s à Gouloumbou (Sénégal) a un potentiel d'écoulement annuel évalué à 8*10⁹ m³,
- Le Koliba-Corubal a un débit moyen annuel de 359 m³/s à saltinho avec une crue de 943 m³/s en septembre et un étiage de 11 m³/s en avril.

Les lits de ces cours d'eau sont sur substrat rocheux ; il s'en suit l'existence de chutes et de rapides et l'existence d'un potentiel hydro électrique très important. Le Tableau ci-dessous donne la liste de quelques sites hydro-électriques identifiés dans les principaux bassins des fleuves partagés.

Tableau n° 5 : Inventaire des sites hydro électriques

Souapiti	Konkouré	Guinée	750	Etudes réalisées
Koukoutamba	Sénégal	Guinée	299	Etudes réalisées
Balasa	Sénégal	Guinée	181	Simple identification
Diaoyah	Sénégal	Guinée	148	
Bouréyah	Sénégal	Guinée	160	
Téné 1	Sénégal	Guinée	76	
Samba Gallo	Gambie	Sénégal		Etude terminée
Manantali	Sénégal	Mali		En exploitation
Séléngué	Sénégal	Mali		En exploitation

En outre, il existe de nombreux sites avec un potentiel variant entre 5 et 10 MW qui sont à la faveur de **développement de micro-énergie** pour les zones rurales.

7. EAUX SOUTERRAINES

Peu de données sont disponibles pour évaluer les réserves des nappes aquifères dans partie guinéenne du MFD. Les différents forages exécutés prouvent cependant l'existence d'importantes réserves et de bonne qualité. En moyenne, selon le Snape de Labé, la profondeur moyenne des nappes est de l'ordre de 70 mètres avec des débits moyens variant entre 3 et 8 m³/sec ; des débits exceptionnels de 30 m³/sec ont été observés dans plusieurs forages effectués dans la Région de Labé.

Au Mali, les études entreprises depuis les années 1980, ont permis de prouver que les eaux souterraines représentent un potentiel très important et généralement de bonne qualité, mais

inégalement réparties et parfois difficilement mobilisables. Les réserves sont classées en deux grandes catégories selon le mode de gisement des eaux : les aquifères généralisés et les aquifères fissurés.

Les **aquifères généralisés** sont associés aux formations détritiques peu ou non consolidés et d'origine essentiellement continentale qui se sont accumulés dans les bassins sédimentaires au Secondaires et au Tertiaire. Ces aquifères sont généralement multicouches avec une porosité inter granulaire et occupent un peu plus de la moitié du territoire national. Ils renferment des eaux anciennes et généralement non renouvelables à cause de la faiblesse des précipitations et de leurs profondeurs souvent trop élevées ne permettant pas leur ré alimentation périodique. Les débits des forages de ces aquifères sont supérieurs à 10 m³/h pour plus de la moitié des cas et pouvant même dépasser 50 m³/h dans certains cas.

Les **aquifères fissurés** sont associés aux formations cristallines (socle) ou sédimentaires anciennes du Précambrien et du Primaire. Ils sont caractérisés par des nappes semi-continues.

Selon le PAN-Mali, les ressources en eaux souterraines sont estimées à 2.700 milliards de m³ de réserves statiques avec un taux annuel de renouvellement évalué à 66 milliards de m³.

Les études réalisées au Sénégal ont révélé l'existence de réserves d'eaux souterraines importantes et de bonne qualité dans le Continental Terminal et le socle ancien. Les nappes d'eaux du Continental Terminal, de loin les plus importantes, se trouvent à plus de 500 m de profondeur ; ce qui constitue une forte contrainte pour leur mobilisation. Les nappes du Maëstrichien (socle ancien) se situent entre 100 et 500 m.

Le potentiel des eaux souterraines exploitables du Sénégal serait de $12,5 \cdot 10^9$ m³

En Sierra Leone, selon la Revue du Secteur Agricole de 2002, les eaux souterraines sont peu connues et leur exploitation est très récente.

En Guinée Bissau, les ressources en eaux souterraines sont également mal connues ; elles sont évaluées en 1991 par le Projet GBS/87/002 selon leur origine comme suit :

- maëstrichtien $5 \text{ à } 15 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
- Oligocène $3 \text{ à } 9 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
- Miocène $< 5 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$

8. SOLS

Les principaux facteurs de pédogenèse sont le climat, la topographie et la nature de la roche mère. De par le type de climat, le processus de pédogenèse dominant est la ferrallitisation. Elle est caractérisée par :

- Une altération profonde des minéraux primaires, excepté le quartz ;
- Un lessivage de la silice et des bases notamment le calcium et le magnésium ;

L'accumulation des sesquioxydes de fer et d'aluminium au sein du profil ; ceux-ci, sous l'effet de l'alternance des deux (2) saisons (sèche et pluvieuse) ont donné naissance à un horizon induré (cuirasse bauxitique).

Ce processus s'est opéré sur des roches sédimentaires (argilites, aleurolites) du primaire et éruptives du secondaire (dolérite et granite).

La topographie est le facteur prédominant de la pédogenèse actuelle. C'est elle qui, en tout premier lieu, est responsable de la mise en surface des **sols squelettiques**, de la nature colluviale et alluviale des matériaux. Son influence sur le drainage entraîne la formation de **sols hydromorphes** (Rapport CCTA).

Les phénomènes d'érosion hydrique, résultant de l'action combinée d'une pluviométrie abondante et d'un relief accidenté, entraîne la formation de sols jeunes peu développés, généralement sur cuirasse.

Les facteurs édaphiques, notamment géologiques et les actions de l'homme, interviennent pour déterminer des variations dans les types pédologiques et leur évolution ainsi que dans leur répartition géographique.

Les sols du MFD appartiennent aux classes suivantes : Sols Squelettiques (Lithosols), Sols Ferrallitiques (Ferralsols), Sols Ferrugineux (Ferralsols) Sols Hydromorphes (Gleysols), Sols sur Alluvions Récentes (Fluvisol) et Sols Peu Evolués.

8.1. Sols Squelettiques

Ce sont les sols ayant l'un des caractères ci-après :

un horizon de surface de moins de 10 cm d'épaisseur reposant directement sur une roche saine ou en voie d'altération,

un affleurement de roche ou de cuirasse, dure et continue,

plus de 60 % d'éléments grossier (blocs, pierres, cailloux, gravillons) dans le profil.

Ils sont subdivisés en 3 sous classes : sols d'éboulis, sols lithiques et les affleurements.

Les sols d'éboulis de cuirasse et ou de roche se retrouvent sur les versants à pente forte, soumis à une forte érosion. Le pourcentage de blocs et de pierre en surface et dans le profil dépasse 60 %.

Le profil des sols Lithiques sont caractérisés par un horizon de surface d'épaisseur inférieure à 10 cm reposant sur une roche ou une cuirasse dure et continue.

Les affleurements sont des étendues de roche de cuirasses. Les affleurements de cuirasse sont très caractéristiques du paysage des hauts plateaux du MFD. Ils se retrouvent en sommet de plateaux et en bas de pente.

En sommet de plateau la cuirasse s'est formé par accumulation absolue des sesquioxydes de fer ; leur mise à nu s'est opérée par décapage de l'horizon de surface par l'érosion hydrique.

Les vieilles cuirasses en voie de démantèlement à la périphérie des sommets de plateaux contribuent à former des éboulis de pente qui évoluent vers une nouvelle forme de cuirasse que sont les cuirasses de pente.

Les cuirasses de plaines résultent du durcissement de solutions d'hydroxides provenant des collines environnantes ; elles sont peu épaisses et sont celles qui évoluent plus rapidement sous les conditions pédogénétiques actuelles.

Les sols squelettiques présentent une très forte contrainte de profondeur ; les affleurements de cuirasse et les sols lithiques sur cuirasse sont en général colonisés par une savane herbeuse qui subit chaque année l'effet des feux de brousse. Ils ont une valeur agricole nulle mais constituent de bons pâturages pour les troupeaux.

8.2. Sols ferrallitiques

Ils correspondent aux Ferralsols de la classification des sols de la FAO, aux Ultisols et Oxisols de la classification américaine, en usage en Sierra Leone. Ils présentent un profil bien développé avec un horizon de surface gris brunâtre suivi d'un horizon d'accumulation des sesquioxydes brun rougeâtre à brun jaunâtre. Ils sont caractérisés par des argiles de type kaolonite, avec une faible capacité d'échange, un complexe absorbant faiblement saturé en base (moins de 40 %) ; ils sont acides avec des pH qui varient de 4,5 à 5,5 et pauvres en matière organique.

La classification de Guinée distingue 5 sous classes de sols ferrallitiques sur la base de le degré de développement de l'horizon d'accumulation des sesquioxydes :sols ferrallitiques sans tâches, sols avec tâches, sols gravillonnaires, sols à horizon induré et sols humifères

Du point de vue étendue, les sols ferrallitiques sont les plus importants ; ils se retrouvent en position de sommet et de versant de plateaux ; ils sont colonisés par des forêts et des savanes boisées. Ils subissent les passages des feux de brousse.

Ils sont utilisés pour les cultures annuelles (riz, maïs, sorgho, arachide) et pérennes (manguiers, agrumes, anacardes, etc.).

8.3 Sols ferrugineux

Les sols ferrugineux tropicaux sont observés dans les zones soudano-sahéliennes où le climat est à fort contraste saisonnier (Plus de 7 mois de saison sèche) et à couvert naturel de savane. Leurs profils d'altération ont une épaisseur plus faibles que les sols ferrallitiques (< 3 m). Ces types de sols sont fréquents sur toute la région étudiée et sont souvent liés à des glacis ou des reliefs tabulaires.

8.4 Sols hydromorphes (Gleysol et Histosl)

Ce sont des sols dont l'évolution est dominée par l'action de l'eau et dans lesquels, par suite d'un drainage interne insuffisant dû à leur position topographique ou à la présence d'un horizon imperméable, il y a un excès d'humidité dans une partie ou dans l'ensemble du profil pendant une partie de l'année.

La classification de Guinée distingue deux sous classes sur la teneur en matière organique : sols hydromorphes organiques (plus de 10 %) et minéraux.

Les sols hydromorphes minéraux, les plus répandus sont subdivisé en 3 groupes selon la durée du processus d'engorgement : sols à hydromorphie permanente (Wédou en pular), semi-permanente (Dunkiré en pular) et hydromorphie temporaire (Hollandé).

Ces sols sont utilisés pour la culture du riz soit avec des aménagements hydro-agricoles soit en pluvial. Dans ce dernier cas, les crues constituent une contrainte majeure.

8.5 Sols peu évolués

Ils regroupent les sols à profil peu différencié ou qui ne peuvent pas évoluer car le matériel sur lequel ils se forment se modifie ou se rajeunit. L'altération des matériaux est due essentiellement à des processus physiques ce qui ne permet pas de distinguer une évolution des minéraux.

Ces sols sont subdivisés en deux sous classes dans la classification guinéenne : d'érosion et psammitiques.

Les sols psammitiques regroupent des sols dont le profil contient plus de 80 % de sable provenant de la désagrégation de grés ou de dépôts sableux d'origine alluviale. Ils sont très poreux, sans structure avec un bas contenu en matière organique. Ils présentent une altération chimique et biologique quasi nulle ; cependant la fragmentation et la redistribution de la composition mécanique du matériel originel sont très accentuées.

8.6 Sols sur alluvions fluviales (Fluvisols)

Ils constituent une sous classe des sols sur alluvions récentes. Ce sont des sols développés dans les plaines d'inondation et les lits majeurs des cours d'eau ; le matériau originel est constitué de dépôts d'alluvions récentes.

Ils sont soumis à des inondations qui s'accompagnent de dépôts de nouveaux matériaux ; ces dépôts de nouveaux matériaux se traduisent par une stratification de couches au sein du profil.

Ils sont subdivisés en deux groupes selon la teneur en matière organique : les sols sur alluvions fluviales organiques ayant un horizon de plus de 20 cm à teneur en matière organique égale ou supérieure à 10 % et les sols sur alluvions fluviales minéraux.

9. RESSOURCES MINIERES

Le sous-sol du MFD renferme d'importantes ressources minières dont les plus importantes sont la bauxite, l'or et le calcaire.

La bauxite est le minerai à partir duquel on tire l'aluminium. La Guinée détient près de 2/3 des réserves mondiales de bauxite. Les principaux gisements se retrouvent à Gaoual, Télémélé et Boké (avec des teneurs de l'ordre de 65 % en Al_2O_3), Dabola, Dinguiraye (45-55% Al_2O_3), Kindia et Fria (35-45 % Al_2O_3).

En Guinée, d'importants gisements d'or ont été identifiés dans les préfectures de Siguiri, Dinguiraye et Kouroussa. Au Mali, les gisements d'or sont localisés dans la région de Kayes à Sadiola, Symesy et Yatéla.

Au Sénégal, les prospections réalisées ont révélé l'existence d'importantes ressources minières : Or, Marbre, Fer.

En Guinée, les prospections géologiques ont localisé des gisements de calcaire à Kindia, Mali, Siguiri et Tougué.

10. MILIEU PHYSIQUE ET DEGRADATION DES RESSOURCES

Le potentiel en ressources naturelles du MFD est la résultante de la nature et de l'interaction des différentes composantes du milieu physique : climat, géologie, géomorphologie et hydrographie.

Mais, il convient d'avoir à l'esprit que ces composantes constituent en elles des causes et/ou des accélérateurs des divers processus de dégradation des ressources naturelles et de l'environnement. En particulier, le climat (principalement la pluviométrie, la température, les vents) et la géomorphologie (relief, pente, nature lithologique des cours d'eau) ont des implications directes dans les processus de dégradation des ressources naturelles : érosion des sols, baisse de la fertilité des terres et perturbation

10.1 Erosion des sols

Tout climat, tient en réserves des forces destructrices ; la pluviométrie, a en particulier une action particulièrement redoutable sur les ressources en terres et en eau. Pour rappel, les hauts plateaux du MFD reçoivent entre 1.500 et 2.000 mm d'eau en plus de 120 jours. Les premières pluies de mai et juin sont violentes ; elles exercent des actions mécaniques sur les sols que l'on peut décrire comme suit : au cours des averses, de nombreuses gouttes d'eau martèlent chaque cm² de terre, détachant des ainsi des particules de la masse des sols. Les particules peuvent être projetées à plus de 60 cm de hauteur et à plus de 1,5 mètres de distance. Les quantités de particules de terres ainsi arrachées, sont entraînées par les eaux de ruissellement vers les cours d'eau où elles constituent des charges solides.

Différentes études et observations de terrain ont permis d'établir que le volume et la vitesse de ruissellement des eaux de ruissellement ainsi que les quantités de charges solides dépendent de l'intensité, de la fréquence et de la durée des pluies. La pluie est donc le paramètre climatique le plus influant sur l'érosion ; de nombreuses observations ont permis d'établir des corrélations entre les pertes de terre par érosion et l'intensité des pluies.

Le modelé à travers le relief, les pentes ont des incidences directes sur le ruissellement des eaux et donc sur les processus d'érosion. Plus les pentes sont fortes, plus le ruissellement des eaux est rapide et violent. Le massif est caractérisé par l'existence de vastes étendues d'affleurement de cuirasses. Ces cuirasses, sont imperméables et ont un faible couvert végétal ; ce type de modelé est favorable à un ruissellement des eaux de surface.

10.2 Baisse de la fertilité des terres

Sous climat tropical, la formation des sols du MFD est principalement une altération profonde des minéraux primaires et un lessivage des bases notamment le calcium et le magnésium. Ces processus donnent naissance à des sols dont les argiles sont dominées par la kaolinite. De par la nature de leur argile, ces sols ont un complexe absorbant à faible capacité d'échange. Ainsi, les eaux d'infiltration

provoque un lessivage assez important des éléments nutritifs des plantes (Azote, le Potassium, le Calcium et le Magnésium).

La température est un autre paramètre dont l'action est moins visible mais qui reste prépondérante dans les processus de formation et d'évolution des sols. Il est établi que les températures supérieures à 20°C favorisent une décomposition rapide de la matière organique. Or la matière organique est un facteur essentiel pour la fertilité des sols et leur productivité.

Ainsi, le climat, à travers la forte pluviométrie et les températures élevées, a une influence directe sur la dynamique de la matière organique et des éléments nutritifs dans le sol.

10.3 Régime hydrologique des fleuves

Le régime hydrologique des cours d'eau est également déterminé par le climat ; en saison des pluies, les cours d'eau sont caractérisés par des crues qui peuvent être violents et subites. A contrario, en saison sèche, les fleuves manquent d'eau.

Les températures de février à avril oscillent entre 30 °C et 40 °C dans tout le massif ; ces températures élevées accélèrent l'évaporation des nappes d'eau de surface. Ce processus d'évaporation agit surtout sur le potentiel en eaux des mares qui ont tendance à s'assécher dès le mois de février.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le Massif du Fouta Djallon et- ses extensions physiques ont été délimitées dans le présent travail suivant deux critères : relief et hydrographique. Il couvre une superficie totale de 325.000 km² répartis ainsi qu'il suit :

- Guinée 128.500 km² soit 40 %
- Guinée Bissau 10.500 km² soit 3 %
- Mali 134.000 km² soit 41 %
- Sénégal 46.000 km² soit 14 %
- Sierra Leone 6.000 km² soit 2 %.

En prenant le critère hydrographique comme fil conducteur pour la délimitation des extensions physiques du MFD, nous répondons ainsi à la volonté politique des Etats membres du Programme Régional à travers :

- la recommandation de la 1^{ère} Conférence Ministérielle (1987) qui a demandé d'étendre les activités du Programme de façon à couvrir les hauts bassins des fleuves partagés,
- la recommandation de la 3^{ème} Conférence Ministérielle (1999) qui a demandé l'élaboration d'un Plan d'Action fondé sur une vision globale des processus de dégradation des ressources naturelles.

Les données disponibles ont permis de faire une première description des différentes composantes du milieu physique. Mais, elles sont insuffisantes pour une analyse approfondie des processus de dégradation des ressources naturelles. Par ailleurs les études ayant été réalisées à des échelles différentes, selon des méthodes et techniques qui varient d'un pays à un autre et également à des dates différentes, la synthèse des données et résultats est souvent difficile.

Or, les composantes du milieu physique : climat, géologie, hydrographie sont les premières causes de dégradation des ressources naturelles. Elles ne sont certes pas les plus importantes mais il convient d'avoir à l'esprit qu'elles viennent en première place.

C'est pourquoi nous recommandons que **l'amélioration des connaissances du milieu physique du MFD** soit une action prioritaire dans le Plan d'Action Stratégique du MFD. Cette amélioration pourra se faire à travers :

- l'élaboration d'une carte de reconnaissance générale du MFD et de carte thématiques. Les cartes devront être réalisées à une petite échelle (1/1.000.000 ou 1/500.000) aux fins de planification générale. Elles seront établies sur la base des documents topographiques existants et des images satellites assez récentes.
- Le renforcement du réseau hydro-météorologique des principales stations de référence pour la connaissance des éléments du climat (pluviométrie) et des débits des cours d'eau ; il s'agira d'abord de renforcer la collecte des données au niveau des stations jugées d'intérêt régional, de traiter et de diffuser ces données aux différents utilisateurs et partenaires.

BIBLIOGRAPHIE

A – CARTES

- 1 Carte de la Guinée au 1/1.000.000
2. Carte du Mali au 1/1.000.000
- 3 Carte de la Sierra Leone
- 4 Cartes topographiques Guinée au 1 :200 000 (*Institut Géographique National Conakry*)
- 5 Cartes topographique Guinée au 1/250 000 (*Service National des Sols*)
- 6 Cartes Géologiques Guinée 1/500 000 (*Direction Nationale de la Géologie – Conakry*)
- 7 Carte de reconnaissance Pédologique au 1/500 000 (*Service National des Sols*)
- 8 Carte de l'Utilisation des terres et de la Couverture Végétale (*Direction Nle des Eaux et Forêts*)
- 9 Carte de Localisation des BRP (*Disponible au BCI-OUA*)

B - MILIEU PHYSIQUE ET HUMAIN

1. Jacques Richard-Mollard Vie paysanne au Fouta Djallon (*DPDRE Mamou*)
2. B. Sanankoua Un empire peul au XIXème siècle (1990)
3. Ministère du Plan et Coopération Répartition des ménages ordinaires et de la population résidente par subdivision administrative (*BCI-OUA*)
4. A.B. BARRY & M. SIVAKUMAR Agroclimatologie de l'Afrique de l'Ouest : La Guinée
6. A. B. BARRY et H.H. Déla DIALLO Climatologie de la Guinée : le climat de Labé
7. MAE/Guinée Recensement National de l'Agriculture 2000/2001
8. Senasol Classification des Sols de Guinée – 3^{ème} Approx.

9. P. Duchaufour & B. Souchier

Pédologie Vol 1 et 2 (1979)

10 RGB

Schéma Directeur pour le Secteur de l'Eau et
Assainissement

ANNEXES

A. CLIMATOLOGIE

Température minimale moyenne 1971-2000

	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Moyenne
Boké	17.8	19.5	20.9	22.3	23.1	22.7	22.3	22.3	22	21.7	21.3	18.3	21.2
Kindia	19.4	20.0	20.9	21.8	21.6	21.0	20.6	20.6	20.5	20.5	20.7	19.4	20.6
Labé	10.1	11.4	14.3	17.1	18.1	17.7	17.4	17.5	17.0	16.2	12.6	9.8	14.9
Koundara	16.7	19.4	22.2	24.3	25.0	23.7	22.6	22.5	22.2	22.7	20.0	15.7	21.4
Mamou	14.9	16.7	18.5	19.8	19.7	19.1	18.8	18.8	18.5	18.4	16.9	14.8	17.9
Siguiri	17.2	19.8	22.8	24.5	23.3	21.6	21.1	20.9	20.7	20.8	18.6	16.9	20.7
Mali	10.4	12.2	14.6	16.7	17.1	16.0	15.2	14.5	14.9	15.2	14.8	12.2	14.5
Dabola	15.6	16.4	21.0	23.7	23.2	21.5	20.9	20.9	20.3	20.4	16.1	12.3	19.4

Température maximale moyenne 1971-2000

Stations	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Moyenne
Boké	35.1	36.8	37.9	37.5	35.8	32.6	30.2	29.8	30.9	32.0	33.1	34.0	33.8
Kindia	31.9	34.0	35.1	34.8	32.1	29.1	27.4	27.1	28.2	29.1	30.2	30.9	30.8
Labé	29.3	31.3	32.5	32.9	31.1	28.1	26.0	25.7	26.4	27.4	28.4	28.5	29.0
Koundara	34.6	37.1	38.9	39.9	38.6	34.3	31.4	30.8	31.4	32.6	33.6	33.7	34.7
Mamou	31.0	32.9	33.8	33.1	30.6	28.0	26.3	26.2	27.2	28.3	29.7	30.1	29.8
Siguiri	33.6	36.2	37.7	38.2	36.1	32.4	30.1	29.8	30.8	33.0	34.4	33.4	33.8
Mali	25.5	27.0	28.1	29.3	28.3	25.3	22.9	22.2	23.2	24.2	25.1	25.1	25.5
Dabola	33.9	35.7	37.2	37.6	35.1	31.8	30.3	29.6	30.5	31.4	32.8	32.8	33.2

Pluviométrie moyenne mensuelle et nombre de jours de pluie

Stations		Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
Boké	mm	0.4	8.0	0.3	5.0	88.1	244.3	457.5	513.7	457.8	310.3	57.5	1.6	2,144.5
	<i>N jours</i>	2	1	2	3	7	17	24	26	24	20	5	2	133
Kindia	mm	0.6	1.2	7.8	55.5	158.9	246.3	365.6	458.8	343.2	234.7	35.9	4.2	1,912.7
	<i>N jours</i>	3	3	3	4	12	18	25	28	24	19	5	3	147
Mamou	mm	3.8	4.3	18.5	69.7	149.7	202.4	314.5	400.0	321.6	205.0	41.7	2.8	1,734.0
	<i>N jours</i>	3	3	3	6	14	18	26	28	25	19	5	2	152
Labé	mm	0.7	3.2	7.2	41.2	141.2	232.7	288.7	329.0	268.0	132.1	37.5	1.2	1,482.7
	<i>N jours</i>	2	3	3	5	13	19	22	25	22	15	3	2	134
Dabola	mm	0.0	0.0	0.0	46.0	116.4	189.6	241.6	287.2	269.0	152.2	29.0	0.0	1,331.0
	<i>N jours</i>													
Siguiré	mm	0.6	1.9	4.7	31.9	83.9	167.8	253.2	331.6	214.3	95.7	4.9	0.0	1,190.5
	<i>N jours</i>	3	2	3	4	8	13	16	20	17	9	3	0	98
Kdara	mm	0.0	1.4	0.2	1.8	39.4	144.3	246.4	321.7	277.1	88.6	11.8	0.3	1,133.0
	<i>N jours</i>	0	2	1	3	4	12	17	20	19	7	2	2	89
Ségou	mm													
	<i>N jours</i>													
Kéniéba	mm													
	<i>N jours</i>													
Kayes	mm													
	<i>N jours</i>													
Bafata	mm													
	<i>N jours</i>													

Pluviométrie moyenne mensuelle 1991-2000

	Kindia	Koundara	Labé	Siguiré
1991	1,821	931	1,721	1,269
1992	2,116	1,120	1,454	1,191
1993	1,714	915	1,628	862
1994	2,451	1,455	1,502	1,912
1995	2,040	1,350	1,432	1,275
1996	2,144	1,258	1,453	1,242
1997	1,953	1,085	1,841	946
1998	1,944	845	1,421	1,144
1999	2,278	1,401	1,567	1,157
2000	1,718	1,105	1,415	
Moyenne	2,018	1,147	1,543	1,222

ETP moyenne mensuelle 1961-1990

Stations	Janv	Fev	Mars	Avril	Mal	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
Boké	46.3	47.6	56.3	52.7	44.4	33.7	31.1	29.5	30.4	33.5	35.8	42.4	483.6
Kindia	41.1	42.4	50.6	45.9	37.1	30.5	29.0	28.0	28.9	32.3	35.0	40.7	441.5
Labé	41.9	42.5	50.5	46.1	37.4	30.0	28.2	27.8	28.2	30.7	35.2	39.4	437.9
Kdara	44.8	46.0	55.0	50.7	39.5	29.4	29.8	28.7	29.2	32.1	35.9	41.3	462.4
Mamou	52.9	49.9	54.3	44.1	35.5	29.6	28.9	28.0	28.6	32.0	36.7	47.9	468.4
Siguiri	55.6	55.9	63.5	55.4	47.9	37.5	33.5	32.0	32.5	37.4	45.3	51.6	548.0
Dabola	46.9	48.2	55.4	47.4	38.7	32.3	30.6	30.0	30.2	33.3	37.6	43.7	474.3
Ségou													
Kéniéba													
Kayes													
Bafata													

B . RESEAU HYDROGRAPHIQUE

1. Caractéristiques des cours d'eau partagés du MFD et leurs affluants

Code	Cours d'eau		Longueur (km)	Sup. BV (km ²)
210000	TOMINE / KOLIBA		407	17807
2105000	Diokini	Rive gauche	30	204
2106000	Kimbou	Rive gauche	20	105
2107000	Pamagata	Rive gauche	15	108
2108000	Oouson	Rive gauche	26	408
2109000	Kakoni	Rive droite	36	388
2110000	Nomo	Rive gauche	31	303
2111000	Dombé	Rive gauche	20	139
2112000	Kavilin	Rive gauche	24	107
2113000	Finton	Rive gauche	36	471
2113010	Ounie	Rive gauche	28	172
2114000	Sitipo	Rive droite	22	192
2115000	Komba	Rive droite	240	6511
2115010	Killa	Rive droite	19	169
2115020	Dassi	Rive gauche	24	230
2115030	Mama	Rive gauche	25	154
2115050	Tiri	Rive droite	57	457
2115052	Kellé	Rive gauche	28	185
2115060	Ouességuélé	Rive gauche	84	851
2115064	Koulourma	Rive droite	44	240
2115065	Kororo	Rive droite	30	157
2115070	Binani	Rive gauche	30	210
2115080	Bantala	Rive droite	138	1573
2115084	Porou	Rive droite	28	210
2115085	Kassira	Rive gauche	12	39
2115086	Kambara	Rive gauche	19	184
2115087	Simon	Rive droite	27	173
2115090	Nata	Rive gauche	46	909
2115093	Kolé	Rive gauche	13	110
2115095	Imbi	Rive droite	34	366
2116000	Messou	Rive gauche	44	427
2117000	Landédji	Rive gauche	28	184
2118000	Bensané	Rive droite	58	359
2119000	Kondiowol	Rive gauche	64	1076
2119010	Tandouma	Rive droite	7	103
2119020	Kakossa	Rive gauche	18	171
2119030	Panampou	Rive gauche	42	372
2120000	Doussoussou	Rive droite	33	394
2121000	Kalandi	Rive droite	39	291
2122000	Maroui	Rive droite	20	213
2123000	Oulandji	Rive droite	34	216
2124000	Koutoutou	Rive droite	24	152
2126000	Batapon	Rive gauche	32	292
2132000	Féfiné	Rive gauche	68	2636
2132010	Senta	Rive gauche	62	752
2132020	Kissen	Rive gauche	52	649
2132030	Pouha	Rive gauche	28	353

2200000	GAMBIE		211	12038
2203000	Dimma	Rive droite	48	407
2205000	Diabakouré	Rive droite	17	115
2206000	Silamé	Rive gauche	40	443
2209000	Kaba	Rive droite	18	113
2210000	Salambandé	Rive gauche	30	157
2212000	Oundou	Rive droite	63	1654
2212050	Sassili	Rive droite	19	214
2212070	Koéla	Rive gauche	61	777
2212074	Songoussa	Rive gauche	22	130
2212075	Gountou	Rive droite	24	164
2213000	Kouloufi	Rive gauche	37	226
2214000	Liti / Kankakouré	Rive gauche	88	1126
2214030	Dengia	Rive gauche	17	110
2214050	Souloundé	Rive gauche	26	104
2214070	Matépou	Rive droite	20	154
2216000	Dieberen	Rive droite	40	419
2217000	Koubiguiri	Rive gauche	23	126
2218000	Demmbaol	Rive gauche	33	186
2219000	Kounta	Rive gauche	54	440
2220000	Tiokoye	Rive gauche	42	391
2220010	Bandéséré	Rive gauche	22	103
2221000	Diarka	Rive gauche	30	546
2221010	Termossé	Rive gauche	25	264
2222000	Koulountou	Rive gauche	206	3899
2222010	Kourawel	Rive gauche	42	394
2222030	Senini	Rive droite	56	562
2222040	Panini	Rive droite	38	188
2222050	Mitji	Rive droite	81	362
2222060	Ounéol	Rive gauche	24	149
2222080	Kaporabina	Rive gauche	26	148
2222090	Dokoual	Rive gauche	28	272

2300000	BAFING / SENEGAL		450	18672
2301000	Saman	Rive gauche	40	427
2302000	Diendouni	Rive droite	65	834
2302030	Konnigneugneu	Rive gauche	20	108
2302050	Herico	Rive droite	21	118
2302080	Diogouré	Rive gauche	20	114
2303000	Kéouedja	Rive droite	42	358
2304000	Téné	Rive gauche	139	4178
2304020	Mémékouré	Rive gauche	20	118
2304030	Heriko	Rive gauche	14	124
2304040	Ditinn	Rive droite	28	152
2304080	Siragoré	Rive droite	28	335
2304070	Bady	Rive droite	45	253
2304080	dankolo	Rive droite	24	106
2304090	Dombélé	Rive gauche	72	1340
2305000	Kloma	Rive gauche	88	1895
2305010	Sakama	Rive gauche	20	126
2305060	Samenta	Rive gauche	31	237
2305070	Koloun	Rive droite	30	278
2305080	Kolé	Rive gauche	52	520
2306000	Koukoutamba	Rive droite	49	953
2306030	Quinpako	Rive droite	22	203
2306040	Diémourouko	Rive gauche	15	158
2306050	Ninguir	Rive droite	35	243
2307000	Fangan	Rive gauche	36	324
2308000	Kokoun	Rive gauche	62	692
2308050	Dourou	Rive droite	25	126
2310000	Balo	Rive droite	67	875
2310010	Nafadjiko	Rive gauche	8	24
2310020	Soubareya	Rive gauche	7	24
2310030	Barakediko	Rive gauche	24	131
2310040	Tiankounbotodji	Rive gauche	11	26
2310050	Saréboni	Rive droite	22	141
2311000	Bali / Nangali	Rive droite	120	1372
2311010	Nétémanfara	Rive gauche	36	265
2312000	Bakoyé	Rive droite	129	7447
2312010	Koba	Rive droite	22	248
2312020	Sakaran	Rive droite	32	132
2312030	Saoulon	Rive droite	25	310
2312031	Semegué	Rive gauche	12	91
2312040	Saoto	Rive gauche	24	160
2312050	Oyo	Rive droite	18	76
2312060	Karo	Rive gauche	37	430
2312070	Noumou	Rive gauche	54	879
2312071	Tilon	Rive gauche	27	301
2312080	Ké / Kourako	Rive droite	44	703
2312081	Kié	Rive droite	24	390
2312090	Djinko	Rive gauche	68	575
2312100	Kokoro	Rive droite	156	1939
2312101	Bouyi	Rive gauche	40	502
2312110	Skamiko	Rive droite	30	204
2312120	Soulou	Rive droite	40	235
2313000	Falémé	Rive droite	92	5548
2313010	Baridondé	Rive droite	24	126
2313040	Balagan	Rive gauche	32	202
2313050	Ninguiguir	Rive gauche	38	202
2313060	Yalogo	Rive droite	30	212
2313070	Gombo	Rive droite	106	1372
2313075	Sankaran	Rive droite	32	302
	Moussala	Rive droite	18	119
2313076	Koulounko	Rive droite	36	156
2313090	Balinko	Rive gauche	84	1719
2313081	Diolo	Rive gauche	50	374
2313082	Nioma	Rive gauche	50	401
2313083	Fadoulou	Rive gauche	36	231
2313084	Domou	Rive gauche	48	304
2313090	Koïla-kabé	Rive gauche	92	1197
2313092	Blitari	Rive gauche	26	233

2400000	KABA		91	5427
2401000	Siorou	Rive gauche	22	164
2403000	Doundouko	Rive droite	44	462
2404000	Fofolo	Rive droite	29	211
2405000	Mamouwoi	Rive droite	58	539
2405020	Siegounko	Rive gauche	20	104
2406000	Pinselli	Rive droite	67	937
2406070	Kouian	Rive droite	40	247
2408000	Lolo	Rive droite	63	1064
2408040	Niomolo	Rive gauche	41	416
2408041	Diemma	Rive droite	20	100
2409000	Mongo	Rive gauche	82	1229
2409040	Labatara	Rive gauche	28	106
2409050	Koka	Rive gauche	36	293
2409070	Tagagia	Rive droite	22	108

2400000	KABA		91	5427
2401000	Siorou	Rive gauche	22	164
2403000	Doundouko	Rive droite	44	462
2404000	Fofolo	Rive droite	29	211
2405000	Mamouwoi	Rive droite	58	539
2405020	Siegounko	Rive gauche	20	104
2406000	Pinselli	Rive droite	67	937
2406070	Kouian	Rive droite	40	247
2408000	Lolo	Rive droite	63	1064
2408040	Niomolo	Rive gauche	41	416
2408041	Diemma	Rive droite	20	100
2409000	Mongo	Rive gauche	82	1229
2409040	Labatara	Rive gauche	28	106
2409050	Koka	Rive gauche	36	293
2409070	Tagagia	Rive droite	22	108

3141000	Tinkisso	Rive gauche	612	19369
3141010	Tiguissou	Rive droite	28	230
3141020	Niéme	Rive droite	42	466
3141030	Bouka	Rive gauche	127	1991
3141031	Koundéta	Rive gauche	25	281
3141035	Mini	Rive gauche	46	362
3141036	Walandama	Rive gauche	43	281
3141040	Kounsili	Rive gauche	83	938
3141041	Ouroro	Rive droite	24	233
3141050	Saba	Rive droite	50	567
3141060	Bilikiti	Rive gauche	30	526
3141062	Goubambel	Rive gauche	19	117
3141063	Koubi	Rive droite	20	160
3141070	Banié	Rive droite	234	3270
3141071	Sili	Rive droite	22	226
3141072	Bakourou	Rive droite	32	394
3141073	Nono	Rive gauche	60	757
3141080	Yro	Rive gauche	110	3068
3141081	Bouka	Rive droite	124	1868
3141090	Léléko	Rive droite	141	1826
3141092	Farakoba	Rive droite	38	317
3141093	Balahi	Rive gauche	17	90
3141094	Kossoko	Rive droite	36	231

2. Débits moyens mensuels (m³/s)

Station	Janv	Fevr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Dece	Moy.
Kounsi (Gambie)	11.8	5.6	1.1	0.3	0.9	14.0	57.9	197.0	225.0	101.0	37.5	20.7	53
Tinkisso (Tinkisso)	15.6	7.5	2.9	1.3	1.2	9.4	42.7	156.0	267.0	224.0	99.4	31.8	76
Sogotoro (Bafing)	6.4	4.4	2.5	1.3	3.6	10.8	32.5	81.0	92.6	61.8	30.7	13.1	29
Tassin ('Kolenté)	27.4	20.1	13.7	7.8	7.7	19.6	104.0	344.0	396.0	291.0	129.0	51.5	117
Gaoual (Koliba)	52.3	40.5	32.6	30.3	32.8	63.2	171.0	437.0	593.0	354.0	158.0	75.9	168
Saltinho (Corubal)	43	21	12	11	56	302	921	1340	943	418	164	81	359